

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE GERENCIADOR DE
HERRAMIENTAS Y DE PLANEACIÓN DE PROCESOS DE MECANIZADO
PARA LA EMPRESA PENAGOS HERMANOS Y CÍA LTDA**

**JOSÉ EDGARDO NIÑO BÁEZ
ESTEBAN JAVIER PERALES CAMPILLO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2014

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE GERENCIADOR DE
HERRAMIENTAS Y DE PLANEACIÓN DE PROCESOS DE MECANIZADO
PARA LA EMPRESA PENAGOS HERMANOS Y CÍA LTDA**

**JOSÉ EDGARDO NIÑO BÁEZ
ESTEBAN JAVIER PERALES CAMPILLO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
Ingeniero Mecánico**

**Director
ISNARDO GONZÁLEZ JAIMES
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2014

Primeramente le dedico este logro a Dios por ser mi guía espiritual.

*A mis padres Alcides Perales y Magdalena Campillo por enseñarme
cada valor y formarme como persona, a mis hermanos, familia y amigos
que estuvieron siempre presentes y me brindaron su apoyo.*

*A mis compañeros de carrera gracias por dejarme compartir con ustedes
cada momento.*

Esteban Javier Perales Campillo

*A Dios en primer lugar por ser quien me dió la fuerza para salir
adelante y gracias a Él pude cumplir esta meta.*

*A mis Padres José del Carmen Niño Jaimes y Fanny Báez Lizarazo
porque fueron mi gran apoyo para cumplir esta meta y los quiero mucho.*

*A Anggy Carolina Vera Merchán porque fue mi apoyo moral, y siempre
vive en mi corazón y la amo mucho, es muy importante para mí.*

A mis familiares y amigos por brindarme su valioso apoyo.

A mis compañeros porque de ellos pude aprender grandes cosas.

José Edgardo Niño Báez

AGRADECIMIENTOS

Al ingeniero Isnardo Gonzales Jaimes por ser el director de este proyecto, gracias por su colaboración y orientación.

Al ingeniero Luis Alberto Santos, gerente de producción de la empresa Penagos Hermanos y Cía Ltda, por ser el codirector, por brindarnos su apoyo para la realización de este proyecto.

Al ingeniero Jesus Rueda, por su servicio en la parte de programación.

A los operarios de la planta, por su colaboración en campo.

A la escuela de ingeniería mecánica y profesorado por formarnos como ingenieros calificados.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.....	27
1. OBJETIVOS.....	29
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	29
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA PENAGOS HERMANOS Y CÍA LTDA.....	31
2.1 HISTORIA Y UBICACIÓN DE PENAGOS HERMANOS Y CÍA LTDA.....	32
2.2 MISIÓN.....	34
2.3 VISIÓN.....	34
2.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA.....	34
2.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA EN PENAGOS HERMANOS Y CÍA LTDA.....	36
2.6 PRODUCTOS OFRECIDOS POR PENAGOS HERMANOS Y CÍA LTDA.....	38
2.6.1 Equipos para café.....	40
2.6.1.1 Advance Line DCV 183.....	40
2.6.1.2 Unidad compacta de beneficio ecológico UCBE 500.....	41
2.6.1.3 Equipo de beneficio ECOLINE 400.....	42
2.6.1.4 Despulpadora horizontal DH2.....	43
2.6.1.5 Molino de discos MDP-60.....	44
2.6.1.6 Secadora rotativa SG1.....	44
2.6.2 Triturador de desechos vegetales.....	47
2.6.3 Maquinaria agrícola.....	49
2.6.3.1 Picapasto PP300.....	49

2.6.3.2	Picadora para ensilaje PE 800.....	50
2.6.3.3	Desgranadora de maíz DM 2.....	51
2.6.3.4	Trapiche horizontal TH 6.....	52
2.6.3.5	Triturador picador TP 8.....	53
2.6.3.6	Cosechadora CF 20.....	55
2.6.3.7	Carro mezclador.....	56
2.6.4	Implementos agrícolas.....	57
2.6.4.1	Sembradora de grano fino.....	57
2.6.4.2	Arados de cincel vibratorio.....	58
2.6.4.3	Cortamalezas.....	59
2.6.4.4	Renovador de praderas.....	60
2.6.4.5	Rastra de discos.....	61
2.6.4.6	Desbrozadoras.....	62
2.6.4.7	Solar Pack 6.....	63
2.6.4.8	Cable de alta duración.....	64
2.6.4.9	Pulidores vibratorios.....	65
2.6.5	Línea para gas.....	66
2.6.5.1	Conectores para medidor.....	66
2.6.5.2	Conectores curvos para medidor.....	67
2.6.5.3	Uniones universales.....	68
2.6.5.4	Elevadores modulares.....	69
3.	TEORÍA SOBRE PROCESOS Y MECANIZADO.....	71
3.1	PROCESOS DE MECANIZADO EN LA LÍNEA METALMECÁNICA.....	71
3.1.1	Torneado.....	71
3.1.1.1	Cilindrado externo.....	72
3.1.1.2	Cilindrado interno.....	73
3.1.1.3	Torneado cónico.....	73
3.1.1.4	Refrentado.....	74

3.1.1.5	Tronzado y ranurado.....	75
3.1.1.6	Taladrado.....	75
3.1.1.7	Torneado de contorno o perfiles.....	76
3.1.1.8	Roscado.....	77
3.1.2	Fresado.....	81
3.1.2.1	Planeado.....	83
3.1.2.2	Ranurado.....	85
3.1.2.3	Maquinado de chaveteros.....	86
3.1.2.4	Tallado de engranajes.....	87
3.1.3	Taladrado.....	88
3.1.3.1	Agujereado.....	88
3.1.3.2	Escariado.....	89
3.1.3.3	Avellanado.....	90
3.2	OPTIMIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CORTE.....	91
3.2.1	Teoría de Taylor.....	92
3.2.2	Economía del mecanizado.....	95
3.2.2.1	Velocidad de máxima productividad.....	95
3.2.2.2	Velocidad de mínimo costo.....	98
3.2.2.3	Cálculo del número de herramientas.....	100
4.	PLANEACIÓN DE PROCESOS.....	103
4.1	PLANEACIÓN TRADICIONAL DE PROCESOS.....	103
4.1.1	Planeación de procesos para partes.....	105
4.1.2	Hoja de ruta de procesos.....	110
4.1.3	Planeación de procesos para ensamble.....	112
4.2	DECISIÓN DE HACER O COMPRAR.....	113
4.3	PLANEACIÓN DE PROCESOS ASISTIDA POR COMPUTADORA.....	115
4.3.1	Sistemas CAPP de recuperación.....	115
4.3.2	Sistemas CAPP generadores.....	117
4.3.3	Beneficios de la planeación de procesos automatizada por Computadora.....	118

4.4	CONTROL DE INVENTARIOS.....	119
4.4.1	Tipos de inventarios.....	119
4.4.1.1	Sistemas de punto de orden.....	120
4.4.1.2	Planeación de requerimientos de materiales.....	125
4.4.1.3	Planeación de requerimientos de capacidad.....	128
5.	ASPECTOS DEL GERENCIAMIENTO DE HERRAMIENTAS.....	132
5.1	CARACTERÍSTICAS DE UN CÓDIGO.....	134
5.2	ESTRUCTURA DE UN CÓDIGO.....	135
5.2.1	Jerárquica.....	136
5.2.2	En cadena.....	136
5.2.3	Mixta.....	136
5.3	SELECCIÓN DEL CÓDIGO.....	136
5.4	CLASIFICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS.....	138
5.4.1	Clasificación por tecnología.....	138
5.4.2	Clasificación por proceso de manufactura.....	138
5.4.3	Clasificación por tipo.....	139
5.4.4	Clasificación por forma.....	139
5.4.5	Clasificación por tamaño.....	140
5.5	DISEÑO DEL CÓDIGO PARA LA IDENTIFICACIÓN.....	142
5.5.1	Codificación de las herramientas de corte.....	143
5.5.1.1	Sección tipo de tecnología.....	143
5.5.1.2	Sección proceso de manufactura.....	143
5.5.1.3	Sección tipo de elemento.....	143
5.5.1.4	Sección forma de la herramienta.....	144
5.5.1.5	Tamaño de la herramienta.....	144
5.5.1.6	Sección consecutivo.....	145
5.5.2	Codificación de los portaherramientas.....	146
5.5.3	Codificación de las herramientas manuales.....	146
5.5.4	Codificación de los dispositivos de máquinas.....	146
5.6	IDENTIFICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS.....	147

5.6.1	Tipos de marcación.....	147
5.6.1.1	Marcación por láser.....	148
5.6.1.2	Marcación por micro-percusión.....	148
5.6.1.3	Marcación por rayado.....	149
5.6.1.4	Marcación por métodos químicos.....	150
5.6.2	Marcación seleccionada para los elementos.....	150
6.	DIAGNÓSTICO DEL GERENCIAMIENTO DE HERRAMIENTAS EN PENAGOS HERMANOS Y CÍA LTDA.....	151
6.1	TRANSACCIONES DE LAS HERRAMIENTAS EN EL ALMACÉN.....	151
6.2	INVENTARIO.....	152
6.2.1	Máquinas.....	152
6.2.2	Herramientas.....	153
6.3	DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	153
6.3.1	Sección de mecanizado convencional.....	154
6.3.2	Centro de mecanizado.....	155
6.3.3	Ensamble y soldadura.....	156
6.4	PROBLEMAS ACTUALES EN EL GERENCIAMIENTO DE HERRAMIENTAS.....	156
7.	DESARROLLO DEL SOFTWARE.....	161
7.1	SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	161
7.1.1	Determinación de los requerimientos del sistema.....	161
7.1.2	Diseño del sistema.....	162
7.1.3	Prueba de sistema.....	163
7.2	ESTRUCTURA Y DISEÑO DEL SOFTWARE.....	163
7.2.1	Requerimientos del sistema.....	163
7.2.1.1	Módulo de dispositivos.....	165
7.2.1.2	Módulo de hoja de ruta.....	165
7.2.1.3	Módulo de gerenciador de herramientas.....	166
7.2.1.4	Módulo de informes.....	167
7.2.2	Entradas y salidas de cada módulo.....	167

7.2.2.1 Entradas.....	168
7.2.2.2 Salidas.....	170
7.2.3 Diseño de flujo de datos.....	172
7.2.3.1 Ingreso al sistema.....	174
7.2.3.2 Sub módulo de seguridad.....	174
7.2.3.3 Sub módulo de almacén.....	175
7.2.3.4 Sub módulo de inventario.....	176
7.2.3.5 Sub módulo de selección.....	177
7.2.3.6 Sub módulo de proveedores.....	178
7.2.3.7 Módulo de hoja de ruta.....	179
7.2.3.8 Módulo de dispositivos.....	180
7.2.3.9 Sub módulo de informes y reportes.....	181
7.2.4 Programas utilizados para el desarrollo de GEPENHE.....	182
7.2.5 Seguridad del sistema.....	182
8. DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE.....	184
8.1 REQUERIMIENTOS DEL HARDWARE.....	184
8.2 INGRESO AL SISTEMA.....	185
8.3 TIPO DE USUARIO Y ACCESO A LA INFORMACIÓN.....	185
8.4 ORGANIZACIÓN DE GEPENHE.....	185
8.4.1 Módulo de hoja de ruta.....	187
8.4.1.1 Buscar.....	187
8.4.1.2 Agregar nuevo.....	187
8.4.2 Módulo de gerenciador de herramientas.....	187
8.4.2.1 Inventario.....	188
8.4.2.2 Almacén.....	189
8.4.2.3 Selección.....	190
8.4.2.4 Proveedores.....	191
8.4.3 Módulo de Informes.....	192
8.4.4 Módulo de dispositivos.....	192
8.4.4.1 Buscar.....	192

8.4.4.2 Agregar nuevo.....	193
9. PRUEBAS AL SISTEMA.....	194
9.1 PRUEBAS DE REGISTRO DE INVENTARIO Y DE HOJAS DE RUTA.....	195
9.1.1 Prueba de registro de portaherramientas.....	195
9.1.2 Prueba de registro de herramientas de corte.....	197
9.1.3 Prueba de registro de herramientas manuales.....	199
9.1.4 Prueba de registro de dispositivos.....	200
9.1.5 Prueba de registro de hojas de ruta.....	201
9.2 PRUEBAS DE PRÉSTAMO DE ELEMENTOS.....	202
9.3 INGRESO DE MERCANCÍA.....	205
9.4 INGRESO DE PROVEEDORES.....	206
9.5 GENERACIÓN DE INFORMES.....	207
9.6 SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE CORTE.....	210
10. CONCLUSIONES.....	212
BIBLIOGRAFÍA.....	214
ANEXOS.....	216

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Listado de productos ofrecidos por la empresa.....	39
Tabla 2. Medidas estándar para roscas métricas.....	79
Tabla 3. Valores de n para la ecuación de Taylor.....	93
Tabla 4. Valores de C para la ecuación de Taylor.....	94
Tabla 5. Diseño del código de identificación.....	142
Tabla 6. Tecnologías actuales en la empresa.....	143
Tabla 7. Procesos de manufactura actuales en la empresa.....	144
Tabla 8. Tipos de elementos codificados.....	144
Tabla 9. Codificación de las herramientas según la forma.....	145
Tabla 10. Inventario de máquinas.....	152
Tabla 11. Herramientas utilizadas para las pruebas de funcionalidad.....	153
Tabla 12. Elementos del DFD.....	172
Tabla 13. Íconos.....	186
Tabla 14. Detalle de íconos.....	281
Tabla 15. Valores de Taylor.....	293

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Entrada a la empresa Penagos Hermanos y Cía Ltda.....	32
Figura 2. Estructura organizacional de la empresa.....	35
Figura 3. Herramientas rotas por uso inadecuado.....	36
Figura 4. Maquinaria convencional y tornos CNC.....	37
Figura 5. Imagen del cuarto de herramientas al inicio del proyecto.....	38
Figura 6. Imagen de Advance Line DCV 183.....	40
Figura 7. Imagen de la unidad compacta de beneficio ecológico UCBE 500.....	41
Figura 8. Imagen de equipo de beneficio ECOLINE 400.....	42
Figura 9. Imagen de la despulpadora horizontal DH2.....	43
Figura 10. Imagen de molino de discos MDP-60.....	44
Figura 11. Imagen de secadora rotativa SG1.....	46
Figura 12. Imagen del triturador de desechos vegetales.....	47
Figura 13. Imagen de picapasto PP300.....	49
Figura 14. Imagen de picadora para ensilaje PE 800.....	50
Figura 15. Imagen de desgranadora de maíz DM 2.....	51
Figura 16. Imagen de trapiche horizontal TH 6.....	52
Figura 17. Imagen de triturador picador TP 8.....	53
Figura 18. Imagen de cosechadora CF 20.....	55
Figura 19. Imagen de carro mezclador.....	56
Figura 20. Imagen de sembradora de grano fino.....	57
Figura 21. Imagen de arados de cincel vibratorio.....	58
Figura 22. Imagen de cortamalezas.....	59
Figura 23. Imagen de renovador de praderas.....	60
Figura 24. Imagen de rastra de discos.....	61
Figura 25. Imagen de desbrozadoras.....	62

Figura 26. Imagen de Solar Pack 6.....	63
Figura 27. Imagen de cable de alta duración.....	64
Figura 28. Imagen de pulidores vibratorios.....	65
Figura 29. Imagen de conectores para medidor.....	66
Figura 30. Imagen de conectores curvos para medidor.....	67
Figura 31. Imagen de uniones universales.....	68
Figura 32. Imagen de elevadores modulares.....	69
Figura 33. Torno paralelo.....	71
Figura 34. Imagen de cilindrado externo.....	72
Figura 35. Imagen de cilindrado interno.....	73
Figura 36. Imagen de torneado cónico.....	74
Figura 37. Imagen de refrentado.....	74
Figura 38. Imagen de tronzado y ranurado.....	75
Figura 39. Imagen de taladrado en torno.....	76
Figura 40. Imagen de torneado de contornos o perfiles.....	77
Figura 41. Imágenes de roscados interior y exterior.....	78
Figura 42. Imagen de la forma de la rosca métrica.....	79
Figura 43. Imagen de la forma de la rosca Whithworth.....	80
Figura 44. Imagen de la forma de la rosca cuadrada.....	81
Figura 45. Imagen de una máquina fresadora.....	82
Figura 46. Imagen de fresado frontal.....	84
Figura 47. Imagen de fresado cilíndrico.....	85
Figura 48. Imagen de maquinado de ranuras rectas.....	86
Figura 49. Imagen de tallado de engranajes.....	87
Figura 50. Imagen de taladrado.....	88
Figura 51. Imagen de una broca.....	89
Figura 52. Imagen de un escariador.....	90
Figura 53. Imagen de avellanado.....	91
Figura 54. Imagen de la velocidad de corte en el mecanizado.....	92
Figura 55. Tiempos de ejecución.....	96

Figura 56. Secuencia típica de procesos requeridos en la fabricación de Partes.....	106
Figura 57. Hoja de ruta común para especificar el plan de procesos.....	112
Figura 58. Operación de un CAPP de recuperación.....	116
Figura 59. Modelo de inventario modelos de fabricar para almacenar.....	121
Figura 60. Operación de un sistema de inventario con punto de reabastecimiento.....	124
Figura 61. Estructura y flujo de datos en un sistema de planeación de requerimiento de materiales.....	126
Figura 62. Estructura de producción para el producto ensamblado P1.....	127
Figura 63. Ilustración de la codificación CETIM.....	137
Figura 64. Imagen de formas geométricas de herramientas de torneado.....	139
Figura 65. Formas de las brocas.....	140
Figura 66. Tamaños de plaquitas de torneado.....	141
Figura 67. Tamaños de brocas.....	141
Figura 68. Imagen de marcación por láser.....	148
Figura 69. Imagen de marcación por micro-percusión.....	149
Figura 70. Imagen de marcación por rayado.....	149
Figura 71. Imagen de la sección de maquinaria convencional.....	154
Figura 72. Imagen del centro de mecanizado.....	156
Figura 73. Requerimientos del sistema.....	165
Figura 74. Gerenciador de herramientas.....	167
Figura 75. Ciclo de datos.....	168
Figura 76. Sistema de información GEPENHE.....	171
Figura 77. Ingreso al sistema para el Administrador.....	174
Figura 78. Diagrama de flujo sub módulo de seguridad.....	175
Figura 79. Diagrama de flujo sub módulo de almacén.....	176
Figura 80. Diagrama de flujo sub módulo de inventario.....	177
Figura 81. Diagrama de flujo sub módulo de selección.....	178
Figura 82. Diagrama de flujo sub módulo de proveedores.....	179

Figura 83. Diagrama de flujo módulo de hoja de ruta.....	180
Figura 84. Diagrama de flujo módulo de dispositivos.....	181
Figura 85. Diagrama de flujo módulo de informes.....	182
Figura 86. Ingreso del sistema.....	183
Figura 87. Módulos de GEPENHE.....	186
Figura 88. Ingreso de inventario.....	195
Figura 89. Ingreso de porta herramientas.....	196
Figura 90. Imagen del porta herramientas.....	196
Figura 91. Ingreso de herramientas de corte.....	197
Figura 92. Herramienta de corte.....	198
Figura 93. Información de herramientas de corte.....	198
Figura 94. Ingreso de herramientas manuales.....	199
Figura 95. Ingreso al módulo de dispositivos.....	200
Figura 96. Registro de dispositivos.....	200
Figura 97. Ingreso al módulo de hoja de ruta.....	201
Figura 98. Registro de una hoja de ruta.....	201
Figura 99. Hoja de ruta pdf.....	202
Figura 100. Préstamo de elementos.....	203
Figura 101. Listado cantidades prestadas y disponibles.....	203
Figura 102. Información para préstamo de elementos.....	204
Figura 103. Verificación del elemento prestado.....	204
Figura 104. Ingreso de mercancía.....	205
Figura 105. Ingreso al sub módulo de proveedores.....	206
Figura 106. Listado de proveedores.....	207
Figura 107. Registro de un nuevo proveedor.....	207
Figura 108. Ingreso al módulo de informes.....	208
Figura 109. Solicitud de fechas para generación de informes.....	208
Figura 110. Generación de informes.....	209
Figura 111. Informe estadístico de frecuencia de uso de las herramientas.....	209
Figura 112. Ingreso al sub módulo de selección de herramientas.....	210

Figura 113. Selección de herramientas de corte.....	211
Figura 114. Ventana inicio de sesión.....	282
Figura 115. Ventana interfaz de usuario.....	283
Figura 116. Módulos del programa.....	283
Figura 117. Acceso del módulo de seguridad a sus sub módulos.....	284
Figura 118. Panel de mantenimiento.....	285
Figura 119. Mantenimiento de perfiles.....	285
Figura 120. Mantenimiento de usuarios.....	286
Figura 121. Cambio de clave.....	287
Figura 122. Mantenimiento de permisos.....	287
Figura 123. Selección del perfil para el usuario.....	288
Figura 124. Acceso al sub módulo de inventario.....	289
Figura 125. Mantenimiento de inventario.....	289
Figura 126. Agregar nuevo elemento.....	290
Figura 127. Acceso al sub módulo de selección.....	291
Figura 128. Selección para herramienta de fresado.....	291
Figura 129. Selección de herramientas de torneado.....	292
Figura 130. Selección de herramientas de taladrado.....	292
Figura 131. Selección de herramientas de roscado.....	293
Figura 132. Costos.....	294
Figura 133. Simulación de costos.....	295
Figura 134. Mantenimiento de proveedores.....	295
Figura 135. Agregar nuevo proveedor.....	296
Figura 136. Mantenimiento de préstamos.....	297
Figura 137. Prestar un elemento.....	297
Figura 138. Acceso al módulo de hoja de ruta.....	298
Figura 139. Mantenimiento de hoja de ruta.....	298
Figura 140. Agregar una nueva hoja de ruta.....	299
Figura 141. Acceso al módulo de dispositivos.....	299

Figura 142. Mantenimiento de módulos..... 300
Figura 143. Agregar un nuevo dispositivo..... 300
Figura 144. Acceso al módulo de informes..... 301
Figura 145. Generar un informe..... 301

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Diseño de la interfaz.....	217
ANEXO B. Plataforma de desarrollo.....	270
ANEXO C. Manual de operación para el software gerenciador de herramientas y de planeación de procesos de mecanizado para la empresa Penagos Hermanos & Cía LTDA.....	277

RESUMEN

TÍTULO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS Y DE PLANEACIÓN DE PROCESOS DE MECANIZADO PARA LA EMPRESA PENAGOS HERMANOS & CÍA LTDA*

AUTORES: ESTEBAN JAVIER PERALES CAMPILLO**

JOSÉ EDGARDO NIÑO BÁEZ

PALABRAS CLAVE:

Gerenciamiento de herramientas, planeación de procesos de mecanizado, herramientas de corte.

DESCRIPCIÓN:

El software gerenciador de herramientas y de planeación de procesos de mecanizado para la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda, hace posible el control de inventarios de herramientas de corte, porta herramientas, herramientas manuales y dispositivos de máquinas, así como buscar, consultar y modificar información sobre los mismos elementos. También permite la selección adecuada de las herramientas de corte, y la consulta e ingreso de hojas de ruta, facilitando a la empresa el manejo adecuado de esta información, lo que genera beneficios a la empresa a nivel de costos y a nivel de producción.

En la primera fase del proyecto, se procedió a la realización de un diagnóstico del gerenciamiento de herramientas de la empresa, identificando las falencias y las necesidades en el área de mecanizado y demás aspectos relacionados con el manejo de las herramientas de corte, porta herramientas, herramientas manuales y dispositivos de máquinas. En la segunda fase se realizó un inventario de los mismos elementos, incluyendo información técnica, proveedores y catálogos. En la tercera fase, se creó un modelo del diseño del software gerenciador de herramientas y de planeación de procesos de mecanizado que suplía las necesidades de la empresa, como un modelo virtual que permite realizar transacciones de los elementos anteriores, búsqueda, modificación y creación de hojas de ruta de procesos, selección de herramientas y realización de informes

Finalmente se realizó un software gerenciador de herramientas y de planeación de procesos de mecanizado que satisface las necesidades de la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda, con una intarfaz amigable y de fácil manejo, que permitirá un control eficiente y confiable de la información de los elementos mencionados.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico – mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Ing. Isnardo González Jaimes.

ABSTRACT

TITLE: DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A TOOL MANAGEMENT SOFTWARE AND PLANNING PROCESSES MACHINES FOR PENAGOS HERMNAOS & CIA LTDA*

AUTHORS: ESTEBAN JAVIER PERALES CAMPILLO**

JOSÉ EDGARDO NIÑO BÁEZ

KEY WORDS:

Tools management, process planning of machining, cutting tools.

DESCRIPTION:

The tool generating software and process machine planning the company Penagos Hermanos & Cia. Ltd., software enables inventory control cutting tools, tool holders, hand tools and devices of machines, as well as search, query and modify information on the same elements. It also enables the proper selection of cutting tools, and consultation and income roadmaps, thus providing the company with the proper handling of this information, generating benefits to the enterprise level and production level costs.

In the first phase, we proceeded to making a diagnosis of the management of enterprise tools, identifying the gaps and needs in the area of machining and other related management tools cutting aspects, tool holder, hand tools and machines devices. In the second phase, an inventory was made of the same elements, including technical information, suppliers and catalogs. In the third phase, a design model was created of the tool generating software and process machine planning that supplied the company's needs, like a virtual model that permits the realization of transactions of the older elements, search engine, modification, creation of processed roadmaps, tool selection, and reporting.

Finally, a tool generating software and process machine planning was created that satisfies the needs of the company Penagos Hermanos & Cia. Ltd., with a user friendly interface, thus, allowing an efficient and reliable control of the information of the elements already mentioned.

* Degree work

** Physical-Mechanical Engineering Faculty, Mechanical Engineering School, Eng. Isnardo González Jaimes.

INTRODUCCIÓN

La industria metalmecánica, ha mostrado un requerimiento mayor de competitividad en el mercado; por lo cual las empresas dedicadas a esta labor, han ido buscando mejoras continuas en sus procesos, con el fin de reducir costos y aumentar productividad. La realización de un software gerenciador de herramientas, será una herramienta valiosa para lograr una mejora para la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda, en el área de mecanizado, tanto en costos como en productividad.

La empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda, es una empresa del sector metalmecánico, que brinda soluciones con la fabricación de maquinaria para el sector de la agricultura, así como de la línea de gas, y en su deseo de lograr una mejor competitividad tanto en el mercado nacional como internacional, requiere la implementación de un software gerenciador de herramientas y de planeación de procesos de mecanizado, como una mejora innovadora que hará que la empresa obtenga una mejor posición en el mercado.

Para suplir esta necesidad, es necesario el diseño y la implementación de un software gerenciador de herramientas y de planeación de procesos de mecanizado, por medio del cual se tenga un control de inventario, obtención rápida y eficaz de la información de proveedores y operarios, selección adecuada de las herramientas para un determinado proceso, cálculo de costos en relación a herramientas, manejo de inventario de dispositivos de máquinas y herramientas manuales, y realización y consulta de hojas de ruta de fabricación de cada una de las piezas que realiza la empresa. Con lo anterior, también se dará cumplimiento a un requisito de la Universidad Industrial de Santander para optar al título de ingeniero mecánico.

La primera fase que se realizó para el diseño del software, fue un diagnóstico general del manejo de las herramientas de corte en la empresa, herramientas manuales, dispositivos de máquinas, porta herramientas, máquinas, información de

operarios, productos que fabrica la empresa y tiempos. Luego se procedió a realizar un inventario de las herramientas, porta herramientas, herramientas manuales y dispositivos de máquinas con información detallada de cada elemento con sus respectivas aplicaciones; con esto fue posible hallar las fallas en el manejo de estos elementos, definiendo así los requerimientos del sistema para el diseño del software.

Como resultado final, se crea el gerenciador de herramientas para la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda, por medio del cual mejorará el gerenciamiento de herramientas de la empresa considerablemente y además se mejorará la calidad de los productos, habrá un aumento en la productividad y una disminución en los costos de fabricación.

Junto con la creación del software, también se estructuró un manual de usuario para facilitar el uso adecuado del mismo.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un proyecto que haga contribución entre la Universidad Industrial de Santander y la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda, haciendo un aporte por parte de la empresa al cumplimiento de la misión de la universidad de formar profesionales de alta calidad tanto en la parte técnico profesional como en valores éticos y morales; y brindando a la empresa la implementación de un sistema informático que proporcione una buena organización de las herramientas de mecanizado y los procesos de fabricación.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un inventario de las herramientas y máquinas herramientas existentes en la empresa en el área de mecanizado, y proceder a su respectiva codificación.
- Recopilar información de varios catálogos y proveedores, para que sea introducida en la base de datos con el fin de que se utilicen las herramientas adecuadas para cada material y proceso de mecanizado en la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda.
- Optimizar la duración de la herramienta mediante el modelo de la ecuación de Taylor con el enfoque de máxima productividad y mínimo costo, para luego introducir esta información en el banco de datos.
- Organizar el software con los posibles módulos de inventario, almacén, selección de herramientas y especificaciones de la máquina herramienta, hoja de ruta de los procesos de mecanizado, reportes e información técnica de proveedores.

- Realizar la respectiva hoja de ruta para 5 de los elementos que fabrica la empresa que son: ejes para picapasto PP7M, engranajes para trapiche horizontal TH 6, poleas para picadora para ensilaje PE 800, tornillos sin fin para molino de discos MDP-60 y ruedas para correas para picapasto PP 12MRB de tres cuchillas; con el fin de anexarlas en el sistema de información y dejar modelos de aplicación en la base de datos para ingresar la hoja de ruta de más elementos y actualizar información.
- Diseñar e implementar un software que contenga toda la información de las herramientas y hojas de ruta de procesos metalmecánicos en una base de datos, con el propósito de mejorar un sistema de información físico a un sistema digital.
- Realizar pruebas de funcionalidad del software, que son las siguientes: Pruebas de integración, que se encargan de verificar el correcto ensamblaje entre los distintos componentes luego de ser probados individualmente; pruebas de compatibilidad, que se aplican para garantizar el correcto funcionamiento del software en todos los medios en donde se desee ejecutar y pruebas de aceptación para validar que el software cumple con los requerimientos esperados, y así la empresa determine su aceptación.
- Crear catálogos y guías de manejo del software para el personal, teniendo en cuenta recomendaciones de seguridad.

2. PRESENTACIÓN DE PENAGOS HERMANOS Y CÍA LTDA

Penagos Hermanos Y Cía Ltda es una empresa del sector metalmecánico y dedicada a la manufactura y comercialización de maquinaria agrícola, equipos para café, trituradores de desechos y equipos de conexión de gas domiciliario. Esta empresa fue fundada en el año de 1892 en la ciudad de Bucaramanga – Santander, y en estos 122 años ha podido consolidar su experiencia y presencia, que se distingue por ofrecer en el mercado nacional e internacional la maquinaria necesaria para llevar a cabo cada uno de los procesos que intervienen en el sector agroindustrial.

Es una empresa, que ha realizado grandes aportes al sector industrial, más específicamente a la agroindustria. Incorporan tecnología de Brasil e Italia, para modernizar la línea de maquinaria agrícola. Esta empresa tiene varias sucursales a nivel nacional e internacional, nos centraremos específicamente en la sucursal de Girón Santander.

Los datos principales de la empresa son:

NOMBRE: Penagos Hermanos & Cía Ltda.

DIRECCIÓN: Calle 28 #20-80, Girón – Santander.

UBICACIÓN: Rincón de Girón, junto a Transejes Colombia.

En esta sede de la empresa, se realizan los procesos de mecanizado y ensamble de la maquinaria; dando como resultado la fabricación de los productos finales que hacen de la compañía muy reconocida a nivel nacional e internacional. Se tienen las secciones de mecanizado y ensamble, de las cuales se tendrá énfasis en la primera.

En la figura 1, se puede apreciar la entrada a la sede mencionada anteriormente.

Figura 1. Entrada a la empresa Penagos Hermanos y Cía Ltda



2.1 HISTORIA Y UBICACIÓN DE LA EMPRESA PENAGOS HERMANOS & CÍA LTDA

En Mayo de 1892 los hermanos Mariano y Eugenio Penagos llegaron desde España a Santander y constituyeron una sociedad colectiva cuyo objetivo principal era “el estudio, promoción y ejecución de proyectos industriales”. Desde un pequeño taller, los hermanos Penagos iniciaron la fabricación de maquinaria de manera especial para el sector agrícola. Comenzaron a fabricar picapastos, trapiches, motores hidráulicos Pelton entre otros.

En los años cuarenta, se abrieron las exportaciones de maquinaria Penagos. Los países de América Latina comenzaron a utilizar estas máquinas; para los campesinos y hacendados la maquinaria Penagos era sinónimo de durabilidad y calidad.

En 1962, los Penagos viendo la necesidad de ingresar a nuevos mercados y producir nuevas líneas, fusionaron su rama metalmecánica en una sociedad que se llamó Fundiciones y Máquinas S.A.

Debido a la alta especialización que los Penagos estaban llevando a las empresas a comienzos de la década de los 70's, se fundó Penagos Hermanos & Cía Ltda, para dedicarla exclusivamente a la fabricación de la maquinaria agrícola, pilar central de las industrias Penagos. Se adquirieron tecnologías de Italia y Brasil para modernizar la línea de maquinaria agrícola, especialmente en molinos para procesar granos y alimentos y en las desgranadoras de cereales, pero tal vez lo más satisfactorio en desarrollo tecnológico ha sido la participación de los Penagos en el sector del café, revolucionando por completo los sistemas tradicionales de beneficio húmedo del café, recibiendo por ello el reconocimiento de importantes entidades nacionales e internacionales.

Hoy en día estas máquinas son utilizadas con éxito en la gran mayoría de los países productores de Centroamérica, Grupo Andino y también en algunos países lejanos y exóticos de África, Asia y la Polinesia.

En la década de los 90's y con la vinculación de Mariano al sector del gas, los Penagos comenzaron a fabricar los accesorios para gas mientras la compañía TECUN Ltda, se dedicaba a la comercialización, especialmente con las empresas de gas más importantes del país.

Hoy Penagos Hermanos y Cía Ltda, orgullosamente es una empresa reconocida a nivel mundial, y durante su trayectoria ha sido galardonada con: El Premio Nacional de Exportaciones en 1994, Premio Nacional a la Innovación Tecnológica Empresarial en 1995, Premio de Ecología Planeta Azul en 1996-1997. En agosto de 2007 recibe la certificación ISO 9001 para el diseño, producción y comercialización de equipos agropecuarios, agroindustriales.

Producción y comercialización de accesorios para la instalación de gas domiciliario, en septiembre del 2008 World BASC5 Organization, INC, otorga la certificación N°COLBAG00010-3 y en diciembre de 2011 fue elegida como la ganadora en la categoría Esfuerzo Exportador en los premios portafolio 2011.

2.2 MISIÓN

Ofrecer soluciones integrales para incrementar la productividad y competitividad del empresario agroindustrial.

2.3 VISIÓN

En el año 2020, Penagos Hermanos & Cía Ltda, será la primera opción de compra de su mercado potencial, en por lo menos tres sectores agroindustriales.

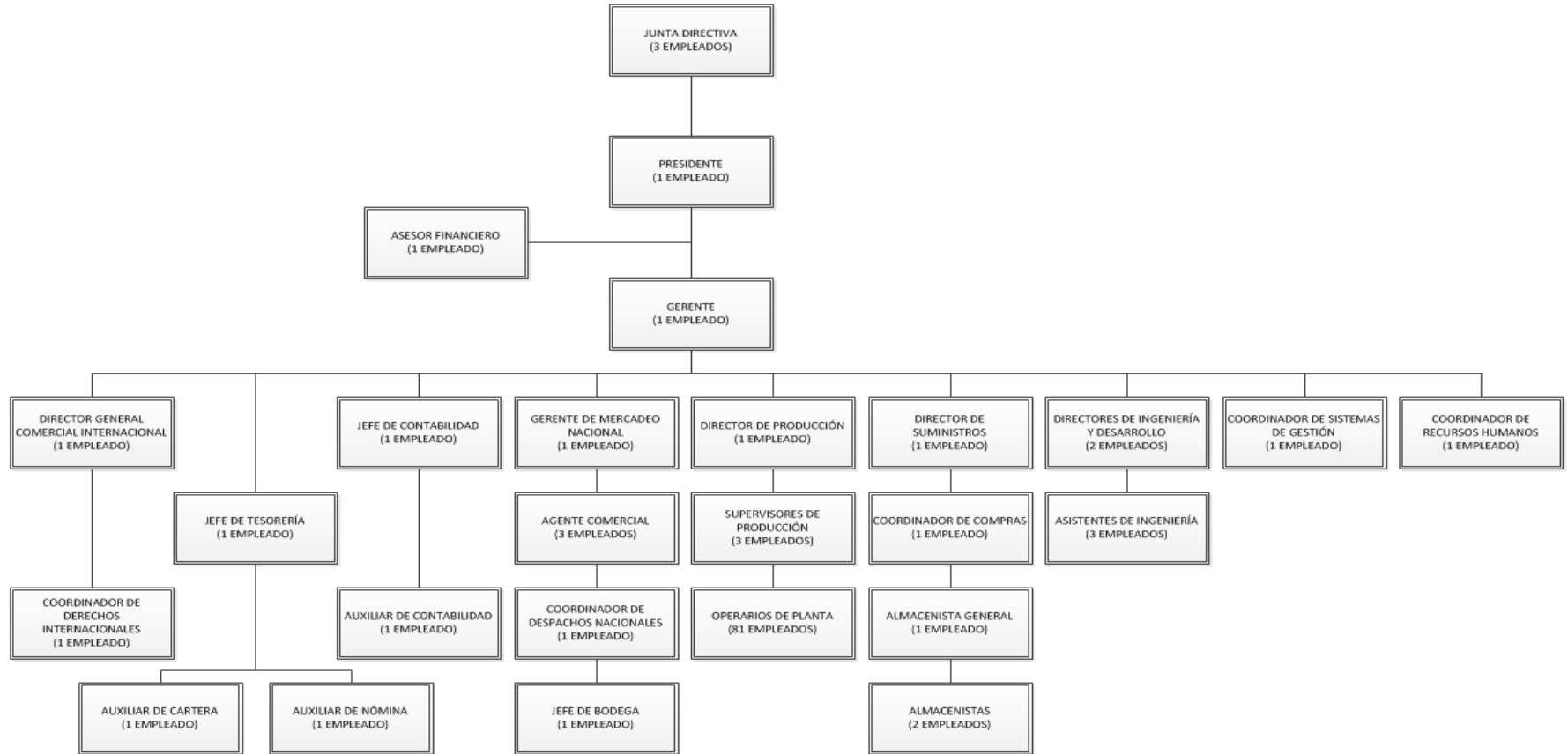
2.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Penagos está constituido por las siguientes áreas de personal, en donde algunos de los empleados están por cooperativas y otros por contrato directo con la empresa. La estructura organizacional de la empresa se muestra en la Figura 2, con las respectivas cantidades de empleados en cada área.

Se puede observar que el mayor que número de empleados que constituyen la empresa, son operarios en planta. Actualmente el cuerpo de planta maneja 3 turnos de 8 horas, para completar las 24 horas diarias de producción, mientras la parte administrativa solamente maneja horario laboral de jornada diurna.

En el diagrama organizacional de la empresa mostrado en la Figura 2. Se observan cada uno de los niveles de cada uno de los puestos de trabajo, siendo de arriba hacia abajo los de mayor a menor rango respectivamente.

Figura 2. Estructura organizacional de la empresa



2.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA EN PENAGOS HERMANOS Y CÍA LTDA

La compañía, con el objetivo de buscar una alta competitividad en el mercado nacional e internacional, cuenta con algunas máquinas herramientas convencionales y cuatro tornos CNC, y se brinda capacitación en el manejo de las máquinas automatizadas para los operarios nuevos; así como también se realiza una gran variedad de maquinaria para importación y para venta dentro del territorio nacional.

Por medio de un análisis realizado a la compañía con anterioridad para la realización de un plan de gerenciamiento de herramientas, se encontraron falencias en el uso adecuado de los parámetros de corte, tipo de herramienta, material de pieza, herramienta y porta herramienta. Es importante resaltar que no se cuenta con una codificación de las herramientas y máquinas herramienta y control de los préstamos, existencias y frecuencias de falla de las herramientas de corte. Esto ha originado un elevado costo en herramientas de corte, que representa un valor agregado en el costo de los productos finales. Se estima que el costo en sólo insertos supera considerablemente al 10% de los gastos totales de la compañía, no se cuenta con cifras exactas del valor real que representa en el valor de los productos finales. Por esta causa, también se han generado tiempos muertos elevados y pérdidas de herramientas o rotura de las mismas sin encontrar la debida justificación.

Figura 3. Herramientas rotas por uso inadecuado



Se encontraron también fallas en la organización de los diferentes planes de mecanizado, lo que no se cuenta con la respectiva hoja de ruta para cada elemento a fabricar. Esto hace que se generen costos más elevados en algunos productos o se retrasen pedidos por causa de tiempos muertos producidos por no contar con la debida organización de los procesos.

En la figura 3, se puede observar la existencia de maquinaria convencional y tornos CNC.

Figura 4. Maquinaria convencional y tornos CNC



Se requiere la implementación de un software que sea de fácil manejo, que funcione como gerenciador de herramientas y también que almacene datos para la organización de los planes de mecanizado para cada uno de los elementos que produce la compañía. El programa debe tener una base de datos con todas las herramientas, máquinas herramienta, parámetros de corte, dimensiones de la herramienta, vida útil de la herramienta, materiales, proveedores, hojas de ruta, operarios, inventarios y demás información necesaria para el gerenciamento adecuado de las herramientas y el correcto planeamiento de los procesos de manufactura. Se hace necesaria la respectiva codificación de todas las

herramientas y máquinas herramienta para su posterior ingreso en el centro de información de mecanizado y base de datos.

También es importante resaltar, que es de vital importancia la adecuación del lugar en donde se encuentran ubicadas las herramientas, para una mejor organización y codificación de las herramientas. En la Figura 4, se puede observar una imagen del lugar de las herramientas, al inicio del presente proyecto.

Figura 5. Imagen del cuarto de herramientas al inicio del proyecto



2.6 PRODUCTOS OFRECIDOS POR PENAGOS HERMANOS Y CÍA LTDA

Con el transcurrir del tiempo, Penagos Hermanos & Cía Ltda, han ido ampliando su portafolio de productos, así como mejorando la calidad y el diseño de los mismos,

según las necesidades del mercado nacional e internacional. En la tabla 1, se muestra el listado de los productos más representativos ofrecidos por Penagos Hermanos & Cía Ltda.

Tabla 1. Listado de productos ofrecidos por la empresa

LINEA	FAMILIA	REFERENCIAS		
EQUIPOS PARA CAFÉ	UNIDAD DE COMPACTA DE BENEFICIO ECOLOGICO	UCBE 1500	ECOLINE 400	DELVA 40S
		UCBE 2500	ECOLINE 400Z	DELVA 50S
		UCBE 5000	ECOLINE400ZS	DELVA 5000
		UCBE 7500	ECOLINE 800Z	DELVA 7500
		UCBE 10000	ECOLINE400ZS	DELVA 10000
		UCBE 20000	ECOLINE1600	DX-4I
	ROBUSTA	ROBUSTA WR1	ROBUSTA WR2	ROBUSTA WR3
DESPULAPADORAS HORIZONTALES	DH-2	DH-4		
MAQUINARIA AGRICOLA	TRITURADORES DE DESECHOS VEGETALES	TDV24	TDV 24AR	TDV 24BT
		TRP11	TP 32	
	PICAPASTOS	P7M	PP600	PP9MV
		PP9MR	PP10	
	MOLINOS	MDP60	TP32	
	DESGRANADORES	DM10	DM2	DM20
		DM20T	DC4000	
	PICADORA ENSILADORA	PE1200	PE1200T	PE900
		PE800	PK300	PK100
	TRAPICHES	TH6	TH8	TH10
		TH12	TH16	TH16M
TH20ML		TV122		
ACCESORIOS GAS	CONECTOR CURVO	CU 1/2"	CU 3/8"	
	CONECTOR MEDIDOR	CM 1/2"	CMB 1/2"	CMP 1/2"
		CM 1/2" CC		
	ELEVADOR	EMD 1/2" IPS/M	EMD 1/2" CTS	EMD 3/4" IPS/M
		EM 1/2"		
	UNION UNIVERSAL	U 3/4"	U 1/2"	U 3/8"
		U 1/2" MH		

A continuación, se enuncian algunos de los productos más importantes con sus respectivas imágenes en forma más detallada.

2.6.1 Equipos para café

2.6.1.1 Advance Line DCV 183

Figura 6. Imagen de Advance Line DCV 183



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

La novedosa tecnología de despulpe desarrollada y presentada por Penagos, trabaja completamente sin agua y presenta la relación capacidad/potencia más eficiente del mercado.

El novedoso diseño de los pecheros Penagos y su camisa de acero inoxidable hacen que la DCV despulpe solo los granos maduros sin despulpar los granos inmaduros, los cuales se separan posteriormente en una criba especial, mientras que los granos despulpados de café maduro continúan su proceso de secado, fermentación o desmucilaginado.

Especificaciones Técnicas:

Capacidad: 1000 a 1200 kilos hora de café en fruta.

Potencia requerida: 2HP por metro cúbico de café.

Consumo de Agua: 130Lt. por metro cúbico de fruta.

2.6.1.2 Unidad compacta de beneficio ecológico UCBE 500

Figura 7. Imagen de la unidad compacta de beneficio ecológico UCBE 500



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

La unidad compacta de beneficio ecológico UCBE 500, puede procesar hasta 500 kilogramos de café cereza por hora, con tan sólo 3 HP de potencia eléctrica, proporcionando porcentajes de trilla y cascaneo inferiores al 2%, y además garantizando la NO presencia de granos en la pulpa.

Consta de una despulpadora cónica vertical DV 181 C, que despulpa el café cereza maduro sin usar agua; Un DELVA 500, que es un desmucilagador elevador lavador vertical de café que desprende el mucilago del grano despulpado y lo lava, para entregarlo listo para el secado; una criba circular de varillas, que clasifica el café que va a ser procesado en el DELVA; un cepillo limpiador; un sin fin mezclador de pulpa y mucilago; y una estructura rígida, diseñada para soportar los anteriores

equipos y pensada para obtener el mínimo espacio y a la vez que sea fácil de instalar y ubicar.

Para más información consulte las especificaciones técnicas mostradas en la parte inferior, o contacte directamente a nuestro distribuidor más cercano.

Ficha Técnica

Capacidad(Kg Cereza/Hora)	450 – 500
Potencia Requerida	Eléctrico3 HP, Gasolina 6 HP
Peso Neto	189 Kg
Area minima de instalación	4 mts ²

2.6.1.3 Equipo de beneficio ECOLINE 400

Figura 8. Imagen de equipo de beneficio ECOLINE 400



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Características Principales

- Puede reducir la contaminación hasta en 95% con un buen manejo de la pulpa.
- 5 litros de agua por kilo de café pergamino seco procesado.

- La mezcla de pulpa y mucílago es usada para producir abono orgánico.
- Bajo costo y fácil mantenimiento.

Ficha Técnica

Capacidad de Café Cereza	350 / 400 kg/h
Consumo de Agua	90 lt/h
Potencia requerida	3 Hp
Peso Neto	200 kg
Dimensiones	2.2 x 1.2 x 1.38mt

2.6.1.4 Despulpadora horizontal DH2

Figura 9. Imagen de la despulpadora horizontal DH2



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Nuevo concepto de despulpadora muy liviana y versátil que posee resistentes camisas preformadas de acero inoxidable.

Ventajas:

- Bajo cascaneo
- Aumenta la productividad
- Bajo daño mecánico
- Sin pérdida de grano en la pulpa
- No usa agua

Ficha Técnica

- Capacidad Manual 200(Kg Cereza/Hora)
- Capacidad Motor 300(Kg Cereza/Hora)
- Potencia requerida 0.5 HP/1800 rpm
- Número de chorros 2
- Peso neto 22 kilos

2.6.1.5 Molino de discos MDP-60

Figura 10. Imagen de molino de discos MDP-60



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Los molinos para granos MDP 60 Penagos son de gran utilidad en las industrias grandes o pequeñas. Tiene gran aceptación para moler café. Con él se obtiene una molienda fina, mediante el ajuste apropiado de los discos y colocando la fuerza (Hp) necesaria. Es simple y robusto.

- Fácil de operar y mantener.
- Versátil.
- Larga vida.

Este molino incluye dos juegos de discos, uno de estriado grueso y otro de estriado fino.

Especificaciones Técnicas

Potencia Requerida	5HP Eléctrico, 10HP Gasolina o Diesel
RPM Disco Modelador	600 – 900
Capacidad	200 – 400
Peso	34 Kgs/Neto
Dimensiones(l x a x alt)	0.5 x 0.4 x 0.3 (sin tolva)

2.6.1.6 Secadora rotativa SG1

Figura 11. Imagen de secadora rotativa SG1



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Las secadoras rotativas SG-1 Penagos cuentan con una distribución uniforme del aire en el tambor de secado mejorando la calidad del grano al homogenizar su secado viene equipada con un sistema de colectores de cenizas y partículas volátiles incorporados a los quemadores de combustible lo que evita la contaminación del medio ambiente.

Amplia gama de capacidades que van desde 1m³ hasta 15m³, Sistemas de combustión para cascarilla de café, madera, carbón, diesel y gas.

Ficha Técnica

Capacidad m ³	1.0m ³
Capacidad C.P.S.	375 kg
Motor Ventilador	1 HP
Motor Tambor	1 HP

Dimensiones Cilindro 1.2 * 1.15 mt

C.P.S. Café Pergamino Seco

2.6.2 Triturador de desechos vegetales

Figura 12. Imagen del triturador de desechos vegetales



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Diseñado para triturar ó picar según este dispuesta con martillos dentados (24) ó cuchillas de corte (4). Su amplia e inclinada tolva y su sistema de alimentación (piña alimentadora) facilitan tanto el triturado como el picado de material corto o largo que se originan como desechos vegetales en la horticultura, podas de árboles (hasta de $\frac{3}{4}$ de diámetro) vástago de banano, caña de azúcar para ensilaje en la alimentación animal, bagazo de caña en la elaboración de bloque multinutricional, pulverización de gallinaza etc. Su capacidad de triturado en desechos vegetales esta por el orden de 6 m³ x hora y en picado de material vegetal largo cerca

a las 3 toneladas x hora dependiendo de la densidad específica o el material.

Posee dos tipos de corte o triturado, por variación en el sistema alimentador de 6 a 12 mm.

Tiene un chasis compacto y resistente, dispone de 2 ruedas neumáticas de 16" que le permiten fácil movilización cuando el proceso de trabajo así lo exija.

Ficha Técnica

Sistema de corte	30 martillos tipo sierra, 1 contracuchilla
Potencia Requerida Eléctrico	10 HP
Gasolina o Diésel	20 HP
Capacidad de Picado	3/4 ø
Capacidad de Tolva (L x A)	50 x 76 cm
Velocidad de rotación del rotor	2100 RPM
Peso Neto	200 Kg
Dimensiones (L*A*ALT) cm	140 *110 *120

2.6.3 Maquinaria agrícola

2.6.3.1 Picapasto PP300

Figura 13. Imagen de picapasto PP300



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Especial para Pica Forrajes (Pasto, caña de azúcar, etc) ideal para ensilar y ración diaria.

Especificaciones Técnicas

Motor Eléctrico:	2.0 HP
Motor Gasolina o Diésel:	5 HP
Producción:	600 a 1000 Kg/h

2.6.3.2 Picadora para ensilaje PE 800

Figura 14. Imagen de picadora para ensilaje PE 800



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Características Principales

- Ideal para picar: Pasto, Caña, Maíz, Sorgo, Leguminosas y otras especies forrajeras.
- Alimentación mecánica por medio de piñas alimentadoras.
- Tres tamaños de longitud de corte.

Ficha Técnica

Producción caña, pasto, yuca Kg/Hr	1500 / 2500
Motor Eléctrico	5 - 7.5 HP
Motor Gasolina	13 HP
Motor Diésel	10 HP

Cuchillas Fijas	1
Cuchillas Móviles	3
Tamaños de corte	5, 6.5, 9mm

2.6.3.3 Desgranadora de maíz DM 2

Figura 15. Imagen de desgranadora de maíz DM 2



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

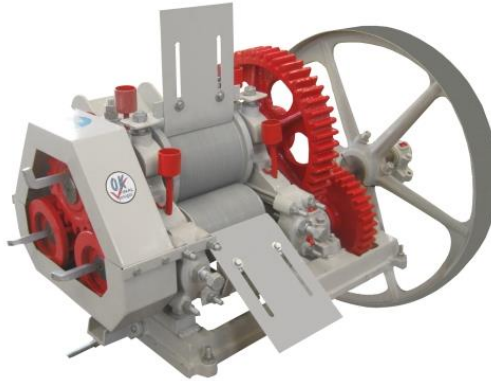
Desgranadora manual de Maíz (sin hoja).

Datos técnicos

Producción:	200 - 300 Kg / Hora
Accionamiento	Manual
Motor Eléctrico	1 HP a 1800 RPM
Motor Gasolina o	Diésel 4 HP a 1800 RPM

2.6.3.4 Trapiche horizontal TH 6

Figura 16. Imagen de trapiche horizontal TH 6



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Nuestros modelos van desde 6" de longitud de molienda hasta 8" con capacidades de 600 Kg/Hora hasta 900 Kg/Hora de caña con potencias desde 6 HP a 8 HP. Esto permite ofrecer alternativas en fincas desde 10 Hectáreas hasta 50 Hectáreas con unos rendimientos de extracción cercanos al 60%. Los diseños PENAGOS están basados en las últimas recomendaciones para conseguir el mayor rendimiento tanto de extracción como de potencia, los cuales se obtienen con la combinación Diámetro, Velocidad y Rayado de las mazas. Las partes constitutivas son en fundición gris de alta resistencia y mecanizadas bajo normas de calidad y precisión que no solo garantizan la vida útil del molino, sino la facilidad de los recambios.

Ficha Técnica

Producción Caña	600 / 700kg/h
Potencia requerida H.P. eléctrico	6
Potencia requerida H.P. gasolina	9

Velocidad Maza Mayor R.P.M.	12
Velocidad Polea R.P.M.	132
Diámetro Polea	38"

2.6.3.5 Triturador picador TP 8

Figura 17. Imagen de triturador picador TP 8



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Características Principales

- Eficiente para moler, picar, triturar variedad de productos.
- Pica todo tipo de pastos, cañas, leguminosas y especies forrajeras.
- Muele: granos de maíz, sorgo, solla, arroz, trigo, cebada, frijol y cereales secos en general, hueso de pescado, produciendo harinas gruesas o finas según la criba utilizada.
- Tritura: tubérculos, ramas productos vegetales, etc.

Los rendimientos picando, moliendo o triturando pueden variar respecto a los estipulados en la ficha técnica debido a la humedad del producto, tamaño de la criba, densidad del producto y disposición del material durante el proceso.

Ficha Técnica

Número de martillos	8
Número de cuchillas	2
Número de contracuchillas	1
Cribas	9, 6, 3, 1.5 y lisa
RPM del rotor	3200 – 3500
Diámetro polea de rotor	3.5"
Motor principal	2-3 Hp
Polea motor eléctrico a 1800 p.p.m	7"
Banda motor eléctrico a 1800 r.p.m	A-56
Polea motor eléctrico a 3600 r.p.m	3.5"
Banda motor eléctrico a 3600 r.p.m	A-51

Capacidades Generales

Desintegrando cereales secos	50 - 300 Kg / H
Picando forrajes	300 - 800 Kg / H

Dimensiones Generales

Dimensiones (LxAxH)	0,66/0,55/1,20 CM
Peso aproximado	48 Kg.

2.6.3.6 Cosechadora CF 20

Figura 18. Imagen de cosechadora CF 20



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

La cosechadora de forrajes Penagos CF-20 corta, recoge y pica forrajes, maíz, sorgo, caña de azúcar y otras variedades sembradas en línea.

Corte y picado de alta calidad para una mejor alimentación de su ganado.

Mantenimiento fácil, rápido y económico

Rueda de apoyo regulable

Práctico sistema de afilado de cuchillas

2.6.3.7 Carro mezclador

Figura 19. Imagen de carro mezclador



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Beneficios de los Carros mezcladores

- Menor tiempo del operario en la alimentación del ganado.
- Reducción de problemas gastrointestinales en los animales.
- Se produce un incremento en la producción de leche, ya que con el mezclador todos los animales comen lo mismo todos los días, por lo que se consigue que el rumen de las vacas produce más leche. En algunos casos se ha observado incrementos de 1 litro de leche en promedio del establo tras una semana de utilización del carro mezclador. En la parte del engorde se consigue que el animal gane peso de una forma más rápida y saludable, por lo que se gastan menos dinero en medicinas. Se ha hecho el estudio de rentabilidad de un carro mezclador, el incremento de la producción de leche ha pagado la inversión del carro mezclador en 1 año y 3 meses.

Características del Mixer Vertical

Sinfín vertical con cuchillas dentadas

Descarga por puerta lateral con bandeja

Capacidad de 9m³ en adelante
Cuatro células de pesaje de diámetro 54mm
2 contracuchillas regulables
Escalera vertical sencilla
Bascula no programable
Pié mecánico
Enganche atornillado regulable en altura

2.6.4 Implementos agrícolas

2.6.4.1 Sembradora de grano fino

Figura 20. Imagen de sembradora de grano fino



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Precisión que asegura óptima densidad de siembra con ahorro de semilla.

Construcción sólida y resistente, con pocas piezas fundidas.

Manejo sencillo y seguro.

Gran variedad de opciones para diversos requerimientos.

Ficha Técnica

Modelo	SGF
Surcos	15
Distancia entre surcos	15cms
Ancho de trabajo	2.25mts
Peso	2.000kg
Potencia requerida	80-90 Hp

2.6.4.2 Arados de cincel vibratorio

Figura 21. Imagen de arados de cincel vibratorio



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Arado profundo y rápido.

Fácil mantenimiento.

Aumente su productividad con poco consumo de potencia.
Se puede aflojar el suelo con la vibración de los cinceles.
Se pueden romper las capas compactadas para ayudar al crecimiento de las raíces, oxigenar el suelo y almacenar el agua.
Fuerte cincel de 2" x 1 1/4".
Profundidad de trabajo de hasta 50 cm.

Ficha Técnica

Modelo	AZ602
Cinceles	2
Ancho de trabajo	0.6mt
Peso	120kg
Potencia Requerida	20 - 40hp

2.6.4.3 Cortamalezas

Figura 22. Imagen de cortamalezas



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Se aprovecha al máximo la potencia del tractor.

Disponible tanto en tiro como en alce.

Patín de cola con llanta imponchable en todos los modelos del alce.

Cardan con embrague.

Ficha Técnica

Modelo	CM60
Cuchillas	2
Ancho de trabajo	1.53 m
Peso	315 kg
Potencia Requerida	15-20 Hp

2.6.4.4 Renovador de praderas

Figura 23. Imagen de renovador de praderas



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Rompe las capas compactas, mejora la oxigenación y la infiltración del agua, permite un óptimo desarrollo de las raíces.

El abonador (opcional) aumenta sus beneficios al colocar el fertilizante dentro del suelo.

Incrementa la productividad y mejora la calidad de los pastos.

Ficha Técnica

Modelo	RP02P
Cinceles	2
Ancho de trabajo	1.2mt
Peso	270kg
Potencia Requerida	40 – 65 hp

2.6.4.5 Rastra de discos

Figura 24. Imagen de rastra de discos



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Larga vida para el tractor, mayor velocidad de trabajo y labranza más uniforme.

Bajo costo de mantenimiento de tractor e implemento.

Fácil operación.

Menor consumo de combustibles y lubricantes, y excelente precio de reventa.

Ficha Técnica

Modelo	H616
Discos	16
Ancho de trabajo	1.88mt
Peso	1000kg
Potencia Requerida	50 - 65 hp

2.6.4.6 Desbrozadoras

Figura 25. Imagen de desbrozadoras



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Pica finamente y esparce los residuos de la cosecha (socas) convirtiéndolos en abono. Esta capa vegetal desmenuzada conserva la humedad, se descompone fácilmente y mejora la estructura del suelo.

Protege el suelo de la erosión del viento, de la lluvia y de la acción agresiva del sol. Acaba con el afelpamiento y los mogotes de las praderas.

Corta el ciclo natural de la propagación de las plagas, al destruir su hábitat. Rueda libre en el cardan para proteger la transmisión del tractor.

Ficha Técnica

Modelo	DB160
Ancho de trabajo	1.60mt
Peso	500kg
Potencia Requerida	50-60hp

2.6.4.7 Solar Pack 6

Figura 26. Imagen de Solar Pack 6



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

- Baja impedancia.
- Panel solar más potente.
- Medidor de rendimiento incluido.
- Modelo resistente a la intemperie.
- Ideal para fincas pequeñas o medianas.
- Incluye batería de 6 voltios recargable.
- Carga más de 40km de cerca.

2.6.4.8 Cable de alta duración

Figura 27. Imagen de cable de alta duración



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

- Cinco años de garantía contra rayos U.V.
- Para uso permanente o temporal y pastoreo rotacional.
- Tres conductores de aluminio para un máximo choque eléctrico.

- Tres cables en fibra de vidrio recubiertos con PVC para proporcionar el cable más resistente del mercado.
- Cable disponible en negro y amarillo o todo blanco.
- Disponible en rollos de 200 metros.

2.6.4.9 Pulidores vibratorios

Figura 28. Imagen de pulidores vibratorios



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Crea una cama esponjada ideal para la siembra debido a que pule sin voltear la tierra.

Completa la labor del arado al destruir los terrones sin cortarlos.

Profundidad de trabajo hasta 25 cm.

En muchos casos de terrenos sueltos o ya trabajados puede ser la herramienta para la labranza única.

Según el tamaño del rastrillo se puede plegar manualmente con ratchet mecánico o con cilindro hidráulico.

Punta reversible.

Ficha Técnica

Modelo	PZ13
Cinceles	13
Ancho de trabajo	1.89 m
Potencia Requerida	30 - 40 Hp

2.6.5 Línea para gas

2.6.5.1 Conectores para medidor

Figura 29. Imagen de conectores para medidor



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Especificaciones:

REF.	A	B	C	D	E	F
CM - ½	3	45.5	1/2 NPT	M 26	16	---
CMP - ½	3	45.5	1/2 NPT	M 26	---	17.5
CM - G 2.5	3	48.8	3/4 NPT	G 1.1/4	17	---

Nota: Las unidades de dimensiones no especificadas son en milímetros.

2.6.5.2 Conectores curvos para medidor

Figura 30. Imagen de conectores curvos para medidor



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Especificaciones:

REF.	A	B	C	D	E	F
CU - 3/8	3/8 NPT	135	75	17.5	3	65
CU - 1/2	1/2 NPT	107	40	17.5	3	60

Nota: Las unidades de dimensiones no especificadas son en milímetros.

2.6.5.3 Uniones universales

Figura 31. Imagen de uniones universales



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Especificaciones:

REF.	A	B	C	D	E	F
U - 3/8	3/8 NPT	40	3	37	1/4 NPT	16
U - 1/2	1/2 NPT	41	3	40	1/2 NPT	16
CM - 3/4	3/4 NPT	45	3	45	3/4 NPT	19

Nota: Las unidades de dimensiones no especificadas son en milímetros

2.6.5.4 Elevadores modulares

Figura 32. Imagen de elevadores modulares



Fuente: Catálogo de productos Penagos Hermanos

Especificaciones:

SERIE CTS

REF.	A	B	C	D
EMD - 1/2 CTS	16.1	80	48	1/2 NPT

SERIE IPS

REF.	A	B	C	D
EMD - 1/2 M IPS	21.65	80	70	1/2 NPT
EMD - 3/4 M IPS	27.1	100	70	3/4 NPT
EMD - 1 M IPS	33.8	125	80	1 NPT

SERIE METRICA

REF.	A	B	C	D
EMD - 20 M	20.35	120	70	1/2 NPT
EMD - 25 M	25.4	120	70	3/4 NPT
EMD - 32 M	32.8	120	80.5	1NPT

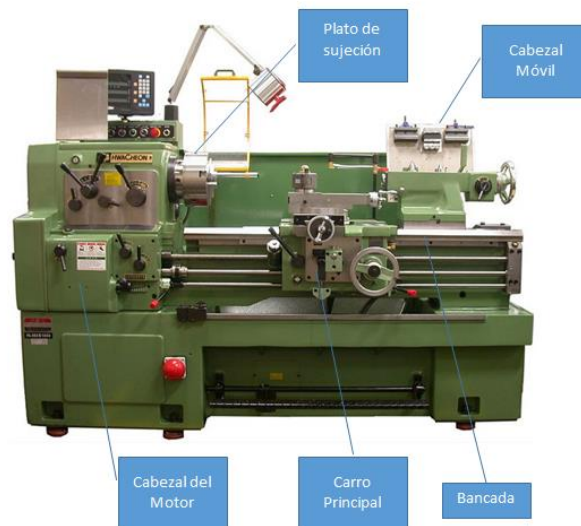
Nota: Las unidades de dimensiones no especificadas son en milímetros.

3. TEORÍA SOBRE PROCESOS Y MECANIZADO

3.1 PROCESOS DE MECANIZADO EN LA LÍNEA METALMECÁNICA

3.1.1 Torneado. El torneado es un proceso de maquinado en el cual una herramienta de punta sencilla remueve material de la superficie de una pieza de trabajo cilíndrica en rotación. La herramienta avanza linealmente y en una dirección paralela al eje de rotación. El torneado se lleva a cabo tradicionalmente en una máquina herramienta llamada torno, la cual suministra potencia para tornear la parte a una velocidad de rotación determinada con avance de la herramienta y profundidad de corte especificados. Permite la transformación de un sólido indefinido, haciéndolo girar alrededor de su eje y arrancándole periféricamente material, a fin de transformarlo en una pieza bien definida, lo mismo en la forma que en las dimensiones¹.

Figura 33. Torno paralelo



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Torno>, torno paralelo

¹ ALTING, Leo. Procesos para la ingeniería de manufactura. México: ALFAOMEGA, 1996. 165-175

El sólido a trabajar se fija sobre el plato de sujeción que es la parte giratoria de la máquina, mientras la herramienta se fija en el carro que es la parte móvil de traslación longitudinal y transversal.

El cabezal proporciona al plato el movimiento principal de rotación y el carro asume el movimiento de avance y de traslación.

En el torno se pueden realizar diferentes operaciones como: cilindrado, refrentado, tronzado, ranurado, perfilado, etc.

3.1.1.1 Cilindrado externo. La herramienta se alimenta radialmente sobre el extremo del trabajo rotatorio para crear una superficie plana, de tal manera que se reduzca el diámetro de la pieza de trabajo.²

Figura 34. Imagen de cilindrado externo



Fuente: <http://www.cientificosaficionados.com/foros/viewtopic.php?f=4&t=639&view=previous>, imagen 5

² GROOVER, Mikell. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas. México: Pearson. 3° ed. 2007. 1033 p.

3.1.1.2 Cilindrado interno. Consiste en obtener una superficie cilíndrica interna aumentando el diámetro de la pieza de trabajo, la cual previamente se había taladrado.

Figura 35. Imagen de cilindrado interno

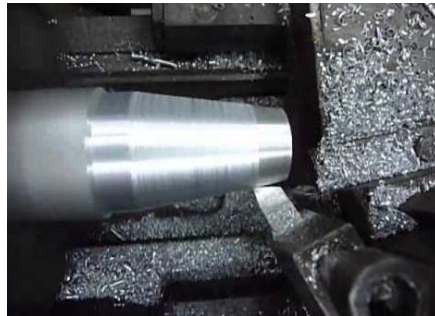


Fuente: <http://img856.imageshack.us/img856/4103/19032011497.jpg>

3.1.1.3 Torneado cónico. El desplazamiento del portaherramientas y de la cuchilla no es paralelo al eje, sino que se desplaza formando un ángulo igual a la mitad el ángulo cónico que formará la superficie torneada.³

³ FERRER RUIZ, Julián y DOMINGUEZ SORIANO, Esteban José. Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos. Madrid: Editex, 2008. 312 p.

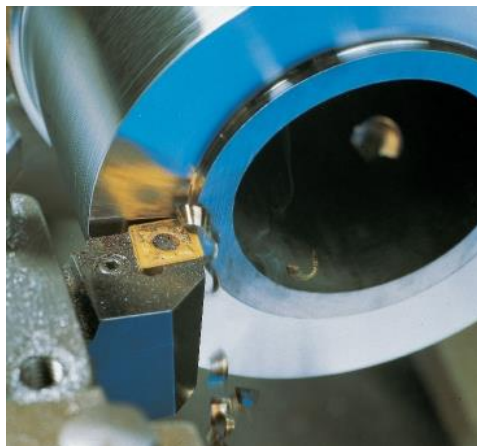
Figura 36. Imagen de torneado cónico



Fuente: www.youtube.com, CILINDRADO CONICO part 2

3.1.1.4 Refrentado. Consiste en maquinar en el material una superficie plana perpendicular al eje del torno, la acción de corte se hace por medio del carro transversal. Esta operación se desarrolla en la mayoría de las piezas (ejes, tornillos, bujes, etc.), de tal manera que se tenga una cara de referencia o para mayor facilidad en el caso de taladrar un agujero en la pieza.

Figura 37. Imagen de refrentado



Fuente: <http://foro.metalaficion.com/index.php?topic=7791.30>, denominación de plaquitas y portaplaquitas, refrentado

3.1.1.5 Tronzado y ranurado. En el tronzado la herramienta avanza radialmente dentro de la pieza de trabajo en rotación, en algún punto a lo largo de su longitud, para trozar el extremo de la parte. En el ranurado la herramienta no corta la pieza, sino que elabora una ranura o surco alrededor de la pieza, para este caso hay que tener en cuenta el ancho de la ranura de tal manera que se seleccione la herramienta adecuada. El ranurado también se puede elaborar en el interior de la pieza, para esto previamente se debe tener un agujero para que la herramienta pueda ingresar en donde se desea la ranura.

Figura 38. Imagen de tronzado y ranurado



Fuente: <http://www.directindustry.es/prod/kaiser-tool-co-thinbit/herramientas-ranurado-tronzado-85889-845695.html>

3.1.1.6 Taladrado. El torno permite realizar taladros en el centro de la pieza a mecanizar. Para ello, se debe colocar una broca en el carro móvil por medio de un porta-brocas o un cono Morse.

La pieza que se va a mecanizar gira y la broca se acerca por medio del carro móvil. Por medio de un sector graduado se indica el valor del desplazamiento de la broca y por lo tanto, la profundidad del taladro.

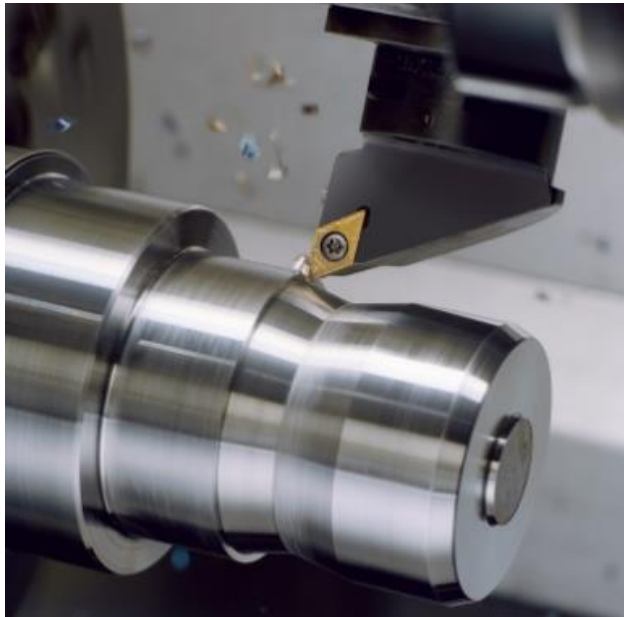
Figura 39. Imagen de taladrado en torno



Fuente: carlostephan.eresmas.net/culata.htm, imagen 2

3.1.1.7 Torneado de contornos o perfiles. En lugar de que la herramienta avance a lo largo de una línea recta paralela al eje de rotación como en el cilindrado, sigue un contorno diferente a la línea recta, creando así una forma contorneada, de perfil variado en la parte torneada.

Figura 40. Imagen de torneado de contornos o perfiles



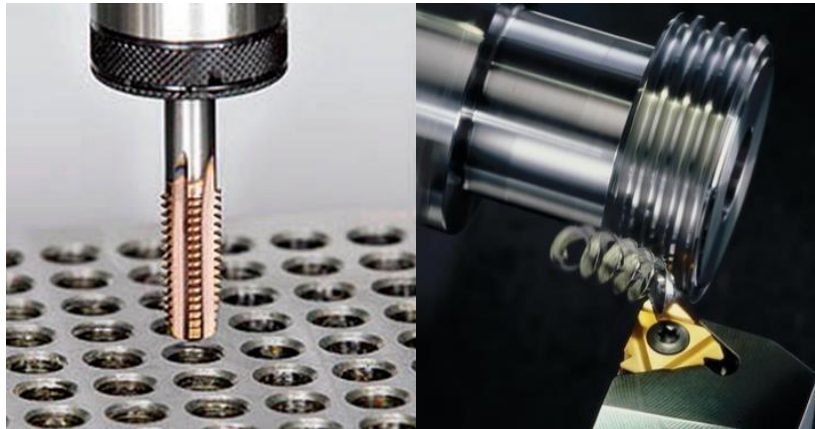
Fuente: http://www.sandvik.coromant.com/es-es/knowledge/general_turning/choice-of-application/external-turning/profile-turning/pages/default.aspx

3.1.1.8 Roscado. Una herramienta con la forma de la rosca avanza linealmente a través de la superficie externa de la pieza de trabajo en rotación y en dirección paralela al eje de rotación, a una velocidad de avance suficiente para crear cuerdas roscadas en el cilindro.

Una rosca es una hélice construida de una manera continua y uniforme sobre un cilindro (interior o exterior) y con un perfil de una geometría determinada.

Si la hélice está mecanizada para la parte exterior del cilindro, se denomina rosca macho y si por el contrario está mecanizada por la parte interior, se denomina rosca hembra.

Figura 41. Imágenes de roscados interior y exterior



Fuente: <http://javerianamodelos2.blogspot.com/2012/08/roscado-y-metodos-de-sujecion-temporal.html> y <http://www.logismarket.com.ar/harten/programa-de-herramientas-completo/1994078418-1449439315-p.html>, imagen 4

Las roscas tienen pasos nominales estándar, que es la distancia entre hilos. Existen diferentes tipos de roscas como son:

✓ Rosca métrica

La rosca métrica está formada por un filete helicoidal en forma triangular equilátero con las crestas truncadas y los fondos redondos. El ángulo que forman los flancos de los filetes es de 60° y el paso de la rosca es igual a la distancia que hay entre dos vértices de dos crestas consecutivas.⁴

La rosca métrica se indica por la letra M, seguido por un signo “por”, luego el diámetro nominal, otro signo “por” y al final el valor del paso.

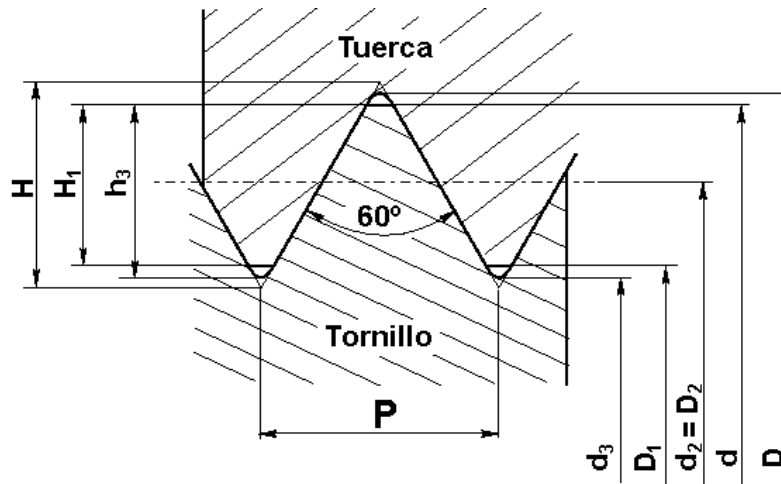
⁴ FERRER RUIZ, Julián y DOMINGUEZ SORIANO, Esteban José. Mecanizado básico y soldadura. 3º ed. Madrid: Editex, 2008. 54-57

En la tabla 2, se muestran las medidas comunes para roscas métrica.

Tabla 2. Medidas estándar para roscas métricas

DEFINICIÓN NORMALIZADA	DIÁMETRO NOMINAL [mm]	Paso normalizado [mm]	Paso fino [mm]
M3	3	0,5	0,35
M4	4	0,7	0,5
M5	5	0,8	0,5
M6	6	1	0,85
M8	8	1,25	1
M10	10	1,5	1,25
M12	12	1,75	1,25
M16	16	2	1,5

Figura 42. Imagen de la forma de la rosca métrica

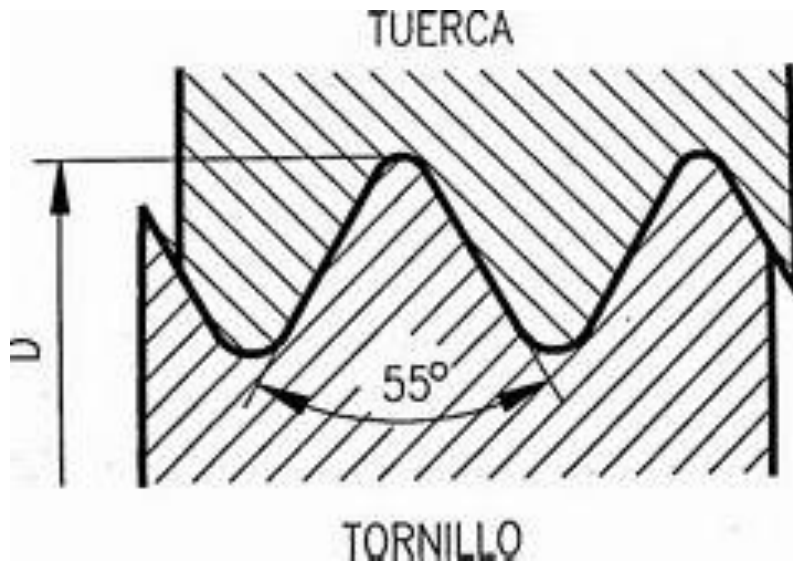


✓ Rosca Whitworth

En la rosca Whitworth el ángulo que forman los flancos de los filetes es de 55° , las crestas y los fondos son redondeados.

El diámetro nominal o exterior de la rosca se expresa en pulgadas. El paso se halla contando el número de hilos o filetes que hay en una pulgada, y se expresa en hilos por pulgada.

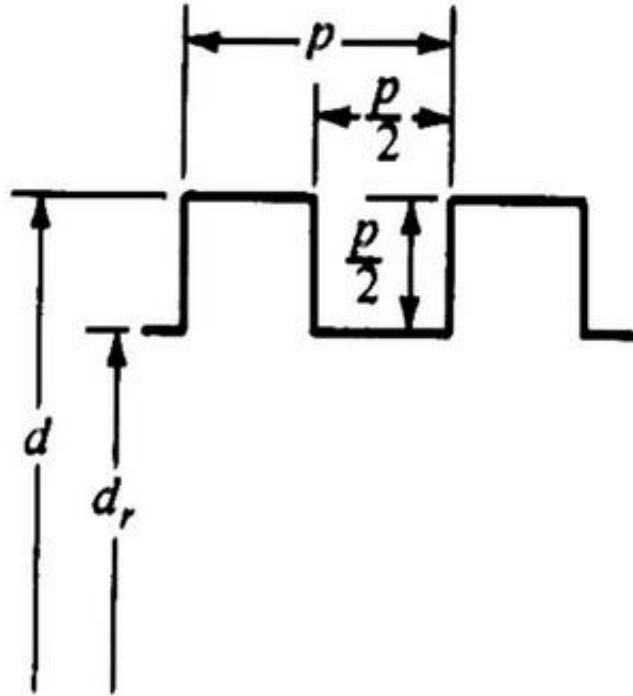
Figura 43. Imagen de la forma de la rosca Whitworth



✓ Rosca cuadrada

La sección del filete de este tipo de rosca tiene forma cuadrada o rectangular, se utiliza fundamentalmente para la construcción de husillos y no está normalizada.

Figura 44. Imagen de la forma de la rosca cuadrada



3.1.2 Fresado. El fresado es una operación de mecanizado en la cual se remueve material a una pieza de trabajo por medio de una herramienta cilíndrica giratoria con varios filos de corte (en algunos casos, una herramienta con un solo filo de corte). El eje de rotación de la herramienta de corte es perpendicular a la dirección de corte. Esta orientación entre el eje de la herramienta y la dirección de corte es una de las características que difiere al fresado del taladrado. En el taladrado, la herramienta de corte es introducida en una dirección paralela a su eje de rotación. La herramienta de corte en fresado es llamada una fresa de corte y los filos de corte son llamados dientes. La máquina de corte que tradicionalmente realiza esta operación es una máquina de fresado.⁵

⁵ GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas, México: McGraw HILL. 3° ed. 2007. 568-616

Figura 45. Imagen de una máquina fresadora



Fuente: <http://machinerychina.es/2e-universal-knee-machine-2.html>

La forma geométrica creada por el fresado es una superficie plana. Otras geometrías de trabajo pueden ser creadas además por medio del camino de corte o el perfil de corte. Debido a la variedad de formas posibles y sus altas tasas de producción, el fresado es uno de los procesos más versátiles y extensamente usados en operaciones de mecanizado.

El fresado es una operación de corte interrumpida, en donde los dientes de la fresa de corte entran y salen de la pieza de trabajo durante cada revolución. Esta acción de corte interrumpido mantiene a los dientes en un ciclo de fuerzas de impacto y choques térmicos en cada rotación. El material de la herramienta y la geometría de corte deben ser diseñados para resistir estas condiciones.

Si el eje de la fresa se halla dispuesto paralelamente a la superficie a mecanizar, el fresado se denomina cilíndrico. En este caso, la fresa puede girar en sentido contrario al avance, denominándose fresado normal o en el mismo sentido, que es el fresado en concordancia.

Cuando el eje de la fresa es perpendicular a la superficie de la pieza que se mecaniza, el fresado se denomina frontal. La fresadora tiene un movimiento de corte por rotación de la fresa, un movimiento de avance por desplazamiento rectilíneo de la pieza y movimiento de profundidad de pasada por desplazamiento vertical de la pieza.

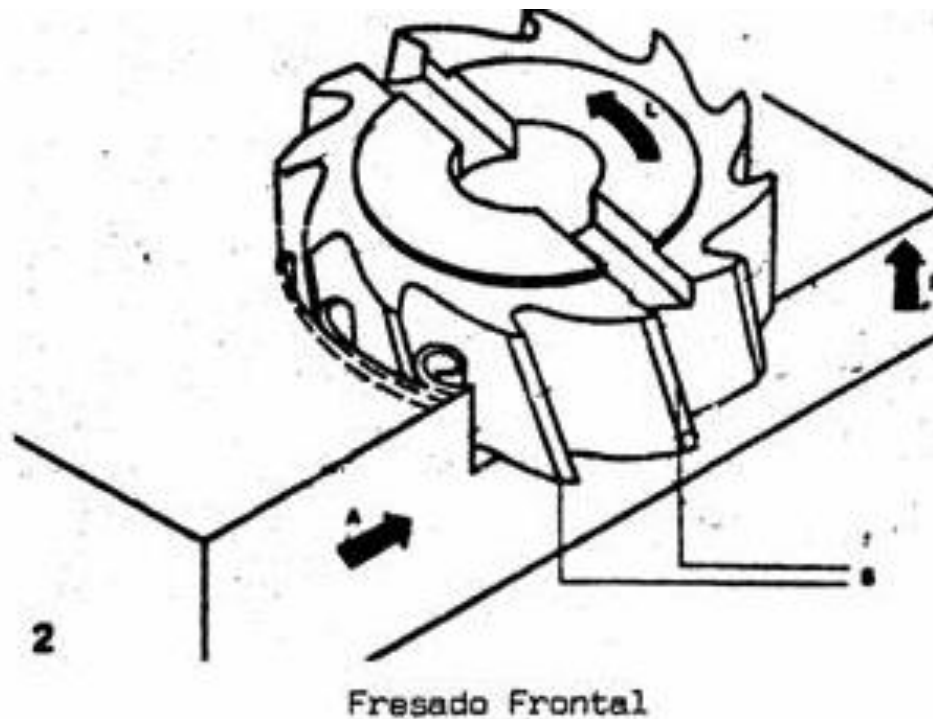
3.1.2.1 Planeado. Se llama planeado a la operación de mecanizado con la que se obtiene una superficie plana. Los planos, en el fresado, se pueden obtener por dos métodos principales: Por medio de los dientes frontales de una fresa al girar alrededor de un eje perpendicular al plano geométrico ideal, y por medio de los dientes de una fresa cilíndrica al girar sobre su eje, a la vez que la pieza se desplaza siguiendo una recta que se mantiene con dirección constante respecto a la generatriz de la fresa.

En el fresado frontal, el eje de la fresa es perpendicular a la superficie de trabajo y el maquinado se ejecuta por los bordes o filos cortantes del extremo y periferia de la fresa.

✓ Planeado con fresa frontal

En el fresado frontal el eje de la fresa es normal a la superficie de trabajo. La fresa no solo corta con filos de su periferia, sino también con dientes frontales. Las virutas son de espesor uniforme. La carga de la fresadora es por esta razón uniforme. Por esta razón, la carga de la fresadora es uniforme. El rendimiento de viruta es, por lo general, un 15% a 20% más alto que en el fresado cilíndrico. El pequeño golpe que pueda producirse en la periferia de la fresa frontal no tiene influencia alguna sobre la lisura de la superficie y las superficies obtenidas presentan por eso una superficie más lisa. Siempre que sea posible deben mecanizarse las superficies planas mediante fresado frontal.

Figura 46. Imagen de fresado frontal



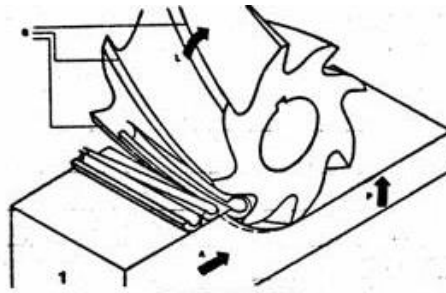
Fuente: http://148.204.211.134/polilibros/Portal/Polilibros/P_terminados/procmanuf-p-admon-Malpica/61b.htm, fresado frontal

✓ Planeado con fresa cilíndrica o periférica

El eje de la fresa se halla dispuesto paralelamente a la superficie de trabajo de la pieza. La fresa es de forma cilíndrica y arranca las virutas con los filos de su periferia. Las virutas producidas tienen forma de coma.

La máquina fresadora experimenta una carga irregular en virtud de la forma de la coma de las virutas. Es difícil evitar un ligero golpe en la periferia, cuya consecuencia es una señal ondulada que se forma a cada revolución de la fresa.

Figura 47. Imagen de fresado cilíndrico



Fuente:http://148.204.211.134/polilibros/Portal/Polilibros/P_terminados/procmanuf-p-admon-Malpica/61b.htm, fresado cilíndrico

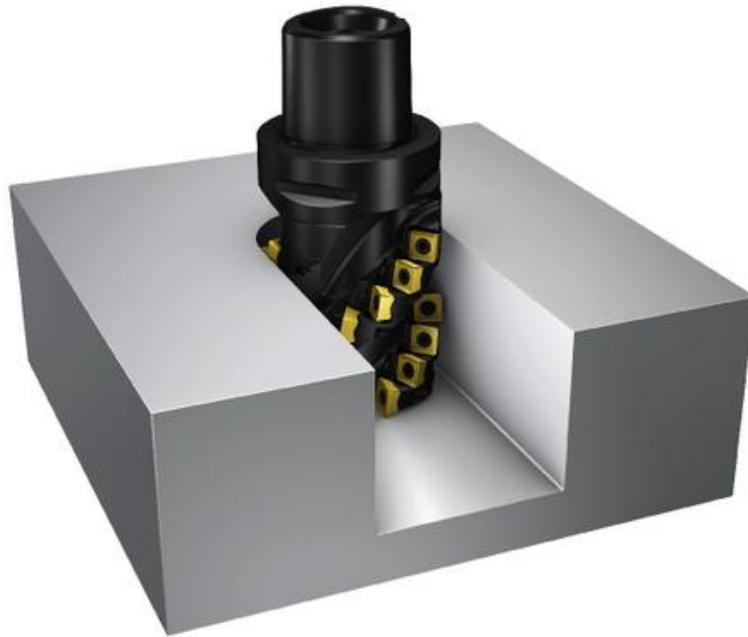
3.1.2.2 Ranurado. Es posible realizar diversos tipos de ranuras dependiendo de la aplicación.

✓ Ranuras rectas

Esta operación consiste en tallar una ranura recta en la pieza. Estas ranuras se pueden realizar con fresas de disco, normalmente es de tres cortes. También se utilizan con frecuencia fresas de mango.

Tanto las fresas de disco como las de mango poseen el inconveniente de tener una dimensión fija, que va disminuyendo con los sucesivos afilados, por tanto sólo es posible fresar ranuras de las dimensiones de la fresa. Si se quieren hacer ranuras mayores habrá que hacer dos o más pasadas, desplazando la fresa, o bien recurrir a las fresas de disco de tres cortes ajustables en anchura.

Figura 48. Imagen de maquinado de ranuras rectas



Fuente: http://www.sandvik.coromant.com/es-es/knowledge/milling/application_overview/slot_milling/end_milling_of_slots/pages/default.aspx, ranurado en desbaste con fresas de filo largo

3.1.2.3 Maquinado de chaveteros. Es un trabajo típico a realizar en la fresadora, el mecanizado de ranuras en piezas cilíndricas para el montaje de chavetas, como es el caso de los ejes de los motores que llevan alojados engranajes, poleas, tornillos sin fin, etc.

Se fija en la mesa de la fresadora un plato de garras con el cual se sujeta la pieza en la cual se va a fresar la ranura de la chaveta, y con una fresa de disco se procederá al mecanizado. También es posible emplear fresas cilíndricas en varios labios y del diámetro del ancho de la ranura a mecanizar.

3.1.2.4 Tallado de engranajes. La herramienta de corte se parece a una fresa con la forma del espacio entre los dientes del engranaje. La forma del diente se produce cortando la pieza del engranaje entorno a su periferia. La fresa viaja en dirección axial, por la longitud del diente, a la profundidad adecuada para producir el perfil del mismo. Después de cortar cada diente se retira la fresa, la pieza se gira y se corta otro diente con ella. El proceso sigue hasta que se hayan cortado todos los dientes.⁶

Cada fresa se diseña para cortar una cierta cantidad de dientes. La precisión del tallado de la forma del diente depende de la precisión de la fresa y de la máquina y su rigidez.

Figura 49. Imagen de tallado de engranajes



Fuente: http://www.revistatope.com/176_art_SANDVIK_COROMANT_Fresadoras.html

⁶ MILLÁN GÓMEZ, SIMÓN. Procedimientos de mecanizado. Madrid: Paraninfo, 2006. 409 p.

3.1.3 Taladrado. Es una operación de remoción de material, en la cual la máquina herramienta realiza movimientos de rotación y penetración con el fin de realizar agujeros, las características principales de la broca, son la dureza, los ángulos y el tallado en espiral, para la extracción de viruta.⁷

Figura 50. Imagen de taladrado



Fuente: [http://ecom.training.dupont.com/N10070-VHS-SPN\(CoastalU-MX\)/IS\(Serie+El+Control+Num%E9rico+Computarizado\)/es-MX/ProductDetails_US/TALADRADO-training.aspx](http://ecom.training.dupont.com/N10070-VHS-SPN(CoastalU-MX)/IS(Serie+El+Control+Num%E9rico+Computarizado)/es-MX/ProductDetails_US/TALADRADO-training.aspx)

3.1.3.1 Agujereado. Es una operación de maquinado que se usa para crear agujeros redondos en una pieza de trabajo. El taladrado se realiza generalmente, con una

⁷ FERRER RUIZ, Julián y DOMINGUEZ SORIANO, Esteban José. Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos, Madrid: Editex, 2008. 174-181

herramienta cilíndrica rotatoria, llamada broca que tiene dos bordes cortantes en su extremo. La broca avanza dentro de la pieza de trabajo estacionaria para formar un agujero, cuyo diámetro está determinado por el diámetro de la broca.⁸

Figura 51. Imagen de una broca



Fuente: <http://www.directindustry.es/prod/riss-37868.html>

En el taladrado, la broca realiza un movimiento de rotación que permite el corte de la viruta y otro movimiento rectilíneo de avance, que introduce la broca en la pieza.

3.1.3.2 Escariado. Es una operación para hacer un orificio con dimensiones más exactas que uno existente, que lo que se puede hacer sólo con un taladro y mejorar su acabado superficial.⁹

Un escariador es una herramienta con varios filos de corte, rectos o helicoidales; el cual elimina muy poco material. Si se trata de quitar capas más delgadas de

⁸ GERLING, Heirinch. Alrededor de las máquinas-herramientas. 3° ed. Barcelona: Reverté 1984. 273 p.

⁹ KALPAJIAN, Serope y SCHMID, Steven R. manufactura, ingeniería y tecnología. 5° ed. México: Pearson Education, 2008. 1295 p.

material, puede perjudicarse la operación, porque se puede dañar el escariador o la superficie del orificio se puede bruñir. En general, las velocidades de los escariadores deben ser más o menos la mitad de la velocidad de las brocas del mismo tamaño, y los avances deben ser el triple.

Figura 52. Imagen de un escariador



Fuente: <http://www.interempresas.net/MetalMecanica/FeriaVirtual/Producto-Escariadores-Walter-Titex-HSC-MDI-106288.html>

3.1.3.3 Avellanado. Es un rebaje que se realiza en los agujereados para que estos puedan albergar las cabezas de los remaches y tornillos, apoyándose bien y no sobresaliendo de la pieza. También se utiliza en los agujereados que después se roscan, para favorecer el agarre del macho de roscar.¹⁰

¹⁰ GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas, México: McGraw HILL. 1° ed. 1997. 1062 p.

Figura 53. Imagen de avellanado



Fuente: <http://www.lasertall.com/roscado-y-avellanado/>

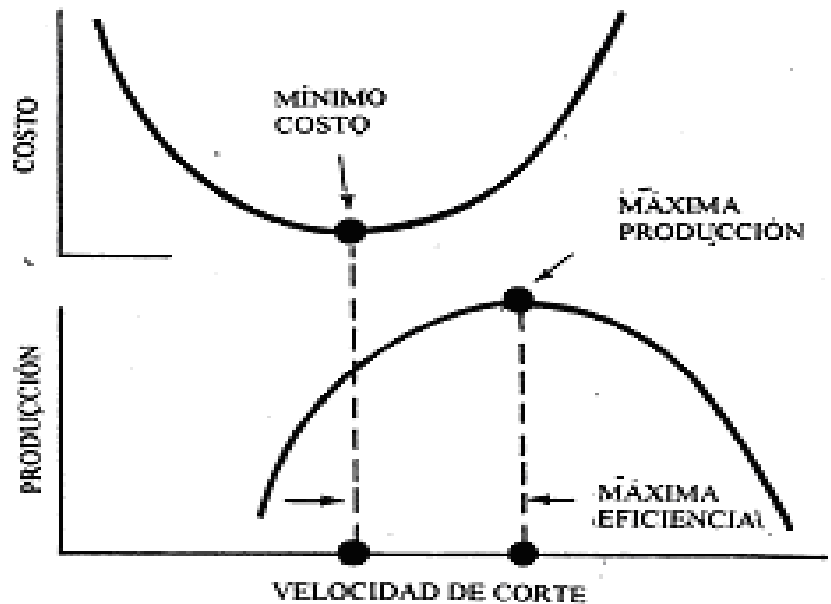
3.2 OPTIMIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CORTE

En la sección 2.1, se describieron los procesos de mecanizado que se realizan en el área metalmeccánica de la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda. En estos procesos se puede observar que se involucran las condiciones de corte, en esta sección, se realizará un estudio de la velocidad de corte y su influencia en el tiempo de vida de las plaquitas y el tiempo de mecanizado, utilizando un método con datos experimentales.

Es importante hacer notar, que la velocidad de corte tiene una gran influencia con el tiempo de mecanizado y el tiempo de vida de las herramientas de corte, por ejemplo, si es elegida una velocidad de corte muy baja, el instrumento de corte sufre un menor desgaste que si se selecciona una velocidad de corte más elevada, sin embargo, el tiempo de mecanizado será alto. También, si se elige una velocidad de corte muy alta, el resultado va a ser lo contrario, se obtendrá un tiempo de mecanizado bajo, pero se puede presentar un calentamiento del filo de corte por encima de la temperatura admisible para el material, y por tanto producirá un desgaste rápido de la herramienta.

De esta manera, también se presenta algo similar en cuanto a la influencia de la velocidad de corte en la productividad y el costo de mecanizado.

Figura 54. Imagen de la velocidad de corte en el mecanizado



3.2.1 Teoría de Taylor. La teoría está fundamentada en el cálculo del tiempo de vida de la herramienta para una velocidad de corte establecida. Taylor utilizó para ello una serie de ensayos, en los cuales, evaluó la influencia de doce parámetros de corte, entre los cuales están la velocidad de corte, el avance, la profundidad de corte, ángulos de la plaquita, etc.

Para estudiar la relación entre la velocidad de corte y la vida de la herramienta, fijó diez de los parámetros y se dedicó a variar la velocidad de corte y a observar la variación de la duración del filo. Con estos datos, graficó en las abscisas el logaritmo de la velocidad de corte y en las ordenadas el logaritmo de la vida de la herramienta, así pudo concluir que siempre que los diez parámetros permanecieran constantes,

se obtenía la gráfica de una recta. Finalmente le fue posible hallar la siguiente relación matemática:

$$V_c \cdot T^n = V_c \cdot T^{\frac{1}{x}} = C \quad \text{Ecuación 1}$$

Tabla 3. Valores de x para la ecuación de Taylor

Material Herramienta	Material Pieza	
Acero Rápido	Acero	6,5
	Fundición	5,5
	Latón	4
	Cobre	7,7
	Aluminio	2,44
Metal Duro	Acero	4,66
	Fundición	4
	Aluminio	2,44
Fuente. NEVADO, Wilmar. Optimización de los parámetros de corte. [Diapositivas]. 24 diapositivas.		

En donde V_c es la velocidad de corte, T es el tiempo de vida de la herramienta, n es una constante que depende el material de la herramienta y de la herramienta, y C engloba los factores que permanecieron constantes durante el experimento de Taylor.

En la tabla 4, se presentan los valores de la constante C, para cada uno de los tipos materiales.

Tabla 4. Valores de C para la ecuación de Taylor

Material Pieza	Acero Rápido	Metal Duro
Aluminio	125	785
Acero Al Carbono	116	579
Acero Al Níquel Cromo	46	310
Acero Al Cromo Molibdeno	47	300
Acero Ni-Cr-Mo	-	407
Acero Ni-Cr-Mo Baja Aleación	80	331
Acero Inoxidable	85	890
Hierro Fundido 170 Brinell	-	585
Hierro Fundido 183 Brinell	-	419
Hierro Fundido 207 Brinell	-	306
Hierro Fundido 215 Brinell	-	225

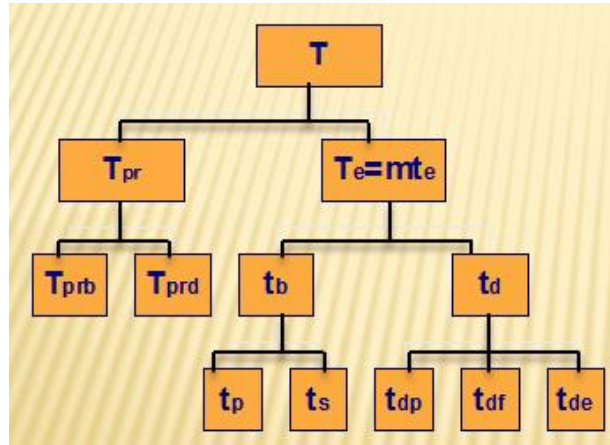
Para establecer la vida de la herramienta, Taylor adoptó el criterio de caída de filo, que es detectado por la aparición de vibraciones, el desmejoramiento brusco del acabado superficial y por un aumento en los esfuerzos de corte.

3.2.2 Economía del mecanizado. Para realizar una operación de mecanizado, es necesario definir las condiciones o parámetros de corte que son profundidad, avance y velocidad de corte. La profundidad de corte, se relaciona con la cantidad de material que se debe remover, y el avance con el acabado superficial. Estos dos parámetros se pueden obtener de los catálogos de fabricantes, y solamente quedaría por definir el valor de la velocidad de corte.

Si se maneja una velocidad de corte baja, se generan elevados tiempos de producción y por consiguiente elevados costos. Pero si se elige una velocidad de corte muy alta, los costos también serán elevados por el cambio frecuente de herramientas, debido al rápido desgaste de las mismas. Por lo tanto, existe una velocidad de corte para lograr el mínimo tiempo de mecanizado, pero también existe una velocidad de corte para lograr el mínimo costo de producción. Estas condiciones no pueden presentarse en el mismo punto, por esto se deben analizar de manera independiente.

3.2.2.1 Velocidad de máxima productividad. Para hallar el valor de la velocidad de corte necesaria para obtener máxima productividad, se deben conocer primero los tiempos que intervienen en la ejecución de la tarea, que se presentan a continuación.

Figura 55. Tiempos de ejecución



En donde:

T = Tiempo global para la elaboración de un lote de m piezas iguales.

T_{pr} = Tiempo de preparación de la tarea.

T_{prb} = Tiempo de preparación básico, para realizar trabajos indispensables para iniciar la tarea.

T_{prd} = Tiempo de preparación distribuido de la tarea, requerido por factores ocasionales.

T_e = Tiempo de ejecución de la tarea.

T_b = Tiempo básico de ejecución de una pieza.

m = Número de piezas constantes del lote.

T_p = Tiempo principal, remoción efectiva de material.

T_s = Tiempo secundario de ejecución, trabajos que se repiten para cada pieza.

T_d = Tiempo distribuido de una pieza.

T_{dp} = Tiempo distribuido debido al personal.

T_{df} = Tiempo distribuido debido a la herramienta.

T_{de} = Tiempo distribuido debido al equipamiento y al material.

De esta manera, se obtiene la ecuación para calcular el tiempo global para la elaboración de un lote de m piezas iguales:

$$T = T_{pr} + m \cdot (T_{dp} + T_{de} + T_s) + m \cdot T_{pr} + T_{df} \quad \text{Ecuación 2}$$

En donde,

$$T_{pr} = \frac{1}{N \cdot f} \quad \text{Ecuación 3}$$

Para un cilindrado externo, se utiliza la siguiente relación:

$$N = \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot d} \quad \text{Ecuación 4}$$

También,

$$T_{df} = \frac{T_{pr} \cdot T_{tf}}{T_v} \quad \text{Ecuación 5}$$

$$T_v = \frac{k}{V_c^x} \quad \text{Ecuación 6}$$

$$k = C^X \quad \text{Ecuación 7}$$

$$x = \frac{1}{n} \quad \text{Ecuación 8}$$

Reemplazando las ecuaciones 3, 4, 5, 6, 7 y 8 en la ecuación 2, se obtiene la siguiente ecuación:

$$T = T_{pr} + m \cdot (T_{dp} + T_{de} + T_s) + \frac{m \cdot \pi \cdot d \cdot L \cdot V_c^{x-1}}{1000 \cdot f \cdot k} + \frac{m \cdot \pi \cdot d \cdot L \cdot V_c^{x-1}}{1000 \cdot f \cdot k} \cdot t_{tf} \quad \text{Ecuación 9}$$

En donde T_{tf} es el tiempo de cambio de la herramienta. Al derivar la ecuación 9, se obtiene la siguiente ecuación:

$$\frac{dT}{dV_c} = -\frac{m.\pi.d.L}{1000.f.V_c^2} + (x-1) \cdot \frac{m.\pi.d.L.V_c^{x-2}.T_{tf}}{1000.f.k} \quad \text{Ecuación 10}$$

Igualando a cero y despejando la velocidad de corte de la ecuación 9, se obtiene:

$$V_{m\acute{a}x} = \sqrt[x]{\frac{k}{(x-1).T_{tf}}} \quad \text{Ecuación 11}$$

Reemplazando la ecuación 11, en la ecuación 9, se obtiene la vida de la herramienta para una velocidad de corte de máxima productividad:

$$T_{v,m\acute{a}x} = (x-1).T_{tf} \quad \text{Ecuación 12}$$

3.2.2.2 Velocidad de mínimo costo. En primer lugar, se deben conocer todos los costos involucrados en el proceso de mecanizado. A continuación, se presentan los costos de mecanizado para un proceso en un torno paralelo:

$$C_e = K_c + K_{fe} + K_t \quad \text{Ecuación 13}$$

Donde,

K_c = Costos para producir la pieza, independientemente de la velocidad de corte.

K_{fe} = Costos para producir la pieza, que son ocasionados por la herramienta.

K_t = Costos para producir la pieza, que están ligados con la máquina herramienta.

Los costos debidos a la máquina herramienta de corte son:

$$K_{fe} = C_{ffv} \cdot N_t \quad \text{Ecuación 14}$$

En donde,

C_{ffv} = Costo por filo de la herramienta

$$C_{ffv} = \frac{V_i}{n_f} \quad \text{Ecuación 15}$$

N_t = Número de herramientas que deben ser utilizadas para una operación determinada.

n_f = Número de filos.

Los costos debidos a la máquina herramienta, están definidos por el costo de operación por minuto de la misma:

$$K_t = C_p \cdot \left(\frac{T_{pr}}{m} + T_p + T_s + T_{dp} + T_{de} \right) \quad \text{Ecuación 16}$$

$$N_t = \frac{\pi \cdot d \cdot L \cdot V_c^{X-1}}{1000 \cdot f \cdot K} \quad \text{Ecuación 17}$$

Al reemplazar las ecuaciones 16 y 17 en la ecuación 13, se obtiene:

$$C_e = K_c + C_{ffv} \cdot \left(\frac{\pi \cdot d \cdot L \cdot v_c^{X-1}}{1000 \cdot f \cdot K} \right) + C_p \cdot \left(\frac{T_{pr}}{m} + T_{dp} + T_{de} + \frac{\pi \cdot d \cdot L}{1000 \cdot V_c \cdot f} + \frac{\pi \cdot d \cdot L \cdot V_c^{X-1} \cdot T_{tf}}{1000 \cdot f \cdot K} \right)$$

Ecuación 18

Al derivar la ecuación 18 se obtiene:

$$\frac{dC_e}{dV_c} = C_{ffv} \cdot \frac{(X-1) \cdot \pi \cdot d \cdot L \cdot V_c^{X-2}}{1000 \cdot f \cdot K} + C_p \cdot \frac{(X-1) \cdot \pi \cdot d \cdot L \cdot V_c^{X-2}}{1000 \cdot f \cdot K} \cdot T_{tf} + \frac{C_p \cdot \pi \cdot d \cdot L}{1000 \cdot f \cdot V_c^2} \quad \text{Ecuación 19}$$

Igualando la ecuación a cero y despejando la velocidad de corte, es posible obtener una relación que nos permita determinar la velocidad de corte para lograr el mínimo costo.

$$V_{c,min} = \sqrt[X]{\frac{C_p \cdot K}{(X-1) \cdot (C_{ffv} + C_p \cdot T_{tf})}} \quad \text{Ecuación 20}$$

También se puede encontrar una relación para determinar el tiempo de vida de las herramientas de las herramientas de corte con el criterio de mínimo costo, Reemplazando la ecuación 20 en la ecuación 2, se obtiene la siguiente relación:

$$T_{min} = \frac{(X-1) \cdot (C_{ffv} + C_p \cdot T_{tf})}{C_p} \quad \text{Ecuación 21}$$

3.2.2.3 Cálculo del número de herramientas. Para una empresa es de gran importancia, que realice arranques de viruta, poder hallar el número de herramientas necesarias para realizar una determinada operación de mecanizado, ya que con esto es posible predecir de una forma aproximada el costo de las piezas a mecanizar. A continuación, se van a estudiar las ecuaciones matemáticas que permiten apreciar la cantidad necesaria de herramientas para determinar cierta operación.

Por medio de la siguiente relación, se puede hallar el número de herramientas necesarias para un proceso:

$$N_h = \frac{V}{MRR \cdot T_v \cdot n_f} \quad \text{Ecuación 22}$$

V= Volumen a remover, dependiendo del tipo de mecanizado.

MRR= Representa la tasa de remoción de material.

Para hallar el volumen a remover según el tipo de mecanizado, se tienen las siguientes ecuaciones:

Para cilindrado externo:

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot L \cdot (D_0^2 - D_f^2) \quad \text{Ecuación 23}$$

D_0 = Diámetro inicial

D_f = Diámetro final

L= Longitud

Para cilindrado interno:

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot L \cdot (D_f^2 - D_0^2) \quad \text{Ecuación 24}$$

Para torneado de un cono:

$$V = \pi \cdot L \cdot \left(\frac{D_0^2}{4} - \frac{D_0^2 + D_f^2 + D_0 \cdot D_f}{12} \right) \quad \text{Ecuación 25}$$

Para tronzado:

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot A \cdot (D_0^2 - D_f^2) \quad \text{Ecuación 26}$$

A= Ancho de la ranura

Para la realización de una rosca métrica:

$$V = \frac{H.L}{2} \cdot \sqrt{(\pi.D)^2 + P^2} \quad \text{Ecuación 27}$$

D= Diámetro

P= Paso

L= Longitud

Para la realización de una rosca Withworth:

Se utiliza la misma ecuación 27 para encontrar el volumen a mecanizar.

Para la realización de una rosca cuadrada:

$$V = H^2 \cdot \frac{L}{P} \cdot \sqrt{(\pi.D)^2 + P^2} \quad \text{Ecuación 28}$$

H= Diferencia entre diámetro externo e interno de la rosca.

La tasa de remoción de material está dada por la ecuación:

$$MRR = f \cdot a_p \cdot V_c \cdot 1000 \quad \text{Ecuación 29}$$

T_v = Tiempo de vida de la herramienta, calculada según la ecuación 1.

N_f = Número de filos que es una propiedad de cada herramienta.

4. PLANEACIÓN DE PROCESOS

La planeación de procesos implica determinar los procesos de manufactura más adecuados y el orden en el cual deben realizarse para producir una parte o producto determinados, que se especifican en la ingeniería de diseño. Si es un producto ensamblado, la planeación de procesos debe definir la secuencia apropiada de los pasos de ensamble.

4.1 PLANEACIÓN TRADICIONAL DE PROCESOS¹¹

Generalmente, la planeación de procesos es realizada por ingenieros de manufactura, con experiencia en la industria en la que se está aplicando. De acuerdo a la capacidad y experiencia del ingeniero, se desarrollan los pasos de procesamiento que se requieren en la secuencia más lógica para hacer cada parte.

Algunos detalles y decisiones requeridos en la planeación de procesos son: procesos y secuencias, selección del equipo, herramientas, matrices, moldes y medidores, herramientas de corte y condiciones de corte para las operaciones de maquinado, métodos, estándares de trabajo, estimación de los costos de producción, manejo de materiales y distribución de la planta y diseño de instalaciones.

➤ Procesos y secuencias:

El plan de procesos debe describir brevemente todos los pasos de procesamiento que se usan en la unidad de trabajo, así como el orden en el cual se realizan.

➤ Selección del equipo:

¹¹ GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas, México: McGraw HILL. 1° ed. 1997. 1062 p.

En general, la ingeniería de manufactura pretende desarrollar planes de procesos que utilicen el equipo existente en la planta. Cuando esto no es posible, debe adquirirse el componente en cuestión o debe instalarse equipo nuevo en la planta.

➤ Herramientas, matrices, moldes, soportes y medidores:

El planificador de procesos debe decidir que habilitación de herramienta necesita cada proceso. El diseño de estos artículos por lo general, se delega al departamento de diseño de herramientas y la fabricación se realiza en el taller de herramientas.

➤ Herramientas de corte y condiciones de corte para las operaciones de maquinado:

Estas las especifica el planificador de procesos, el ingeniero industrial, el gerente del taller o el operador de máquinas, con frecuencia de acuerdo con las recomendaciones de un manual estándar.

➤ Métodos:

Los métodos incluyen el movimiento de la mano y el cuerpo, distribución del lugar de trabajo, herramientas pequeñas, cabrias para levantar partes pesadas, etc. Deben especificarse métodos para operaciones manuales y las partes manuales de los ciclos de maquinado como cargar y descargar una máquina para producción. La planeación de métodos, ha sido tradicionalmente el ámbito de los ingenieros industriales. El énfasis actual en los equipos de trabajos autodirigidos y la vigorización de los trabajadores hicieron que gran parte de las responsabilidades del análisis de métodos de los ingenieros industriales pasaran a los trabajadores que deben realizar las tareas.

➤ Estándares de trabajo:

Se aplican técnicas de medición del trabajo para establecer estándares de tiempo para cada operación.

➤ Estimación de los costos de producción:

Con frecuencia lo realizan estimadores de costos con ayuda del planificador de procesos.

➤ Manejo de materiales:

Debe considerarse el problema de mover materiales y el trabajo en proceso dentro de la fábrica.

➤ Distribución de la planta y diseño de instalaciones:

Por lo general es responsabilidad del departamento de ingeniería de la planta que trabaja con la ingeniería de manufactura.

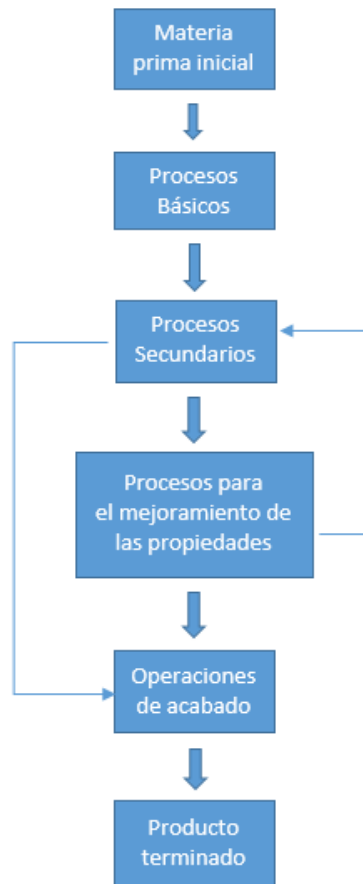
4.1.1 Planeación de procesos para partes¹². Los procesos necesarios para manufacturar una parte específica se determinan en gran parte por el material con que se fabrica la pieza. El diseñador del producto selecciona el material con base en los requerimientos funcionales. Una vez seleccionado el material, la elección de los procesos posibles se delimita considerablemente.

¹² GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas, México: McGraw HILL. 1° ed. 1997. 1062 p

Una típica secuencia de procesamiento para fabricar una parte separada consiste en: un proceso básico, uno o más procesos secundarios, operaciones para mejorar las propiedades físicas y operaciones de acabado.

La secuencia anterior, se ilustra en la figura 56.

Figura 56. Secuencia típica de procesos requeridos en la fabricación de partes



Fuente: MIKELL P. Groover. Fundamentos de manufactura moderna, Materiales, procesos y sistemas. México, 1997. p.969.

➤ Un proceso básico:

Establece la geometría inicial de la parte. Entre ellos están el colado de metales, el forjado y el laminado de chapas metálicas.

➤ Procesos secundarios:

Estas operaciones transforman la forma básica en la geometría final. Hay una correlación entre los procesos secundarios que pueden usarse y el proceso básico que proporciona la forma inicial.

➤ Operaciones para mejorar las propiedades físicas:

Incluyen el tratamiento térmico en componentes metálicos y cristalería. En muchos casos, las piezas no requieren estos pasos de mejoramiento de propiedades en su secuencia de procesamiento.

➤ Operaciones de acabado:

Por lo general proporcionan un recubrimiento en la superficie de la pieza de trabajo o ensamble. Entre estos procesos están la electrólisis y la pintura.

Algunas pautas y consideraciones para decidir los procesos y su secuencia en la planeación son: requerimientos de diseño, requerimientos de calidad, volumen y velocidad de producción, procesos disponibles, utilización del material, limitaciones o restricción de precedencia, superficies de referencia, reducir las disposiciones, eliminar pasos innecesarios, flexibilidad, seguridad y costo mínimo.

➤ Requerimientos de diseño:

La secuencia de procesos debe satisfacer las dimensiones, tolerancias, acabados de superficies y otras especificaciones establecidas por el diseño de productos.

➤ Requerimientos de calidad:

Deben seleccionarse procesos que satisfagan los requerimientos de calidad en términos de tolerancias, integridad de las superficies, consistencia y capacidad de repetición, y otras medidas de calidad.

➤ Volumen y velocidad de producción:

El proceso debe ser capaz de cumplir el volumen y la velocidad requerida de producción, baja, media o alta. El volumen y la velocidad de producción influyen de gran manera en los procesos y los sistemas de manufactura.

➤ Procesos disponibles:

Si el producto y sus componentes se van a hacer en forma interna, el planificador debe seleccionar, en lo posible, los procesos y el equipo disponible en la fábrica.

➤ Utilización del material:

Es conveniente que la secuencia de procesos use en forma eficiente los materiales y reduzca el desperdicio. Cuando sea posible, deben elegirse procesos de formas limpias o casi limpias.

➤ Limitaciones o restricción de precedencia:

Estos son requerimientos de secuencia tecnológica que determinan o limitan el orden en el cual se realizan los pasos del procesamiento.

➤ Superficies de referencia:

Ciertas superficies de la pieza deben formarse generalmente por medio de maquinado, casi al principio de la secuencia a fin de que funcionen como superficies de ubicación para otras dimensiones que se formarán posteriormente.

➤ Reducir las disposiciones:

Debe reducirse la cantidad de disposiciones separadas de máquinas. Cuando sea posible, las operaciones deben combinarse en la misma estación de trabajo. Esto ahorra tiempo y reduce el manejo de materiales, se aplica principalmente a operaciones secundarias tales como el maquinado.

➤ Eliminar pasos innecesarios:

La secuencia de procesos debe planearse con la cantidad mínima de pasos de procesamiento. Deben evitarse las operaciones innecesarias y solicitarse cambios en el diseño para eliminar características que no son absolutamente necesarias, y además suprimir los pasos de procesamiento asociados con ellas.

➤ Flexibilidad:

Cuando sea posible, el proceso debe ser suficientemente flexible para alojar cambios en el diseño de ingeniería. Con frecuencia esto es un problema cuando deben diseñarse herramientas especiales para producir la pieza; si se cambia el diseño de la pieza, la herramienta especial puede quedar obsoleta.

➤ Seguridad:

Debe considerarse la seguridad de los trabajadores en la selección de un proceso. Esto tiene sentido en el aspecto económico y es una ley, llamada acta de seguridad y salud ocupacional.

➤ Costo mínimo:

La secuencia de procesos debe ser el método de producción que satisfaga todos los requerimientos anteriores y también obtenga el costo de producción más bajo posible.

4.1.2 Hoja de ruta de procesos¹³. Es el documento oficial que especifica los detalles del plan de procesos. La hoja de ruta debe incluir todas las operaciones de manufactura que se van a realizar en la pieza de trabajo, enlistadas en el orden conveniente en el que se van a realizar.

Para cada operación debe enlistarse lo siguiente:

- Una breve descripción de la operación, indicando el trabajo que se va a hacer, las superficies que se van a procesar ya indicadas en el dibujo de la parte, y las dimensiones y tolerancias si no están indicadas en el dibujo de la pieza; que se van a obtener.
- El equipo en el cual se va a realizar el trabajo.
- Cualquier habilitación especial de herramientas requeridas tales como matrices, moldes, herramientas de corte, plantillas o sujetadores y medidores.

¹³ GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas, México: McGraw HILL. 1° ed. 1997. 1062 p.

- Algunas compañías incluyen estándares de tiempo de ciclos, tiempos de preparación y otros datos en la hoja de ruta.

En algunas ocasiones, se realiza una hoja de operaciones más detallada para cada una de las actividades enlistadas en la hoja de ruta. Esta la conserva el departamento específico donde se realiza la operación. Indica los detalles específicos de la operación, tales como las velocidades de corte, la alimentación y las herramientas en caso de ser mecanizado, y otras instrucciones útiles para los operadores de las máquinas.

La hoja de ruta también contiene la siguiente información útil para la compañía:

- Proporciona estándares de tiempo para cada operación.
- Facilita la estimación de tiempos de producción.
- Proporciona estimados de los costos de los productos.
- Proporciona datos para la programación y el control de la producción.
- Indica cuando debe realizarse una inspección.
- Indica las herramientas que deben solicitarse.

Figura 57. Hoja de ruta común para especificar el plan de procesos

No. de parte: 031393		Nombre de la parte Cuerpo de la válvula		Revoluciones 2		Página <u>1</u> de <u>2</u>	
Material: 416 Inoxidable		Tamaño: 2.0 diám. × 5.0 long.		Planificador: MPG		Fecha: 3/13/XX	
No.	Operación	Depto.	Máquina	Herramientas calibradoras	Tiempo de preparación	Tiempo del ciclo	
10	Cara; áspera y torneado de acabado para 1.473 ± 0.003 de diám. × 1.250 ± 0.003 de longitud; chafán a 0.313 ± 0.002 ; torneado de acabado para 1.875 ± 0.002 de diám.; formar tres surcos de 0.125 de anchura × 0.063 de profundidad.	L	325	G857	1.0 h	8.22 m	
20	Invertido; cara a 4.750 ± 0.005 longitud; torneado de acabado para 1.875 ± 0.002 de diám.; taladrar orificio axial $1.000 + 0.006, -0.002$ de diám.	L	325		0.5 h	3.10 m	
30	Taladrar y mandrilar tres orificios radiales en 0.375 ± 0.002 de diám.	D	114	F511	0.3 h	2.50 m	
40	Fresar ranura de 0.500 ± 0.004 de ancho × 0.375 ± 0.003 de profundidad.	M	240	F332	0.3 h	1.75 m	
50	Fresar plano de 0.750 ± 0.004 de ancho × 0.375 ± 0.003 de profundidad.	M	240	F333	0.3 h	1.60 m	

Fuente: MIKELL P. Groover. Fundamentos de manufactura moderna, Materiales, procesos y sistemas. México, 1997. p.971

4.1.3 Planeación de procesos para ensamble¹⁴. Para una producción baja, el ensamble se hace generalmente en estaciones de trabajo individuales y un operario o equipo de ellos realiza la tarea de ensamblar los elementos de trabajo para completar el producto. En la producción mediana y alta, por lo general el ensamble se realiza en líneas de producción. En cualquier otro caso hay un orden de precedencia en el cual debe realizarse el trabajo.

La planeación de procesos para el ensamble implica la preparación de las hojas de ensamble que deben seguirse. Para estaciones únicas, la documentación es similar a la hoja de ruta de procesos de la figura 57. Contiene una lista de los pasos de ensamble y el orden en que deben realizarse. Para la producción de líneas de

¹⁴ GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas, México: McGraw HILL. 1° ed. 1997. 1062 p.

ensamble, la planeación de procesos consiste en asignar elementos de trabajo a estaciones particulares a lo largo de la línea, un procedimiento denominado equilibrio de líneas. La línea de ensamble dirige las unidades de trabajo a estaciones individuales y la solución de equilibrio de líneas determina que pasos de ensamble deben realizarse en cada estación. Al igual que con la planeación de procesos para partes individuales, deben determinarse las herramientas y soportes necesarios para obtener un elemento de trabajo de ensamble determinado y diseñarse una disposición del lugar de trabajo.

4.2 DECISIÓN DE HACER O COMPRAR

Para tomar la decisión de si es más conveniente hacer o comprar un determinado producto, sea pieza o ensamble; se debe realizar un análisis de costos de ambas opciones (hacer o comprar).

Algunos factores en la decisión de hacer o comprar son los siguientes: procesos internos disponibles, cantidad de producción, vida del producto, artículos estándar, confiabilidad del proveedor y fuente alternativa.

➤ **Procesos internos disponibles:**

Si determinado proceso no está disponible de manera interna, la decisión obvia es comprar. Con frecuencia los vendedores desarrollan eficiencia en un conjunto limitado de procesos que los vuelve competitivos en relación a los costos internos-externos. Hay excepciones para estas pautas, en las cuales una compañía decide que, para su supervivencia a largo plazo, debe desarrollar eficiencia en una tecnología de procesos de manufactura que no posee actualmente.

➤ **Cantidad de producción:**

La cantidad requerida de unidades. Los volúmenes altos tienden a favorecer las decisiones de hacer. Las cantidades bajas tienden a favorecer las decisiones de comprar.

➤ Vida del producto:

Una vida del producto larga favorece la decisión de hacerlo internamente.

➤ Artículos estándar:

Los artículos de catálogo estándar, tales como pernos, tornillos, tuercas y muchos otros tipos de componentes los producen económicamente proveedores que se especializan en ellos. Casi siempre es mejor comprarlos.

➤ Confiabilidad del proveedor:

Se deben realizar los negocios con un proveedor de confianza, que entregue productos de buena calidad y justo a tiempo.

➤ Fuente alternativa:

En algunos casos, las fábricas compran partes a vendedores como una fuente alternativa para sus propias plantas de producción. Este es un intento de asegurar una provisión ininterrumpida de partes o para equilibrar la producción en períodos de demanda fuerte.

4.3 PLANEACIÓN DE PROCESOS ASISTIDA POR COMPUTADORA¹⁵

Sus siglas en inglés son CAPP (Computer Aided Process Planning). Es la automatización de la función de planeación de procesos mediante sistemas de computadoras. Los sistemas de planeación de procesos asistidos por computadora están diseñados con base en uno de los dos enfoques: sistemas de recuperación o sistemas generadores.

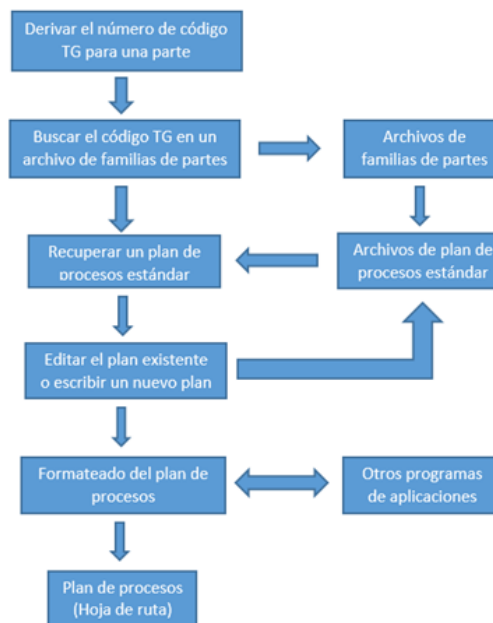
4.3.1 Sistemas CAPP de recuperación. Son también conocidos como CAPP variables, se basan en la tecnología de grupos y en la clasificación y codificación de partes. En estos sistemas, se almacena un plan de procesos estándar para cada número de código de parte, en archivos de computadora. Los planes de procesos estándar se basan en los direccionamientos de partes actuales que se usan en la fábrica o en un plan ideal preparado para cada familia. En los sistemas CAPP de recuperación, el usuario empieza por identificar el código TG (Tecnología de grupos) del componente para el cual se va a determinar el plan de procesos. Se realiza una búsqueda en el archivo de la familia de piezas, para comprobar si existe una hoja de ruta estándar para el código de pieza determinado. Si el archivo contiene un plan de procesos para la pieza, se recupera y despliega para el usuario. El plan de procesos estándar se examina para determinar si se requieren modificaciones. Aunque la pieza nueva tenga el mismo número de código, podrían requerirse diferencias menores en los procesos para hacer la pieza. El plan estándar se edita de acuerdo con lo anterior. La capacidad de alterar un plan de procesos existentes es la razón por la cual los CAPP de recuperación también se denominan sistemas variables.

¹⁵ GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas, México: McGraw HILL. 1° ed. 1997. 1062 p.

Si el archivo no contiene un plan de procesos estándar para el número de código determinado, el usuario puede buscar el archivo de un número de código similar para el cual exista un direccionamiento estándar. Al editar el plan de procesos existente o al empezar desde cero, el usuario desarrolla el plan de procesos para la pieza nueva. Éste se convierte en el plan de procesos estándar para el número de código de la pieza nueva.

El paso final es el formateado de plan de procesos, el cual imprime la hoja de ruta en el formato conveniente. El formateador puede solicitar otros programas de aplicaciones: determinar las condiciones de corte para las operaciones de máquinas herramienta, calcular los tiempos estándar para operaciones de maquinado o calcular estimados de costos.

Figura 58. Operación de un CAPP de recuperación



Fuente: MIKELL P. Groover. Fundamentos de manufactura moderna, Materiales, procesos y sistemas. México, 1997. p.974.

4.3.2 Sistemas CAPP generadores¹⁶. Son una alternativa para los sistemas de recuperación. Más que recuperar y editar planes existentes de una base de datos, un sistema generador crea el plan de procesos usando procedimientos sistemáticos que puede aplicar un planificador humano. En un sistema CAPP completamente generador, la secuencia de procesos se planea sin asistencia humana y sin planes estándar predefinidos. Para un sistema CAPP completamente generador, se requieren ingredientes como: base de conocimientos, descripción de partes compatibles con computadoras y un motor de inferencia.

➤ Base de conocimientos:

El conocimiento técnico de la manufactura y la lógica que usan los planificadores de procesos exitosos deben capturarse y codificarse en un programa de computadora. Un sistema experto aplicado a la planeación de procesos requiere el conocimiento y la lógica de las personas que planean los procesos para incorporarlas en una base de conocimientos. Después, los sistemas CAPP generadores usan la base de conocimientos para solucionar problemas de planeación de procesos, esto es, para crear hojas de ruta.

➤ Descripción de partes compatibles con computadoras:

La planeación de procesos generadora requiere una descripción de la parte compatible con una computadora. La descripción contiene todos los datos pertinentes necesarios para planear la secuencia de procesos. Dos descripciones posibles son: el modelo geométrico de la pieza desarrollado en un sistema gráfico computarizado durante el diseño del producto o, un número de código de

¹⁶ GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas, México: McGraw HILL. 1° ed. 1997. 1062 p.

tecnología de grupos de la pieza que defina sus características en forma detallada.

➤ Un motor de inferencia:

Un sistema CAPP generador requiere la capacidad de aplicar la lógica de planeación y la identificación de los procesos que contiene la base de datos para una descripción de piezas determinada. El sistema CAPP aplica su base de datos para solucionar un problema específico al planear el proceso para una pieza nueva. Este procedimiento de solución de problemas se denomina el motor de inferencias en la tecnología de los sistemas expertos. Usando su base de datos y su motor de inferencia, el sistema CAPP sintetiza un nuevo plan de procesos para cada pieza nueva que se le presenta.

4.3.3 Beneficios de la planeación de procesos automatizada por computadora¹⁷

Entre los beneficios de este sistema se tienen los siguientes:

- La racionalización y la estandarización del proceso, que es que la planeación automatizada produce planes de procesos más lógicos y consistentes que cuando se usa la planeación tradicional de procesos.
- Aumenta la productividad de los planificadores de procesos, es decir, el enfoque sistemático y la disponibilidad de planes de procesos estándar en los archivos de datos permiten al usuario desarrollar una mayor cantidad de planes de procesos.
- Se reduce el tiempo para preparar planes de procesos.

¹⁷ GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas, México: McGraw HILL. 1° ed. 1997. 1062 p.

- Mejora la legibilidad en comparación con las hojas de ruta preparadas en forma manual.
- Existe una interface en los programas CAPP con otros programas de aplicaciones, tales como la estimación de costos, de estándares de trabajo.

4.4 CONTROL DE INVENTARIOS¹⁸

El control de inventarios, se refiere a obtener un equilibrio entre dos objetivos opuestos: minimizar el costo de mantener un inventario y maximizar el servicio a los clientes. Los costos de inventario incluyen los costos de inversión, de almacenamiento y de las obsolescencias o daños posibles. Generalmente el costo de inversión es el factor dominante. Todo el conjunto de estos costos son denominados costos para mantener un inventario. Si se mantiene cero inventario, se pueden reducir al máximo estos costos, pero es posible que un cliente haga un pedido y no se tenga la disponibilidad para el proceso, debido a que no se maneja un margen de inventario, y dicho cliente contrate con otra empresa. A este costo se le denomina costo de materiales agotados.

4.4.1 Tipos de inventarios. Los tipos de inventarios, dependen del tipo demanda que son: independientes y dependientes.

- Demanda independiente:

Significa que el consumo del artículo no se relaciona con la demanda de otros artículos. Los productos finales y las partes de repuesto, experimentan este tipo de

¹⁸ GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas, México: McGraw HILL. 1° ed. 1997. 1062 p.

demanda. Los clientes adquieren productos finales y partes de repuesto, y sus decisiones para hacerlo no se relacionan con la adquisición de otros artículos.

➤ Demanda dependiente:

Se refiere al hecho de que la necesidad del artículo se relaciona directamente con la demanda de algo más, en general debido a que el artículo es un componente de un producto final sujeto a demanda independiente.

Los sistemas de control de inventarios existentes son: Sistemas de punto de orden o pedido y planeación de requerimientos de materiales.

4.4.1.1 Sistemas de punto de orden¹⁹. Los sistemas de punto de orden enfrentan dos problemas relacionados que se encuentran al controlar inventarios de artículos de demanda independiente: cuanto pedir y cuando hacerlo.

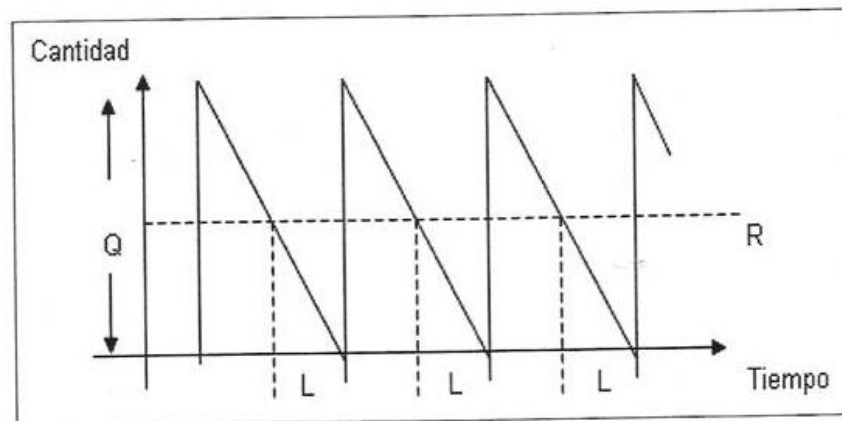
✓ Cantidad de orden económica:

El problema para determinar la cantidad apropiada que debe pedirse o producirse surge en los casos de productos de demanda independiente, en los cuales la demanda del artículo es relativamente constante durante el período bajo consideración y la velocidad de producción es significativamente mayor que la velocidad de demanda. Esta es la situación común de fabricar para almacenar existencias. Se encuentra un problema similar en algunas situaciones de demanda dependiente, cuando el uso de los componentes en el producto final es bastante regular durante un tiempo y es conveniente pagar ciertos costos para tener un inventario, a fin de reducir la frecuencia de las adquisiciones. En estas dos situaciones, el nivel de inventario se reduce gradualmente con el tiempo y después se vuelve a llenar a cierto nivel máximo determinado por la cantidad adquirida.

¹⁹ GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas, México: McGraw HILL. 1° ed. 1997. 1062 p.

Es posible derivar una ecuación de costo total para la suma del costo de mantenimiento de un inventario y el costo de preparación para el modelo de inventario en la figura 59. El modelo parece los dientes de una sierra, lo cual representa el consumo gradual del producto hasta llegar a cero, seguido por un reabasto inmediato hasta un nivel máximo Q.

Figura 59. Modelo de inventario modelos de fabricar para almacenar



Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos61/gestion-compras-manejo-inventarios/gestion-compras-manejo-inventarios2.shtml>

Con base en este comportamiento, el nivel de inventario promedio es la mitad del nivel máximo Q. La ecuación del costo total de inventario anual es:

$$TIC = \frac{C_h \cdot Q}{2} + \frac{C_{su} \cdot Da}{Q} \quad \text{Ecuación 30}$$

TIC = Costo total de inventario anual en \$/año.

Q = Cantidad pedida en piezas/pedido.

C_h = Costo por mantener inventario en \$/pieza/año.

C_{su} = Costo por preparar una orden en \$/pedido.

D_a = Demanda anual del artículo en piezas/año.

El costo por mantener inventario C_h , se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_h = h \cdot C_p \quad \text{Ecuación 31}$$

h = Razón anual de costo de mantenimiento, la cual incluye cargos de intereses y almacenamiento en $(\text{años})^{-1}$.

C_p = Costo por pieza en \$/unidad.

El costo de preparación C_{su} incluye el costo del equipo de producción inactivo durante el tiempo de cambios entre lotes, al igual que los costos de mano de obra involucrados en los cambios para preparación. Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$C_{su} = T_{su} \cdot C_{dt} \quad \text{Ecuación 32}$$

T_{su} = Tiempo de preparación o de cambio entre los lotes en horas.

C_{dt} = Razón de costo de tiempo muerto de las máquinas en \$/h.

En los casos en donde se solicitan piezas de un vendedor externo, el precio que ofrece el vendedor generalmente incluye un costo de preparación, ya sea directamente o en forma de descuentos por cantidad. El costo de preparación, también debe incluir los costos internos que implica el pedido al proveedor.

Debe indicarse que la ecuación 30 excluye el costo anual real de la producción de piezas. Incluyendo este costo se obtiene la siguiente ecuación:

$$TC = D_a \cdot C_p + \frac{C_h \cdot Q}{2} + \frac{C_{su} \cdot D_a}{Q} \quad \text{Ecuación 33}$$

Si se calcula la derivada de la ecuación anterior, se obtiene la fórmula de la cantidad económica de pedido EOQ que minimiza la suma de los costos por mantener un inventario y los costos de preparación. Este valor se obtiene mediante la ecuación:

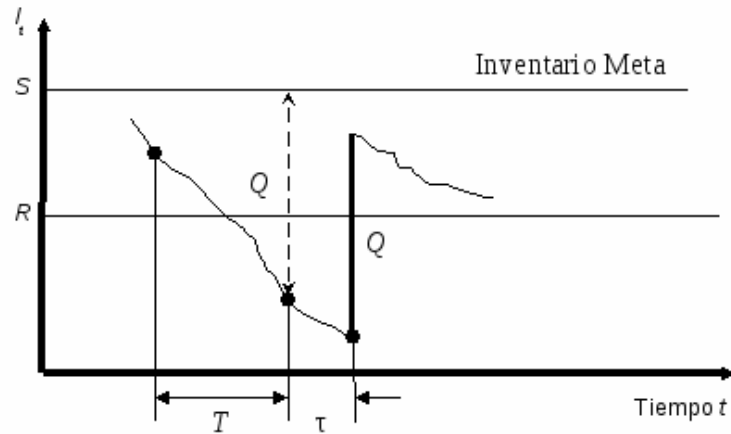
$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot D_a \cdot C_{su}}{C_h}} \quad \text{Ecuación 34}$$

EOQ= Cantidad económica de pedido que deben producirse en el lote en piezas.

✓ Cuando reordenar:

La fecha de reorden puede determinarse de varias formas. Primero se describe el sistema de punto de reorden que se usa ampliamente en la industria. La figura 60 proporciona una visión más realista de las variaciones posibles en la tasa de demanda de la figura 59.

Figura 60. Operación de un sistema de inventario con punto de reabastecimiento



Fuente: <http://esdocs.org/docs/index-3622.html?page=4>

En un sistema con punto de reorden, cuando el nivel de inventarios de cierto artículo baja hasta un punto definido para reorden, es la señal para solicitar el reabasto del artículo. El punto de reorden se establece a un nivel lo suficientemente alto para reducir la probabilidad de que se agoten las existencias durante el período entre el punto de reorden y el momento de recibir un nuevo lote.

Las políticas de punto de reorden se llevan a cabo mediante sistemas computarizados de control de inventarios. Estos sistemas se programan para vigilar en forma continua el nivel de los inventarios, conforme se hacen las transacciones, y para generar en forma automática un pedido de un nuevo lote cuando el nivel cae debajo del punto de reorden. Un sistema no computarizado, llamado enfoque de dos depósitos, inicia con dos recipientes del mismo tamaño que se llenan con piezas de cierto tipo, pero las piezas se retiran solo de uno de los depósitos para satisfacer la demanda. Cuando las existencias en ese depósito se agotan, se hace un pedido para reabastecerlo y se usa el otro recipiente para

satisfacer la demanda. Intercambiando de esta manera en un sentido y en otro los dos depósitos, se obtiene un método factible y muy sencillo de control de inventarios. En este caso, el punto de reorden está marcado cuando uno de los recipientes se vacía.

4.4.1.2 Planeación de requerimientos de materiales²⁰. Es un procedimiento de computación que se utiliza para convertir el programa maestro de producción de productos finales en un programa detallado de materias primas y componentes que se usan en los productos finales. El programa detallado indica las cantidades de cada artículo, cuando debe reabastecerse y cuando entregarse para cumplir con el programa maestro.

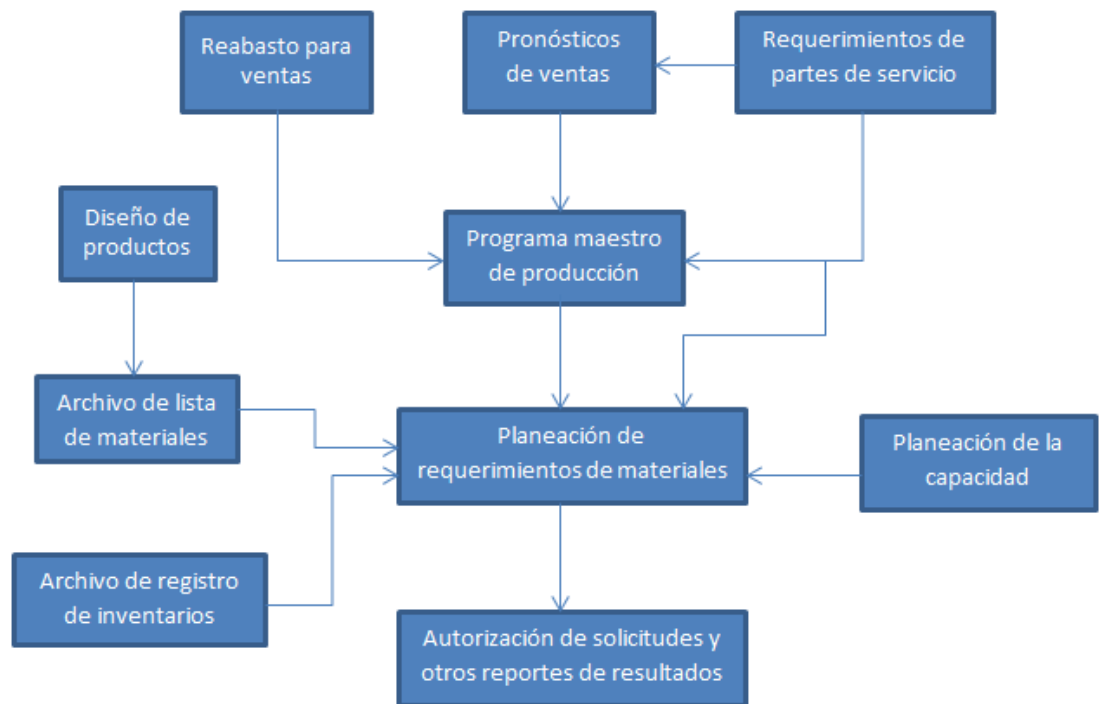
La planeación de requerimientos de materiales es más conveniente para talleres especializados y producción por lotes de diversos productos que constan de múltiples componentes, cada uno de los cuales debe adquirirse o fabricarse. Es la técnica apropiada para determinar cantidades de artículos de demanda dependiente que constituyen los inventarios de manufactura: materias primas, partes adquiridas, trabajo en proceso, etc.

Para que un sistema de planeación de requerimientos de materiales funcione adecuadamente, debe recibir datos de varios archivos: del programa maestro de producción, del archivo de lista de materiales, del archivo de registro de inventarios y de la planeación de requerimientos de capacidad. El programa maestro de producción, enlista los productos que se van a fabricar, cuando deben terminarse y en qué cantidades. El archivo de la lista de materiales, contiene las partes de los componentes y los sub ensambles que forman cada producto; se usa para calcular los requerimientos de materias primas y componentes utilizados en los productos finales que enlista el programa maestro.

²⁰ GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas, México: McGraw HILL. 1° ed. 1997. 1062 p.

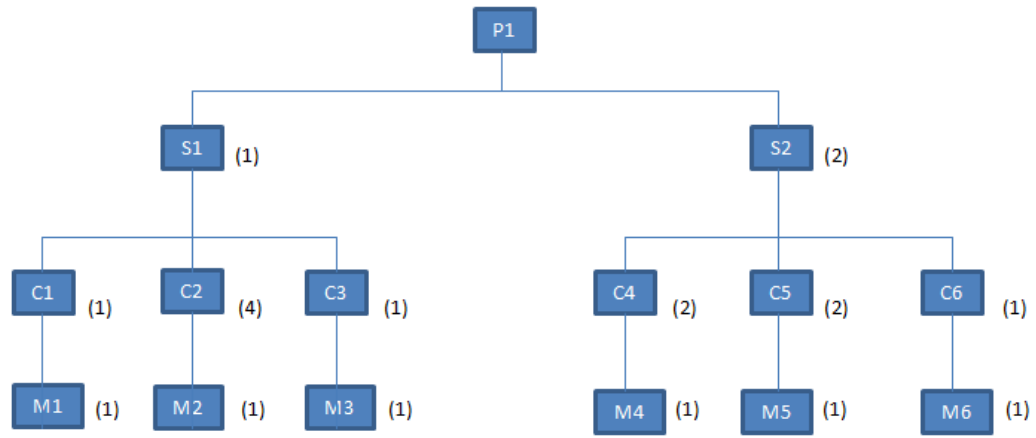
En la figura 61, se puede observar la estructura y flujo de datos en un sistema de planeación de requerimientos de materiales y en la figura 62 se puede observar, la estructura de producción para el producto ensamblado P1.

Figura 61. Estructura y flujo de datos en un sistema de planeación de requerimiento de materiales



Fuente: MIKELL P. Groover. Fundamentos de manufactura moderna, Materiales, procesos y sistemas. México, 1997. p.993.

Figura 62. Estructura de producción para el producto ensamblado P1



Fuente: MIKELL P. Groover. Fundamentos de manufactura moderna, Materiales, procesos y sistemas. México, 1997. p.994.

El producto consta de dos sub ensambles, y cada uno de ellos tiene tres piezas. La cantidad de cada artículo se indica entre paréntesis.

El archivo de registro de inventarios identifica cada artículo por número de partes y proporciona un registro con fases de tiempo del estado del inventario. Esto significa que no sólo se enlista la cantidad actual del artículo sino los cambios futuros que ocurrirán en el nivel de inventario y cuando sucederán. Estos datos incluyen los requerimientos globales del artículo, las entregas programadas, el estado actual y las autorizaciones de solicitudes planeadas. Cada uno de estos conjuntos de datos indican los cambios por período en el programa.

Con base en los datos del programa maestro, del archivo de lista de materiales y del archivo de registro de inventarios, el procesador de planeación de requerimientos de materiales calcula cuantos componentes y materias primas se

necesitarán en los períodos de tiempo futuros, explotando el programa del producto final en niveles sucesivos inferiores en la estructura del producto. Los cálculos de la planeación de requerimientos de materiales deben manejar varios factores complicados. Primero las cantidades de componentes y sub ensambles deben ajustarse para los inventarios actuales o solicitados. Segundo las cantidades de artículos de uso común deben combinarse durante la separación de partes para obtener un requerimiento de cada componente y materia prima en el programa. Tercero, las entregas en fases de tiempo factorizando los tiempos de culminación adecuados. Debe solicitarse o fabricarse la cantidad requerida de componentes de cada tipo para cada unidad del producto final, tomando en cuenta sus tiempos de reabasto o manufactura. Para cada componente, se debe reabastecer la materia prima, tomando en cuenta su tiempo de reabastecimiento, también deben considerarse los tiempos de ensamble en la programación de sub ensambles y de productos finales.

4.4.1.3 Planeación de requerimientos de capacidad²¹

La planeación de requerimientos de capacidad determina los requerimientos de mano de obra y equipo necesarios para cumplir el programa maestro de producción. También se relaciona con la identificación de las necesidades de capacidad futuras a largo plazo de la empresa, así como identificar las limitaciones de recursos de producción, con el propósito de planear un programa maestro de producción realista.

Un programa maestro realista debe ser compatible con la capacidad de manufactura de la planta que fabricará los productos. La empresa debe estar consciente de su capacidad de producción y debe planear los cambios en la capacidad para cumplir con los requerimientos de producción cambiantes que se especifican en el programa

²¹ GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas, México: McGraw HILL. 1° ed. 1997. 1062 p

maestro. El programa maestro se reduce a requerimientos de materiales y de componentes usando la planeación de requerimientos de materiales. Estos requerimientos proporcionan estimados de las horas de mano de obra y otros recursos necesarios para producir los componentes. Después se comparan los recursos con la capacidad de la planta en el horizonte de planeación. Si el programa maestro no es compatible con la capacidad de la planta, deben hacerse ajustes en el programa o en la capacidad de la planta.

Es posible ajustar la capacidad de la planta a corto y largo plazo. Dentro de los ajustes de la capacidad a corto plazo están: Los niveles de empleo, las horas por turno, la cantidad de turnos de trabajo, la acumulación de inventario, el retraso de pedidos y la subcontratación.

➤ Los niveles de empleo:

La mano de obra en la planta puede aumentar o disminuir de acuerdo con los cambios que se generan en los requerimientos de capacidad.

➤ Las horas por turno:

La cantidad de horas de mano de obra por turno puede aumentar o disminuir usando tiempo extra u horarios reducidos.

➤ La cantidad de turnos de trabajo:

Por período de producción puede aumentar o disminuir, autorizando horarios nocturnos o de fin de semana.

➤ La acumulación de inventario:

Ésta táctica se usa para conservar niveles de empleo estables durante períodos de demanda lenta.

➤ El retraso de pedidos:

Las entregas al cliente se retrasan durante períodos de tiempo muy saturados cuando los recursos de producción no son suficientes para cubrir la demanda.

➤ La subcontratación:

Implican contratar el trabajo de talleres externos durante períodos de mucha demanda o aceptando trabajo adicional durante períodos de poca demanda.

Los ajustes de la capacidad a largo plazo incluyen cambios posibles en la capacidad de producción que generalmente requieren períodos largos, incluyendo los siguientes tipos de decisiones: equipo nuevo, plantas nuevas, y cierre de plantas.

➤ Equipo nuevo:

Inversiones en máquinas adicionales, maquinaria más productiva o nuevos tipos de máquinas para cubrir los cambios futuros en el diseño de productos.

➤ Plantas nuevas:

La construcción de plantas nuevas o la adquisición de las plantas de otras compañías.

➤ Cierre de plantas:

Se puede pensar en la posibilidad de cierre de algunas de las plantas que no sean requeridas en el futuro.

5. ASPECTOS DEL GERENCIAMIENTO DE HERRAMIENTAS

A mediados de la década de los 80, surgió una concentración de esfuerzos buscando organizar la información pertinente a las herramientas de mecanizado y sus dispositivos de fijación. Mason, escribió un artículo identificando problemas del sector y soluciones disponibles a la fecha. El mismo autor, realizó una nueva publicación en 1991 en donde decía: “Por falta de un agujero la pieza se atrasó y por falta de la pieza el producto fue inacabado. Por falta del producto, el pedido se perdió y por falta del pedido el gerente fue despedido”.

Se tienen los siguientes datos de importancia con respecto al manejo de las herramientas:

- ✓ Las herramientas representan el tercer factor de costo más importante en la industria metalmeccánica de EEUU.
- ✓ En el torno, del 30% al 60% del inventario de herramientas, es el que se gasta y se pierde en la planta.
- ✓ El 16% de la producción no puede ser llevada adelante por no haber disponibilidad de herramientas.
- ✓ Entre el 40% y el 80% de tiempo de un jefe es gastado en procura de expedición de materiales y herramientas.
- ✓ En muchas fábricas, funcionarios pierden hasta el 20% de su tiempo procurando herramientas de corte.
- ✓ Con apenas media hora por turno, el tiempo perdido acumulado puede representar hasta tres semanas de trabajo por año.

Debido a los datos anteriores, se genera lo siguiente:

- ❖ Se presenta exceso de inventario de herramientas debido a la acumulación y duplicación innecesaria.
- ❖ Inventarios obsoletos.
- ❖ Falta de inventarios sobre daños y desperdicios.
- ❖ Gastos innecesarios por adquisiciones incorrectas.

Las situaciones anteriores son debidas a sistemas casuales y manuales de gerenciamiento de herramientas, lo que generalmente se presenta en la mayoría de las instalaciones de las industrias metalmeccánicas.

La mejor solución al problema anteriormente mencionado, es la implementación de un sistema computarizado de gerenciamiento de herramientas que provea las herramientas correctas en el lugar correcto, en el tiempo correcto y en las cantidades correctas.

Para Holleman (Alemania), el gerenciamiento de herramientas no inicia solamente cuando se utiliza la herramienta en la máquina herramienta. Algunos análisis económicos realizados por Holleman, demuestran que la investigación en herramientas está aumentando más intensamente que la innovación en máquinas herramientas. Los factores responsables del paro de máquinas, generalmente es la falta de disponibilidad de herramientas y la mala calidad de las mismas.

Una vez caracterizada la necesidad de un sistema de gerenciamiento, el siguiente paso es verificar cuales funciones e informaciones debe proporcionar el sistema en el presente y en el futuro.

Storr (Alemania), afirma que: “Con el auxilio de un sistema de gerenciamiento de herramientas puede ser utilizado un gran potencial económico y el retorno de la inversión es comprobado”. También dice que: El área de herramientas cubre un gran número de tareas y funciones de planeamiento, el cual se extiende por largo tiempo, mientras que la utilización de herramientas se reduce a minutos.

Según los autores anteriores y algunos más, la aplicación optimizada del gerenciamiento de herramientas resulta en obtener altos niveles de utilización de las máquinas herramientas, como consecuencia de la reducción de los tiempos de preparación y tiempos ociosos.

El objetivo del gerenciamiento de herramientas es asegurar la disponibilidad de la herramienta correcta, en el lugar apropiado y en la hora justa.

5.1 CARÁCTERÍSTICAS DE UN CÓDIGO

Un código es una secuencia de números o números y letras, con los cuales se identifica una pieza o componente. Este código puede estar compuesto por un solo número de varios dígitos seguidos uno a continuación del otro; sin punto, coma o guion que los separe y/o poseer alguno(s) de los caracteres indicados que separe por secciones o grupos al número global. En este caso, el código hará parte del campo en una base de datos.

Lo que identifica el ítem, pieza o componente, puede constar de varios campos consecutivos, es decir varios grupos de números o números y letras, independientes uno del otro y que cada uno tiene un significado determinado, constituyendo el registro en una base de datos. Es muy importante la interpretación de esto, ya que cuando se quieren introducir muchas características o atributos en la definición de un ítem que torna complicado y extenso el código necesario, puede ser simplificarlo a la mínima expresión, introduciendo las otras características como campos

independientes de un registro que será específico para cada pieza. Esto se denomina clave de stock del ítem.

Es muy importante, que el código esté definido claramente, y que los dígitos tengan un solo significado para evitar confusiones.

Las características que debe tener un sistema de codificación, para obtener resultados satisfactorios son:

- ❖ El código debe indicar un solo concepto o el artículo debe tener un solo nombre de código.
- ❖ La cobertura debe ser apropiada y completa.
- ❖ La clasificación debe basarse en características permanentes.
- ❖ En lo posible debe ser totalmente numérico.
- ❖ En lo posible, el código debe tener una longitud constante.
- ❖ Se debe procurar que el nombre de un código no sea excesivamente largo.
- ❖ Entre más simple sea al artículo, más simple deberá ser el código.
- ❖ Debe ser de fácil manejo, para que no requiera ser manejado por personal especializado.

5.2 ESTRUCTURA DE UN CÓDIGO

Existen tres tipos de estructura de un código que son: jerárquica, en cadena y mixta.

5.2.1 Jerárquica. En este tipo de estructura de código, el significado de los dígitos está ligada al valor del dígito anterior. Es también conocida con el nombre de estructura en árbol, que proporciona códigos organizados con un reducido número de dígitos.

5.2.2 En cadena. En este tipo de estructura, el significado de cada dígito es independiente del dígito anterior. Ya que cada atributo tiene el mismo código, es fácil de memorizar, sin embargo proporciona códigos más largos que en la estructura jerárquica.

5.2.3 Mixta. Este tipo de código tiene características de la estructura jerárquica y en cadena, ya que se usa en cadena para una primera clasificación en grupos y dentro de cada grupo se utiliza una codificación jerárquica.

5.3 SELECCIÓN DEL CÓDIGO

Para la selección del código que se va a implementar en el sistema de información, es necesario primero, tener en cuenta los objetivos que el código debe cumplir, además de las ventajas y desventajas que éste debe tener. Por lo tanto, los elementos que van a ser controlados por el sistema de información, tienen un código de fabricante, y utilizarlo disminuirá la cantidad e información que va a manejar el sistema de información. Sin embargo, el código de fabricante no es homogéneo en todos los casos y esto genera que en ocasiones, aunque el código sea el mismo para dos fabricantes se esté hablando de un ítem totalmente diferente. De acuerdo a lo anterior, se hizo necesario analizar los códigos existentes, para poder aplicar un sistema de codificación eficiente de acuerdo a los requerimientos.

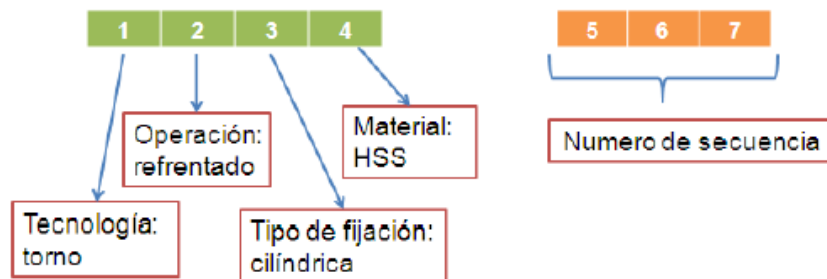
Los sistemas de codificación más importantes analizados fueron los siguientes: CETIM, AFNOR, CECIMO y MACBEC. Al final del análisis, se decidió escoger para la codificación de las herramientas el código CETIM (Centre Technique des

Industries Mécaniques), ya que es un código de fácil manejo, compacto, eficiente y seguro, y su longitud es la adecuada para reconocer las características principales de las herramientas.

El código CETIM, contiene 7 características alfanuméricas que integran herramientas, componentes y montajes; y fue desarrollado por la organización “Centro Técnico de las Industrias Mecánicas de Francia”.

Las indicaciones de este tipo de codificación, se muestran en la figura 63.

Figura 63. Ilustración de la codificación CETIM



Fuente: NEVADO, Wilmar. Optimización de los parámetros de corte. [DIAPOSITIVAS]. 24 diapositivas.

El código está separado en dos partes.

La primera parte está conformada por cuatro dígitos, de los cuales cada uno indica una característica específica de la herramienta, portaherramienta, accesorio o montaje.

La segunda parte se conforma por tres dígitos consecutivos utilizados para diferenciar los ítems que tienen las mismas características.

5.4 CLASIFICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

Se requiere realizar una clasificación adecuada de las herramientas, para luego poder realizar la respectiva codificación. Se procedió a organizar las herramientas, de acuerdo a las siguientes características:

5.4.1 Clasificación por tecnología. Las herramientas fueron clasificadas según la tecnología de manufactura para la cual fueron diseñadas cada una de ellas. El código alfanumérico diseñado, permite cubrir hasta treinta y cinco tipos de tecnologías de manufactura que corresponden a veintiséis letras y nueve números, lo que es suficiente para este caso. Algunas de las tecnologías principales son: torneado, fresado, taladrado y roscado.

5.4.2 Clasificación por proceso de manufactura. Las herramientas fueron clasificadas según los procesos de manufactura existentes dentro de cada tecnología. Por ejemplo para el torneado existen procesos como: cilindrado, perfilado, ranurado, tronzado y refrentado. Para el fresado existen procesos como: Planeado, ranurado, biselado fresado, escuadrado y copiado.

5.4.3 Clasificación por tipo. Según el tipo, existen dos tipos de ítems que son herramientas y portaherramientas; sobre estos se debe realizar un control más detallado, en referencia a transacciones, localización en el almacén y cantidades.

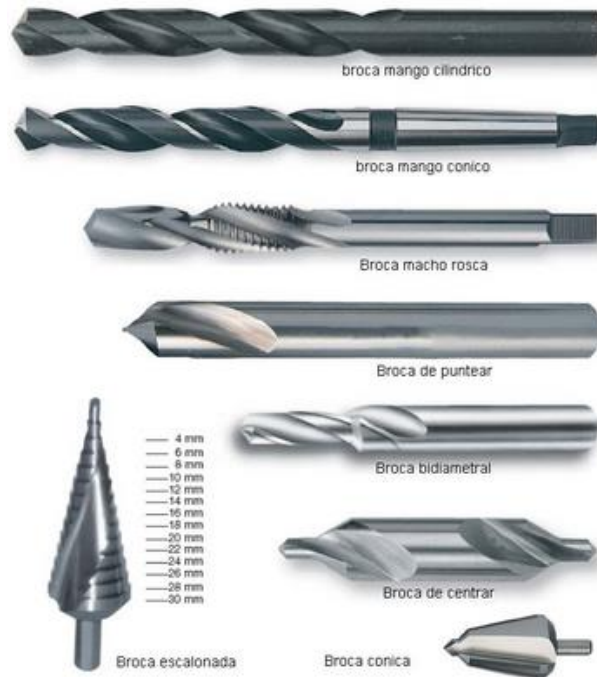
5.4.4 Clasificación por forma. En referencia a esta característica, la forma es según la que tenga de fábrica la herramienta, o dependiendo del sistema de alojamiento que tenga el portaherramientas. Existen diversas configuraciones de herramientas. Las herramientas de torneado y fresado, se agrupan según su geometría, la forma de las herramientas de roscado dependen de la forma de realizar el roscado (con macho, inserto o peine), y las herramientas de taladrado, dependiendo del tipo de sujeción y del tipo de broca (broca estándar, broca centro o broca fresa).

Figura 64. Imagen de formas geométricas de herramientas de torneado



Fuente: Página de internet: <http://www.solostocks.cl/venta-productos/otras-herramientas-productos-ferreteria/insertos-para-torno-y-fresa-134847>

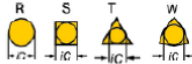
Figura 65. Formas de las brocas



Fuente: [http://www.revistatope.com/178 art SECO TOOLS Aeronautica.html](http://www.revistatope.com/178_art_SECO_TOOLS_Aeronautica.html)

5.4.5 Clasificación por tamaño. Esta característica, es según el tamaño de la herramienta. Para el caso de herramientas de torneado, hay herramientas de diferentes tamaños, según el tipo de sujeción al portaherramienta o dependiendo de los parámetros de corte para los cuales fue diseñada, las herramientas de roscado están diseñadas para diferentes diámetros para el caso de roscado por macho y de diferentes tamaños según el paso de la rosca, tanto para roscado por macho o por laminado, y las herramientas de taladrado, están diseñadas de diferentes tamaños por diámetro, según el diámetro de taladro que vayan a realizar. Los diámetros tanto para herramientas de taladrado como de roscado, están estandarizados generalmente en pulgadas.

Figura 66. Tamaños de plaquitas de torneado

	Longitud de filo, métrico		C	D	R	S	T	V	W	K
	IC mm	IC								
 El círculo inscrito se indica en 1/8".	3.18	1/8"					05			
	3.97	5/32"					06		02	
*) Para la forma de plaquita K (KNMX, KNUX) sólo se indica la longitud teórica de la arista de corte.	5.0				05					
	5.56	7/32"			09					
	6.0			06						
	6.35	1/4"	06	07			11	11	04	
	8.0				08					
	9.525	3/8"	09	11	09	09	16	16	06	16 ¹⁾
	10.0	10.0			10					
	12.0				12					
	12.7	1/2"	12	15	12	12	22	22	08	
	13			13				13		
	15.875	5/8"	16		15	15	27			
	16.0				16					
	19.0	3/4"	19		19	19	33			
	20.0				20					
	25.0				25 ¹⁾					
25.4	1"	25		25 ²⁾	25					
1) Diseño métrico	31.75	1/4"			31					
2) Diseño en pulgadas	32				32					

Fuente: SANDVIK COROMAT, Herramientas rotativas [Online]. Página de internet: http://www.sandvik.coromat.com/SiteCollectionDocuments/downloads/global/catalogues/es-es/TURN_A.pdf

Figura 67. Tamaños de brocas



Fuente: <http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-447549259-juego-de-brocas-de-cobalto-con-13-piezas-marca-neiko-JM>

5.5 DISEÑO DEL CÓDIGO PARA LA IDENTIFICACIÓN

Para una codificación fundamentada en la filosofía CETIM, y teniendo en cuenta el flujo de herramientas, las tecnologías existentes, los procesos de manufactura, los tipos de ítems a utilizar, las formas y los tamaños existentes, y adicionando un consecutivo acorde con una cantidad máxima posible de inventario por elementos exactamente iguales que puede requerirse en producción, se diseñó un código compuesto por siete dígitos los cuales se subdividen en las siguientes partes: El primer dígito, representa la tecnología en la que se va a utilizar el elemento, como se puede observar puede tomar únicamente valores entre uno y nueve, y las veinte seis letras del abecedario, lo que indica que cubre una cantidad máxima de treinta y cinco tecnologías diferentes y es suficiente para este caso. El segundo dígito representa el proceso de manufactura para el cual se utiliza la herramienta dentro de cada tecnología (cilindrado, perfilado, ranurado, etc), cubre un máximo de treinta y cinco procesos de manufactura diferentes. El tercer dígito, representa el tipo de elemento que es herramienta, portaherramienta, etc, y cubre un máximo de diez ítems, que es lo necesario para este caso. El cuarto dígito, representa la forma geométrica del elemento, tiene un dígito alfanumérico que es un total de treinta y cinco formas diferentes, de manera que cubre la necesidad satisfactoriamente. El quinto dígito representa el tamaño del elemento y es alfanumérico. Los dígitos seis y siete representan el consecutivo para los elementos que contienen todas las mismas características. En la tabla 5, se puede observar el diseño del código de identificación.

Tabla 5. Diseño del código de identificación

Tecnología	Proceso	Tipo	Forma	Tamaño	Consecutivo	
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7

5.5.1 Codificación de las herramientas de corte

5.5.1.1 Sección tipo de tecnología. Teniendo en cuenta la sección de elementos por tecnología, se tiene una capacidad máxima de treinta y cinco tecnologías diferentes para un solo dígito alfanumérico. En la tabla 6 se observa las tecnologías actuales en la empresa.

Tabla 6. Tecnologías actuales en la empresa

Tecnología	Código
Torneado	T
Fresado	F
Roscado	R
Taladrado	B

5.5.1.2 Sección proceso de manufactura. En relación al proceso de manufactura para el cual se va a utilizar la herramienta, se tienen los procesos siguientes: para torneado: cilindrado, perfilado, ranurado, tronzado y refrentado; para fresado: planeado, ranurado, biselado fresado, escuadrado y copiado. Para el caso de taladrado y roscado, no aplican diferentes procesos de manufactura; por lo cual se asigna el valor cero. Los dígitos de los procesos se observan en la tabla 7.

5.5.1.3 Sección de tipo de elemento. Teniendo en cuenta el tipo de elemento, se tienen dos ítems que son: herramienta de corte y portaherramientas. Para esta sección basta con un solo dígito numérico. En la tabla 8 se observan los tipos que de elementos con su respectivo código.

Tabla 7. Procesos de manufactura actuales en la empresa

Proceso	Código
No aplica	0
Cilindrado	1
Perfilado	2
Ranurado	3
Tronzado	4
Refrentado	5
Planeado	6
Biselado fresado	7
Escuadrado	8
Copiado	9

Tabla 8. Tipos de elementos codificados

Tipo de elemento	Código
Herramienta de corte	1
Portaherramientas	2

5.5.1.4 Sección forma de la herramienta. Para cubrir la identificación de las formas de herramientas existentes, se utilizó un dígito alfanumérico con el fin de que represente si se trata de una broca, un macho, un peine de roscado, una broca centro, una fresa, una broca fresa o un inserto, y el número dentro la geometría del elemento dentro del mismo nombre para una capacidad máxima de hasta treinta y cinco formas diferentes. En la tabla 9, se observa la codificación para cada forma respectiva.

5.5.1.5 Tamaño de la herramienta. Dentro de la clasificación de las herramientas por forma, hay diversos tamaños de varias herramientas con la misma forma, por lo que se procedió a clasificar con un número de un dígito alfanumérico, comenzando

con el 1 para la herramienta de menor tamaño, el 2 la herramienta del siguiente tamaño más grande y así sucesivamente hasta el 9 y posteriormente las letras del abecedario comenzando con la letra A; iniciando con los insertos, seguido de las brocas, luego los machos, peines y fresas.

Tabla 9. Codificación de las herramientas según la forma

Herramienta	Código
Rómbica de 80°	1
Rómbica de 55°	2
Trapezoidal de 55°	3
Redonda	4
Cuadrada	5
Triangular	6
Rómbica de 35°	7
Hexagonal de 80°	8
Broca	9
Broca fresa	A
Broca centro	B
Macho	C
Peine	D
Fresa	E

5.5.1.6 Sección consecutiva. Los dos últimos dígitos del código, son numéricos. Estos corresponden a un consecutivo dentro de un grupo de varias herramientas con características idénticas.

5.5.2 Codificación de los portaherramientas. Los portaherramientas fueron codificados dentro del grupo de las herramientas de corte, indicando en el tercer dígito que es la sección de tipo de elemento que es un portaherramienta que corresponde al número 2 como dígito del código.

5.5.3 Codificación de las herramientas manuales. Para las herramientas manuales, se adoptó una codificación de siete dígitos de los cuales el primero es una letra M y los otros seis son numéricos, y estos representan lo siguiente: El primer dígito es una letra M mayúscula, que indica que es una herramienta manual, el segundo y el tercer dígito, representan la clase de herramienta manual (martillo, llave, serrucho, alicate, etc), estos dígitos pueden tomar valores entre 00 y 99. Los dígitos cuatro y cinco, representan el tamaño de la herramienta dentro de una misma clase de herramienta. Por último, los dígitos seis y siete, representan el consecutivo para indicar la cantidad de herramientas existentes con características idénticas.

5.5.4 Codificación de los dispositivos de máquinas. Para los dispositivos de máquinas, ya existía una codificación interna implementada por la empresa. Esta consiste en siete dígitos numéricos, de los cuales los tres primeros dígitos corresponden a la máquina para la cual son utilizados cada uno de los dispositivos, y los cuatro últimos dígitos corresponden a un consecutivo. Actualmente se cuenta con alrededor de mil dispositivos, pero constantemente se están fabricando más, y se están comprando nuevos dispositivos según las necesidades de producción.

5.6 IDENTIFICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

Para la identificación de las herramientas, no solamente basta con la codificación de la misma teniendo en cuentas sus características, fecha y consecutivo, sino que además es importante la respectiva marcación para que sea fácil y rápida la identificación de la misma. Generalmente, en la mayoría de los productos del mercado se coloca un adhesivo con código de barras para su respectiva identificación, y se lee el código del producto con un lector de barras. Sin embargo, para la identificación de las herramientas, este sistema no es el adecuado; debido a los diversos tamaños de las herramientas, en especial las de menor tamaño y porque la superficie de las mismas está expuesta a grasa y a otros tipos de suciedades, que deterioran el pegante de adhesión del código de barras.

Por las desventajas anteriormente mencionadas, se llegó a la conclusión de que lo mejor es utilizar un tipo de marcación que se haga en la superficie misma del elemento, para los elementos de mayor tamaño y tamaño medio, y realizar la marcación del lugar de ubicación para las herramientas y/o accesorios de menor tamaño.

5.6.1 Tipos de marcación. Existen dos grandes tipos de marcación, el primero es el de marcación por remoción de material y el segundo es el de marcación por aporte de material. Dentro de los tipos de marcación por remoción de material, se encuentran la marcación por láser, la marcación por micro percusión, la marcación por rayado y la marcación por métodos químicos; y dentro de los tipos de marcación que aportan material, se encuentra la marcación utilizando tinta y la marcación colocando adhesivos al elemento.

5.6.1.1 Marcación por láser. La marcación por láser, hace incidir un haz luminoso orientado con un sistema de espejos aplicando una fuente de calor en la pieza, fundiendo el material y creando el contraste.

Figura 68. Imagen de marcación por láser



Fuente: <http://www.mirprom.ru/public/markirovka-po-gost-26008-85-est-li-alternativa-ustarevshemu-metodu.html>. Foto 5.

5.6.1.2 Marcación por micro-percusión

El sistema de marcado por micro percusión es una tecnología para el marcado, grabado o identificación de piezas, constituida por un programa de marcaje integral que permita marcar todo tipo de material desde el plástico hasta el acero inoxidable. Este proceso realiza un grabado de puntos, mediante golpes con herramientas especiales en una superficie plana.

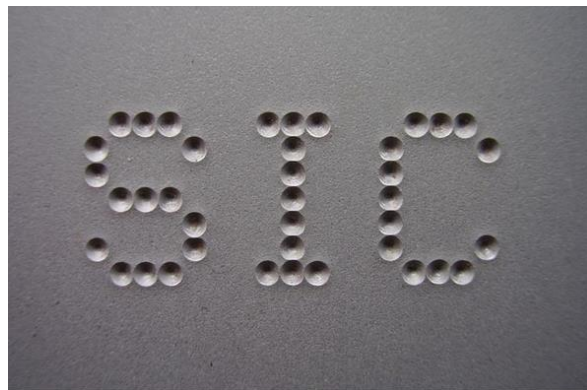
Figura 69. Imagen de marcación por micro-percusión



Fuente: <http://www.maquinasyequipos.com/nota.asp?id=2803>

5.6.1.3 Marcación por rayado. Las máquinas por rayado utilizan una punta de alta dureza para marcar la superficie de los componentes. En comparación con la micro-percusión, el marcado por rayado tiene una apariencia más lisa, más continua. El proceso de marcaje es mucho más silencioso y se obtiene un resultado de gran calidad.

Figura 70. Imagen de marcación por rayado



Fuente: <http://www.sic-marking.es/es/pages/marcado-profundo>

5.6.1.4 Marcación por métodos químicos. Este método es usado para marcar los metales conductores, al producir una reacción química entre dicho metal y un electrolito atravesado por una corriente eléctrica de baja tensión.

5.6.2 Marcación seleccionada para los elementos. Después de realizar un análisis al lugar de ubicación cada uno de los elementos, las geometrías y los tamaños de los mismos, se observó que hay elementos de tamaño muy pequeño, por lo cual no es posible marcar todo el código en algunos de los elementos. Además, teniendo en cuenta que los elementos están expuestos a un ambiente de alta suciedad y constantemente se engrasan, no era posible utilizar adhesivos para marcar los elementos. Para todos los elementos se consideró adecuada una marcación por láser, teniendo en cuenta que para los elementos de gran tamaño sí era posible marcarse con todo el código, y para los elementos pequeños solamente el consecutivo.

Adicional a esto, se optó por marcar con un código de barras cada lugar en donde se ubica cada elemento, colocando todos los códigos completos a excepción del consecutivo. El lector toma el valor del código de barras y manualmente se digita el consecutivo del elemento específico que se desee.

6. DIAGNÓSTICO DEL GERENCIAMIENTO DE HERRAMIENTAS EN PENADOS HERMANOS Y CÍA LTDA

6.1 TRANSACCIONES DE LAS HERRAMIENTAS EN EL ALMACÉN

Antes de la implementación del software, en la empresa se realizaban los préstamos de herramientas en forma manual, llevando en apuntes manuales con los nombres de los operarios a quienes se les suministraba las herramientas. No se llevaba un control de la frecuencia de falla de las herramientas, ni se tenía en cuenta la causa por la cual la herramienta fue dada de baja. El lugar en donde se ubicaban las herramientas, no estaba con ningún tipo de control, es decir que había autoservicio de herramientas como brocas, peines, machos y herramientas manuales.

Además de lo anterior, no se realizaba la respectiva selección de las herramientas ni dependiendo del material de la pieza de trabajo, ni de las condiciones de corte, sino se tomaban las herramientas según la experiencia del operario. La vida de la herramienta, era hasta que la misma se quemara totalmente o se rompiera, no se tenía un control de la cantidad de insertos requeridos para una determinada labor, ni el tiempo de vida útil de la misma.

En relación a los dispositivos de las máquinas, no se tenía una base de datos ni un control de préstamos de los mismos, sino que los operarios los tomaban en forma de autoservicio y en ocasiones el almacenista de las herramientas debía ir a buscarlos hasta la máquina.

Los elementos a fabricar, no contaban con la respectiva hoja de ruta sino que los operarios por experiencia realizaban las labores que consideraban que eran las correctas y en el orden que más se les facilitara.

Se encontró que Penagos Hermanos y Cía Ltda, se preocupa por realizar productos de alta calidad, realizando inversiones en maquinaria y herramientas novedosas, y también cuenta con maquinaria CNC para la realización rápida y de calidad de los mecanizados. La empresa procura contratar con operarios con gran experiencia y altamente calificados, con el fin de mantener unos estándares de calidad en sus productos y llenar las expectativas de sus clientes tanto en la producción de los productos como en los tiempos de entrega de los mismos.

6.2 INVENTARIOS

6.2.1 Máquinas. En la sección de mecanizado de Penagos Hermanos y Cía Ltda, se cuenta con gran diversidad de maquinaria, como tornos convencionales, fresadoras, taladros, tornos CNC, etc. Ver máquinas de la empresa en tabla 10.

Tabla 10. Inventario de máquinas

MÁQUINA	CANTIDAD
Torno paralelo	7
Torno CNC	4
Fresadoras	2
Taladro	2
Lesadora	1
Canaladora	1
Cortadora de láminas	1
Dobladora de láminas	2
Prensa hidráulica	2
Roscadora	1
Dobladora de tubos	1
Cepillo	1
Torno semiautomático	1

6.2.2 Herramientas. Para la realización de las pruebas de funcionalidad del software, se utilizaron las herramientas que se muestran en la tabla 11.

Tabla 11. Herramientas utilizadas para las pruebas de funcionalidad

MARCA	CÓDIGO	USO	CANTIDAD
SOMTA	51/64 in	TALADRADO	1
SOMTA	N° 1	TALADRADO-CENTRADO	1
SECO	OFEN070405TN-D18, MP2500	FRESADO	1
KENNAMETAL	NG2M150LK, KC 5025	RANURADO	5
KENNAMETAL	NT3RK, KC 5025	ROSCADO	2
KENNAMETAL	A4G0505M05U08GMP, KC 5025	RANURADO Y TORNEADO	10
KENNAMETAL	DNMG150604FN, KCK05	CILINDRADO Y PERFILADO	10
CLE-LINE	NCI-1 in x 8 hilos/pulg	ROSCADO CON MACHO	2
KENNAMETAL	WNMG060408MS, K313	CILINDRADO Y REFRENTADO	10
SAFETY	TNMG220408-M5, 5625	MECANIZADO GENERAL	10

6.3 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

En cuanto a la distribución en planta, hay dos grandes secciones que son: El área de mecanizado y el área de ensamble. Dentro del área de mecanizado, se encuentra una sub sección que es el centro de mecanizado, en donde se manejan tornos CNC y otra sección de mecanizado convencional.

En la sección de mecanizado, en cada máquina realizan varios procesos; no se encuentran conformadas estaciones bien definidas para llevar una línea de producción de un determinado elemento, sino que se pueden realizar en cualquiera de las máquinas.

Dentro del área de ensamble, se encuentra también la subsección de soldadura, la cual cuenta con el personal debidamente capacitado para dicha labor, así como la maquinaria adecuada.

6.3.1 Sección de mecanizado convencional

En la sección de mecanizado convencional, se realizan procesos de torneado, fresado, roscado, taladrado, biselado, redondeos, y demás operaciones convencionales de mecanizado. Allí se maneja la fabricación de piezas correspondientes a la maquinaria que posteriormente serán ensambladas. Se mecanizan generalmente elementos de máquinas que no requieren volúmenes tan altos de producción. Algunas de estas piezas serán vendidas como repuestos.

Figura 71. Imagen de la sección de maquinaria convencional





6.3.2 Centro de mecanizado. En esta sección, al igual que en la de mecanizado convencional, se realiza la fabricación de elementos de máquinas que posteriormente serán ensamblados para la conformación de la maquinaria que son los productos finales. Algunos de estos elementos serán vendidos como repuestos. A diferencia de la sección de mecanizado convencional, en el centro de mecanizado se fabrican piezas que requieren niveles altos de producción. La empresa cuenta con cuatro tornos CNC, los cuales son suficientes para cubrir los requerimientos de producción.

Figura 72. Imagen del centro de mecanizado



6.3.3 Ensamble y soldadura. En esta sección, se realiza la respectiva soldadura de las partes fabricadas en la sección de mecanizado, y también se ensamblan los elementos apernados o montados de diferentes maneras. Se terminan los productos para ser empacados y despachados a los clientes.

6.4 PROBLEMAS ACTUALES EN EL GERENCIAMIENTO DE HERRAMIENTAS

Dentro de los problemas actuales sobre el gerenciamiento de herramientas en la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda, se tienen los siguientes:

- ❖ El operario se desplaza hacia el cuarto de almacenamiento de las herramientas, cuando por su experiencia considera que ésta ya no está funcionando adecuadamente.
- ❖ No existe un control de qué operarios rompen las herramientas por mal uso.
- ❖ Los operarios seleccionan los parámetros de corte según su experiencia para cada trabajo que vayan a realizar.
- ❖ No existe un criterio de selección de las herramientas dentro de la empresa, el proveedor es quien realiza la recomendación de las mismas.
- ❖ Cuando se presenta desgaste en las herramientas, solamente se cambia el inserto, el portaherramienta no se retira de la máquina a menos de que falle.
- ❖ No hay una codificación específica para cada herramienta, no se mantiene un control riguroso de la cantidad de herramientas que toman los operarios, no se controla si vuelven todas las herramientas al cuarto cuando se desgastan.
- ❖ No se mantiene un control de por qué razón se rompe una herramienta, solamente el operario dice que el material llegó muy duro o la máquina se golpeó y la dañó.
- ❖ Cuando se acaba una herramienta determinada y no hay existencias de repuesto, el operario selecciona una similar, aunque no es usual porque se procura tener un buen margen de inventario.
- ❖ Cuando el proveedor no tiene la herramienta específica que la empresa requiere para cierta labor de mecanizado, éste recomienda una similar, sin que el operario tenga realmente la certeza de que sea la adecuada para ese proceso específico.

- ❖ No se conoce la frecuencia de fallas de las herramientas, sólo se sabe que algunas fallan más que otras y no se sabe realmente el porqué del fallo.
- ❖ Los parámetros de corte se modifican a prueba y error, dependiendo de la experiencia del operario (observación de viruta roja o amarilla, superficie de la pieza de trabajo, etc...).
- ❖ Para el cambio de un inserto, en la mayoría de los casos se hace por observación, cuando se quema la punta, o cuando cambia el acabado superficial de la pieza de trabajo.
- ❖ En algunas de las máquinas, se utiliza el mismo inserto para cualquier tipo de material.
- ❖ Cuando se está trabajando un determinado lote de piezas, no se cambia el inserto hasta no finalizar el mismo, a pesar de que éste no se encuentre ya en óptimas condiciones.
- ❖ Las brocas retornan al cuarto de herramientas tan pronto se terminan de usar, cuando éstas pierden el filo normalmente son re afilables.
- ❖ Una broca generalmente se desecha únicamente cuando se rompe.
- ❖ La empresa maneja un proveedor distribuidor persona natural, en la mayoría de los casos.
- ❖ Las herramientas manejan una nomenclatura dada por el proveedor.
- ❖ No se maneja una hoja de ruta para elaborar una determinada pieza estándar, pero sí se sigue un orden que por la experiencia se ha impartido.

- ❖ La empresa no maneja información de catálogos, únicamente la experiencia de los operarios y la recomendación del proveedor.
- ❖ Se estima que el impacto del costo del manejo de las herramientas supera considerablemente el 10% del costo total del producto.
- ❖ No se optimizan los parámetros de corte analíticamente, ni se halla la vida de la herramienta (para saber si la herramienta cumplió su vida útil cuando esta falla).
- ❖ Las herramientas no están organizadas según su frecuencia de uso.
- ❖ En el cuarto de herramientas, hay existencia de herramientas y elementos que ya no se usan, o son utilizados con muy poca frecuencia.
- ❖ Manualmente se registra el nombre del operario al que se le presta cada herramienta.
- ❖ Las herramientas tienen su lugar, según su tamaño y tipo.
- ❖ A la empresa le falta definir un criterio de selección estándar de las herramientas, para optimizar la duración de la herramienta y los costos de la misma, evitando depender que la selección sea total por la recomendación de un proveedor.
- ❖ La empresa requiere estandarizar una hoja de ruta, para la elaboración de cada pieza, sobre todo para guiar con mayor facilidad a los operarios nuevos que van ingresando a laborar.
- ❖ Se requiere un mayor control del préstamo y falla de las herramientas.
- ❖ Es de vital importancia que la empresa realice un control adecuado de la frecuencia de fallas de cada herramienta, para posteriormente diagnosticar con certeza la causa de las mismas.

- ❖ La empresa necesita una codificación estandarizada de las herramientas, para controlar la existencia de las mismas.
- ❖ La empresa debe implementar un debido plan de mecanizado para la elaboración de cada proceso, para evitar el mal uso de las herramientas.
- ❖ La empresa requiere manejar varios proveedores, para conseguir exactamente y en todo momento las herramientas que se requieran.

7. DESARROLLO DEL SOFTWARE

7.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN

Un sistema de información está definido como un conjunto de personas, procedimientos y equipos diseñado, construido, operado y mantenido con el fin de almacenar, procesar, recuperar y mostrar información para el apoyo de las funciones de operación, gerencia y toma de decisiones en una organización. Además un sistema de información está basado en el concepto de integración de datos y procesamiento. La integración de datos es ejecutada por la base de datos, mientras que el procesamiento integrado es ejecutado por un plan general del sistema.

7.1.1 Determinación de los requerimientos del sistema

El aspecto fundamental del desarrollador de sistema es comprender todas las facetas importantes de la parte de la empresa que se encuentra bajo estudio, se debe hablar con empleados y administradores para estudiar los procesos de la empresa para dar respuesta a las siguientes preguntas.

¿Qué es lo que se hace?

¿Cómo se hace?

¿Con que frecuencia se presenta?

¿Qué tan grande es el volumen de transacciones?

¿Cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúan las transacciones?

Para contestar estas respuestas el desarrollador reúne detalles relacionados con los procesos de la empresa, sus opiniones sobre por qué ocurren las cosas, las soluciones que propone y sus ideas para cambiar el proceso, conforme se reúne detalles, los desarrolladores estudian los datos sobre requerimientos con la finalidad de identificar las características que debe tener el nuevo sistema, incluyendo la información que deben producir los sistemas juntos con características operacionales tales como controles de procesamiento, tiempos de respuesta y métodos de entrada y salida.

7.1.2 Diseño del sistema. Los desarrolladores de sistemas comienzan el proceso de diseño identificando los reportes y demás salidas que deben producir el sistema. Hecho lo anterior se determinan con toda precisión los datos específicos para cada reporte y salida. Es común que los diseñadores hagan un bosquejo del formato o pantalla que esperan que aparezca cuando el sistema esté terminado.

El diseño de un sistema también indica los datos de entrada, aquellos que serán calculados y los que deben ser almacenados. Así mismo, se escriben con todo detalle los procedimientos de cálculo y los datos individuales. Los desarrolladores seleccionan las estructuras de archivos y los dispositivos de almacenamiento tales como discos y cintas magnéticas o incluso archivos en papel.

Los diseñadores son los responsables de dar a los programadores las especificaciones de software completas y claramente delineadas. Una vez comenzada la fase de programación, los diseñadores contestan preguntas, aclaran dudas y manejan los problemas que enfrentan los programadores cuando utilizan las especificaciones de diseño.

7.1.3 Prueba de sistema. Durante la fase de prueba de sistemas, el sistema se emplea de manera experimental para asegurarse de que el software no tenga fallas es decir que funciona de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga. Se alimentan como entradas conjuntos de datos de prueba para su procesamiento y después se examinan los resultados. En ocasiones se permite que varios usuarios utilicen el sistema para que los analistas observen se tratan de emplearlo en formas previstas. Es preferible descubrir cualquier sorpresa antes de que la organización implante el sistema y dependa de él.

7.2 ESTRUCTURA Y DISEÑO DEL SOFTWARE

En esta parte se mostrar el diseño y funcionamiento del sistema de información diseñado para la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda, teniendo en cuenta los requerimientos del sistema y las características principales de cada módulo.

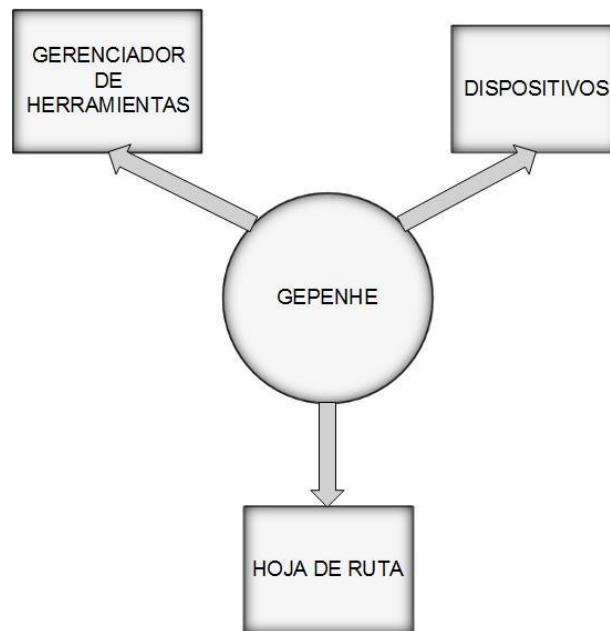
7.2.1 Requerimientos del sistema. El sistema de control de herramientas que maneja la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda presenta unas series de inconvenientes ya que actualmente se hace un gerenciamiento manual, que es ineficiente por la amplia gama de herramientas que utilizan para el mecanizado, por esta razón las empresa está de acuerdo en corregir estos problemas y plantea la necesidad de implementar un sistema de información.

Entre los requerimientos de la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda se puede destacar los siguientes:

- Un asistente de selección de herramienta para las operaciones de mecanizado, que a su vez suministre condiciones de corte y costos de mecanizado para la operación.
- Proporcione información del inventario de las herramientas y control mínimo del stock y disponibilidad de las herramientas; ahorrando tiempo de preparación, minimizando el exceso de inventario y desechando las que se encuentren en deceso y obsoletas.
- También habrá una mayor facilidad en la realización de los procesos de mecanizado, ya que el software permitirá una mejor organización de los planes de mecanizado, y la hoja de ruta será una valiosa ayuda sobre todo para los operarios nuevos
- Se tendrá un mejor manejo de préstamos de herramientas de corte, manuales y dispositivos de maquinado, evitando pérdidas y daños por mal uso.
- Tener disponible la información de los proveedores (datos de contacto e insumos ofrecidos), información técnica de las herramientas (manuales, catálogos)

Por lo tanto la propuesta de solución para los requerimientos de la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda es la siguiente.

Figura 73. Requerimientos del sistema



7.2.1.1 Módulo de dispositivos

Este módulo estará formado por los elementos especiales que utilizan las maquinas herramientas en los procesos de mecanizado, se podrá consultar y ver las características propias de cada uno.

7.2.1.2 Módulo de hoja de ruta

En este módulo los operarios tendrán acceso en forma digital a los archivos de cada proceso que se realiza en la empresa, también se podrá consultar, agregar y editar cada archivo.

7.2.1.3 Módulo de gerenciador de herramientas

En este módulo se llevara el control de las herramientas (herramientas de corte, herramientas manuales y porta herramientas) con sus respectivas características y alarmas de mínimo stock, indicando el exceso o falta de elementos.

✓ Sub módulo de inventario

En este sub módulo, se tendrá un control de las existencias de cada uno de los elementos que son herramientas de corte, porta herramientas, herramientas manuales y dispositivos de máquinas.

✓ Sub módulo de proveedores

Este sub módulo llevara la información de cada uno de los proveedores con sus datos de contacto y las herramientas que suministran a la empresa, también se podrá ver los catálogos y manuales de las herramientas.

✓ Sub módulo de selección

Este sub módulo permitirá conocer las condiciones adecuadas para aprovechar al máximo su vida útil, también se podrá calcular los costos y velocidades óptimas de operación.

✓ Sub módulo de almacén

En este sub módulo se controlara la disponibilidad y ubicación de la herramienta dentro del almacén, así también los préstamos y la información de los operarios en planta.

7.2.1.4 Módulo de informes

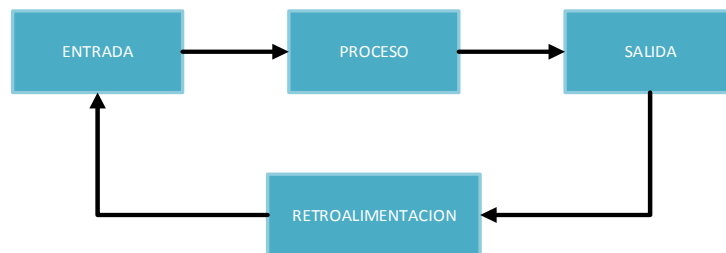
En este sub módulo se presentara la información de las herramientas utilizadas, presentes en el almacén, perdidas, costos generales etc.

Figura 74. Gerenciador de Herramientas



7.2.2 Entradas y Salidas de cada módulo. Las entradas y salidas es la parte de la comunicación entre el usuario y el sistema de información, mediante un computadora son ingresados los datos, luego procesados por la CPU y se genera la salida de información.

Figura 75. Ciclo de datos



7.2.2.1 Entradas

Es la información mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales las cuales son proporcionadas por el usuario o automáticas que son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas.

- Módulo de seguridad

Usuario: nombre de usuario, datos personales, contraseña, rol de administrador, activo o inactivo.

Cambio de clave: usuario, clave anterior, nueva clave, confirmar clave.

Perfiles: usuario, permisos para cada módulos

Permisos: seleccionar que modulo podrá acceder cada perfil

- Sub módulo de Almacén

Préstamos y entrega: descripción del producto, fecha de movimiento, nombre del operario que la solicita.

Operario: nombre, apellidos, número de documento, ciudad, ubicación de trabajo, activo o inactivo.

Herramienta por operario: genera un informe mostrando las transacciones de cada operario por herramienta.

- Sub módulo de Inventario

Herramientas: descripción del producto, código interno, costo de compra, marca, referencia, proveedor, tipo de inventario, tecnología, activo o inactivo, condiciones de corte, aplicación.

Alarmas: fecha de consulta de inventario, descripción de producto.

- Sub módulo de Selección

Selección: proceso, material, características de corte.

Costos: descripción de proceso, procesos, datos iniciales, datos característico de material.

- Sub módulo de proveedores

Proveedores: información del nombre de la empresa, ubicación, ciudad, teléfono, pagina web, nombre del contacto, email, celular.

Catálogos: información del fabricante, URL, empresa, proceso.

- Módulo de informes

Selecciona el tipo de informe más la fecha de inicio y final para generar el informe.

- Módulo de dispositivos

Descripción del producto, código interno, maquina utilizada, aplicación del dispositivo, costo, referencia, proveedor.

- Módulo de hoja de ruta

Código, dimensiones de la pieza, descripción, material, proceso, departamento, maquina, descripción, tiempo de preparación, tiempo de proceso.

7.2.2.2 Salidas. Es la forma como un sistema de información puede sacar la información procesada o datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, cintas magnéticas, entre otros. Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo.

- Módulo de seguridad

Este módulo muestra los perfiles de administrador del sistema, los usuarios que son creados por los administradores y sus permisos.

- Sub módulo de almacén

Este módulo muestra las herramientas prestadas y la cantidad que hay en existencia en el stock.

- Sub módulo de inventario

Muestra el listado de herramientas de corte, herramientas manuales y porta herramientas que se encuentran en inventario con sus respectivas especificaciones. Cuenta con un sistema de alarma para el control de la cantidad mínima necesaria de elementos en inventario.

- Sub módulo de selección

Muestra la herramienta seleccionada para los procesos y características ya predeterminados en la entrada de datos.

- Sub módulo de proveedores

Muestra la información de los proveedores y catálogos de fabricante de las herramientas.

- Módulo de informes

Este módulo imprime una hoja de resultados mostrando la frecuencia de uso por herramienta, herramienta por operario y movimiento en inventario.

- Módulo de dispositivos

Muestra el listado de dispositivos existentes y sus características específicas.


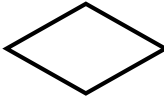


- Módulo de hoja de ruta

Muestra un listado de las hojas de rutas de los elementos que son fabricados por la empresa.

7.2.3 diseño de flujo de datos. Los diagramas de flujo de datos son una técnica de análisis estructurado que van de lo general a lo específico muestra las posibles entradas, proceso y salidas del sistema

Los diagramas son usados cuando los analistas tratan de comprender los requerimientos de información de los usuarios de una manera gráfica utilizando símbolos líneas y palabras para tener una mejor idea del funcionamiento del sistema de información.

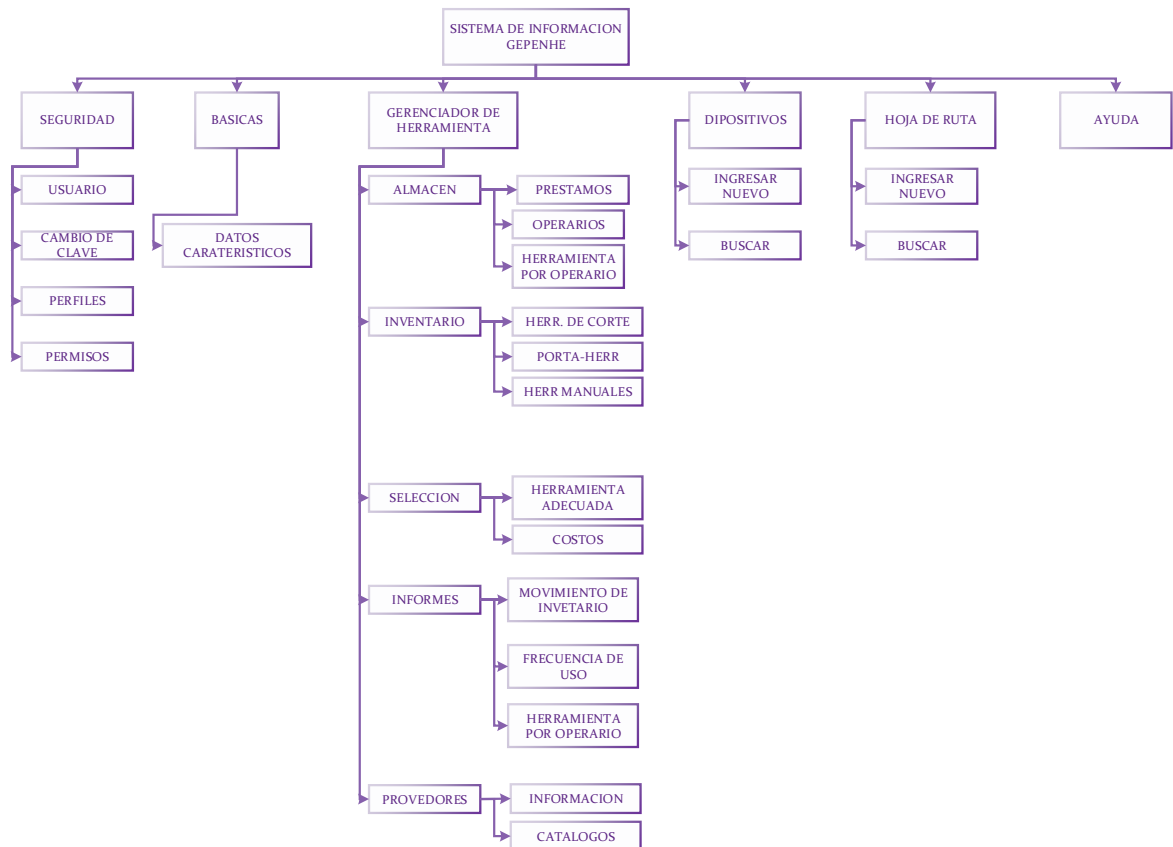
Tabla 12. Elementos del DFD

NOMBRE	FIGURA	DESCRIPCION
Proceso		Representa una instrucción que debe ser ejecutada. Operaciones, procesamiento
Decisión		Elección. Representa una pregunta e indica el destino de flujo de información con base en respuesta alternativas de si y no
Documento		Segmentado. Indica lectura o escritura de un documento, o producto impreso.
Entrada/ Salida		Tramite. Operación burocrática rutinaria. Indica entrada y/o salida de información por cualquier parte del sistema.

Flecha	→	Flujo de información. Indica la dirección de flujo en el sistema, puede tomar todas las direcciones
Terminal	□	Inicio/fin del sistema. Indica donde comienza y donde termina el diagrama
Fuente. HERNANDEZ OROZCO, Carlos. Análisis Administrativo: Técnicas y métodos, San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia, 1996		

En la Figura 76 se puede observar la estructura general de sistema de información.

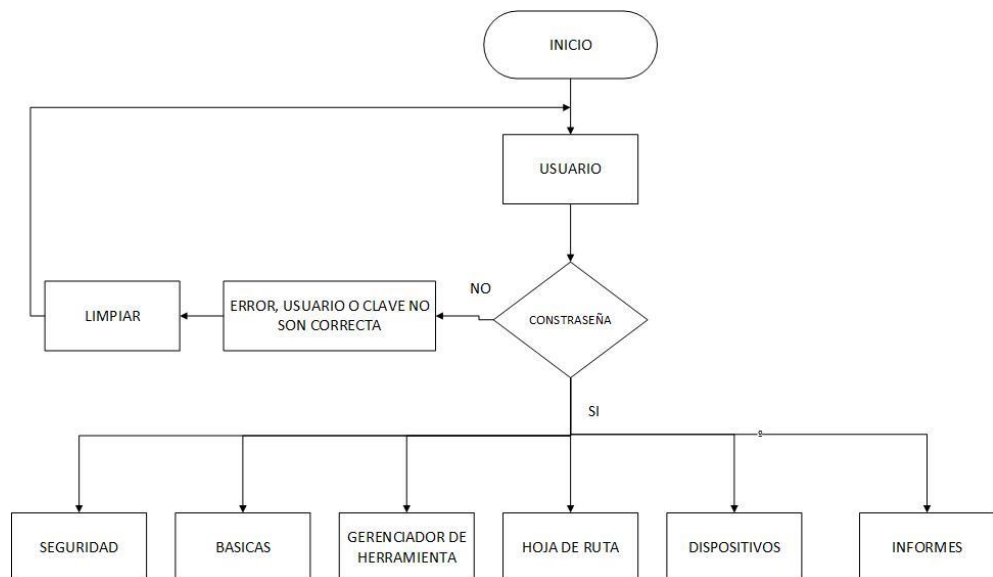
Figura 76. Sistema de información GEPENHE



7.2.3.1 Ingreso al sistema. Este diagrama de flujo representa el procedimiento cuando un usuario ingresa al sistema, habilitándose para ello los módulos a los cuales tiene acceso. Solo el perfil de administrador puede acceder a todo los módulos del sistema, agregar editar y eliminar información.

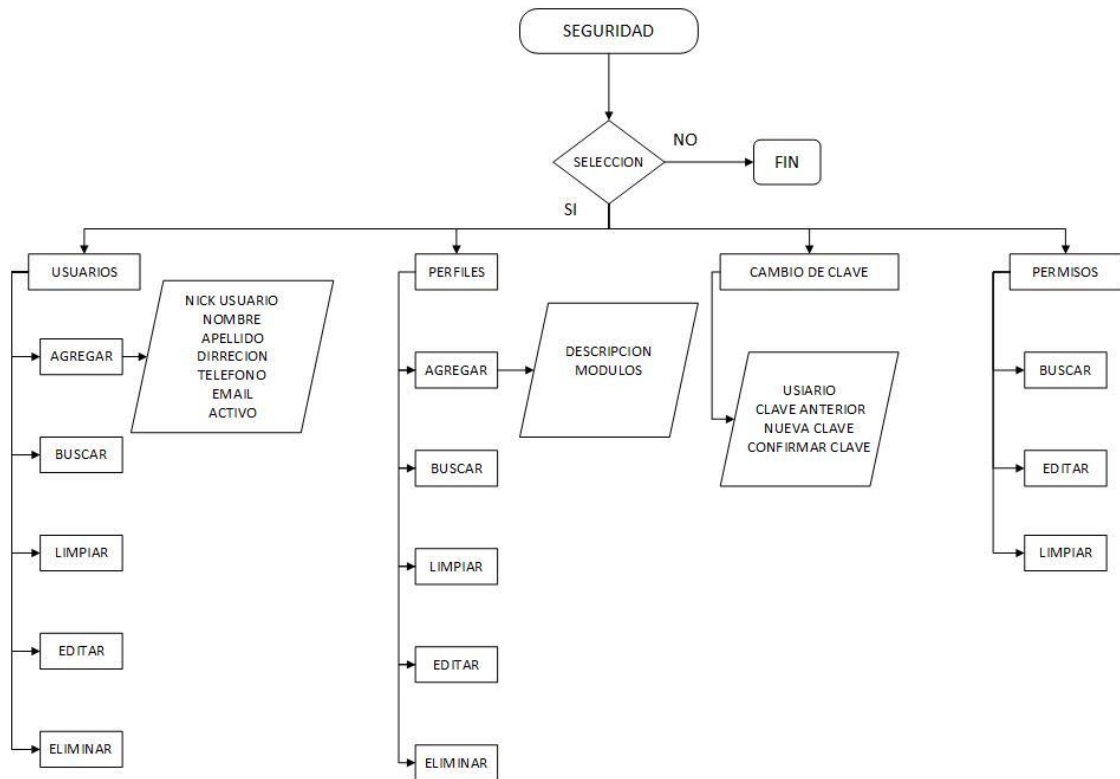
Dependiendo el tipo de perfil, el software restringirá ciertos módulos que fueron configurados previamente por el usuario administrador.

Figura 77. Ingreso al sistema para el Administrador



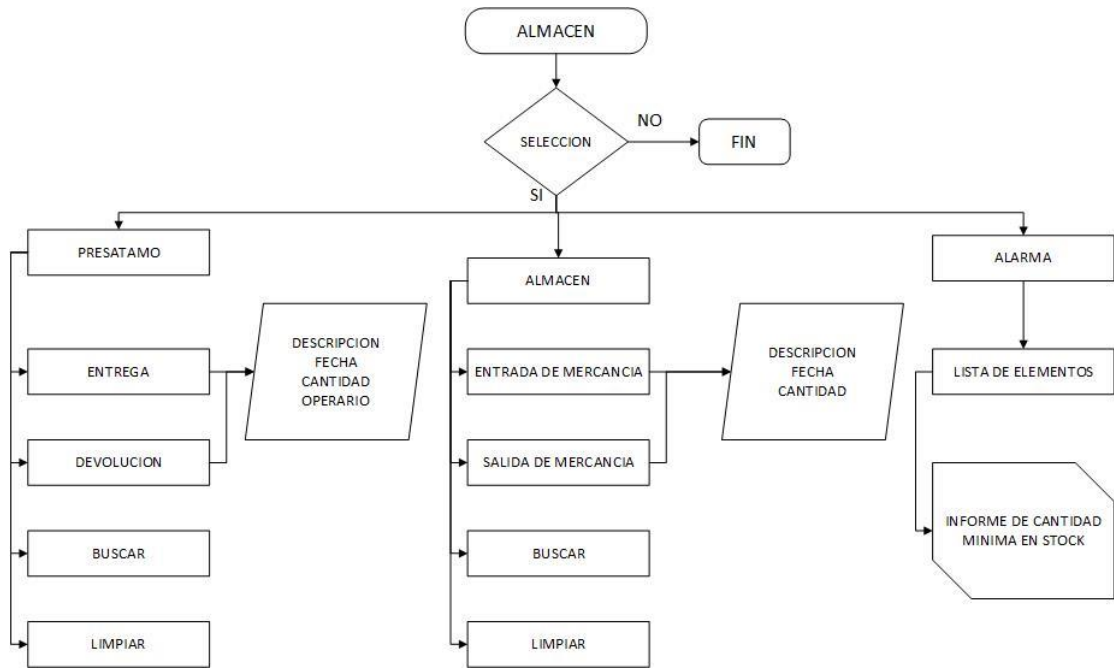
7.2.3.2 Módulo de seguridad. En el diagrama se observa cómo se crean los usuarios con sus respectivos datos, el cambio de clave de acceso para cada usuario, en perfiles se puede crear un nuevo administrador para el software y en permisos dependiendo del administrador se configura los módulos para cada usuario.

Figura 78. Diagrama de flujo sub módulo de seguridad



7.2.3.3 Sub módulo de almacén. Este diagrama de flujo muestra cómo se maneja los préstamos de herramientas dentro del sistema, (entrega y devolución de herramientas), en la parte de almacén se controla el stock de mercancía (entrada y salida de mercancía) y en alarmas se visualiza un listado donde se especifica que herramienta esta con un mínimo en stock y a su vez genera un informe para reportar a compras.

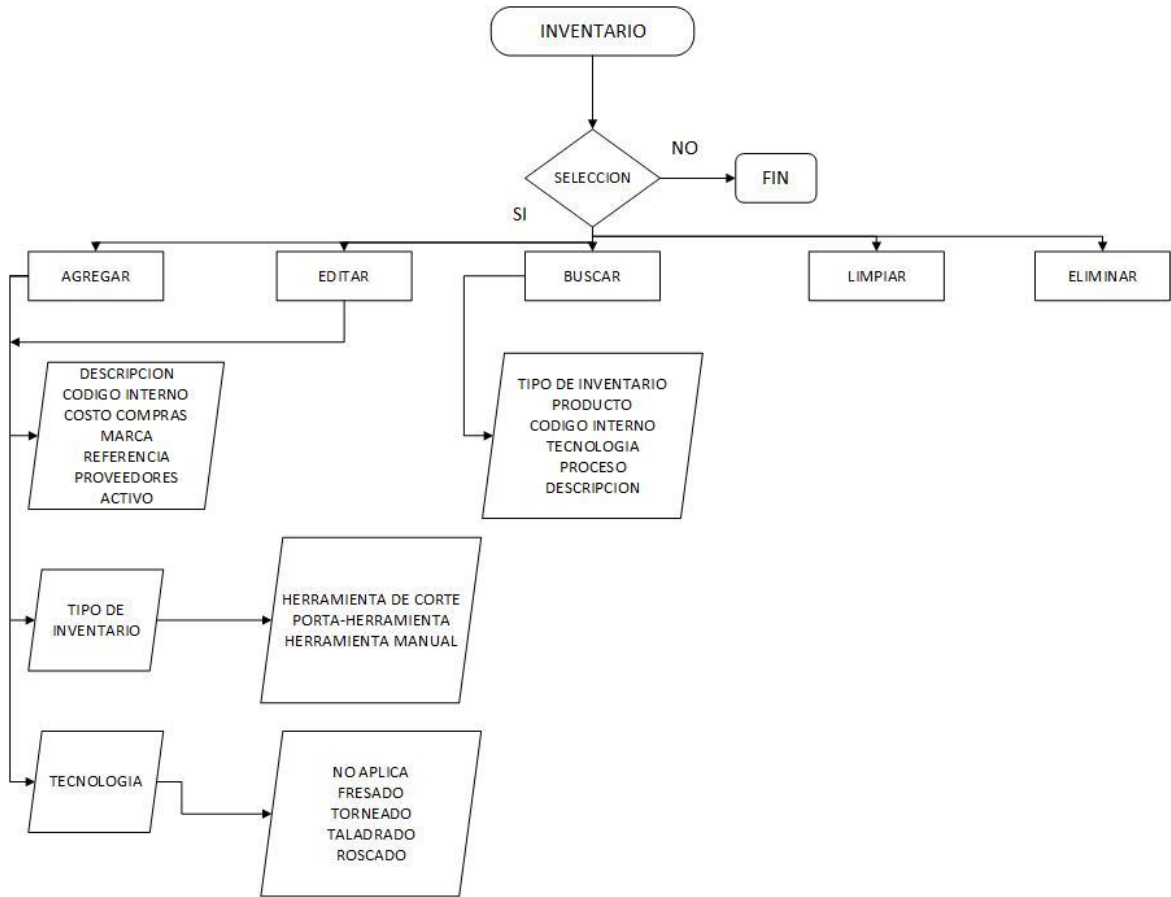
Figura 79. Diagrama de flujo sub módulo de almacén



7.2.3.4 Sub módulo de inventario. En el diagrama se observa cómo se ingresan los elementos (herramientas de corte, herramientas manuales, porta-herramientas) al sistema con sus respectivas información general y específica para cada elemento.

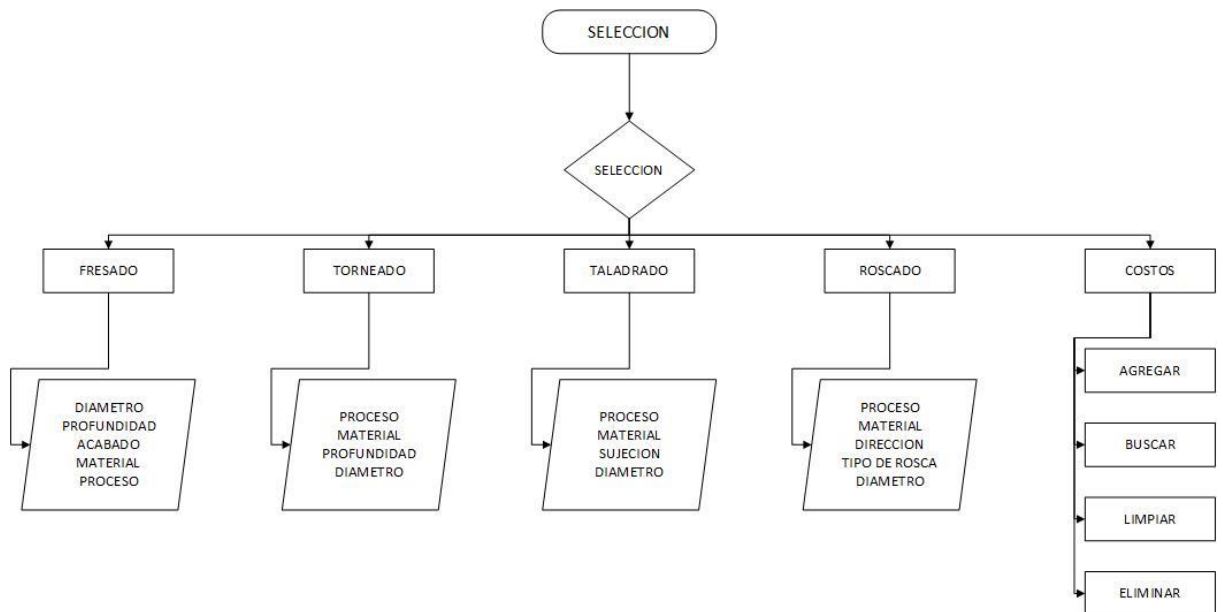
Para el control de la cantidad de elementos mínimos en inventario, se cuenta con un sistema de alarma que se encarga de avisar al usuario cuando se debe hacer un nuevo pedido porque la cantidad de elementos ha llegado al valor mínimo requerido.

Figura 80. Diagrama de flujo sub módulo de inventario



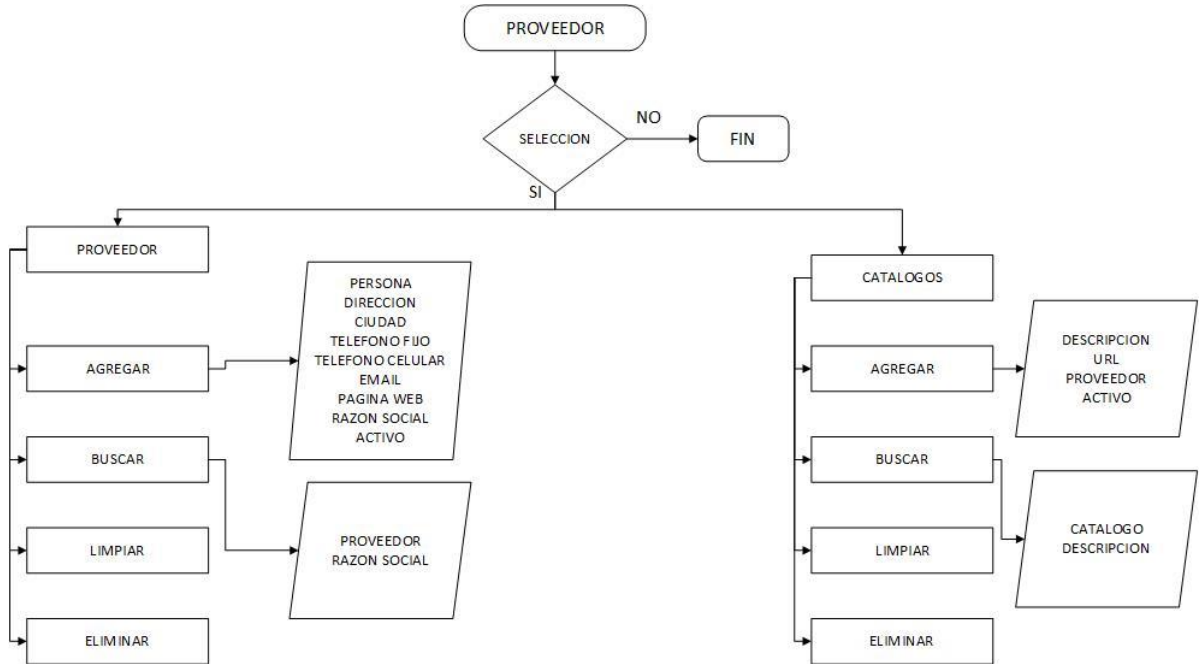
7.2.3.5 Sub módulo de selección. En el diagrama de flujo se muestra como se ingresan los datos para seleccionar las herramientas para cada uno de los procesos (fresado, torneado, taladrado y roscado), también en la parte de costo se podrá calcular los parámetros de corte para mínimo costo y máxima producción.

Figura 81. Diagrama de flujo sub módulo de selección



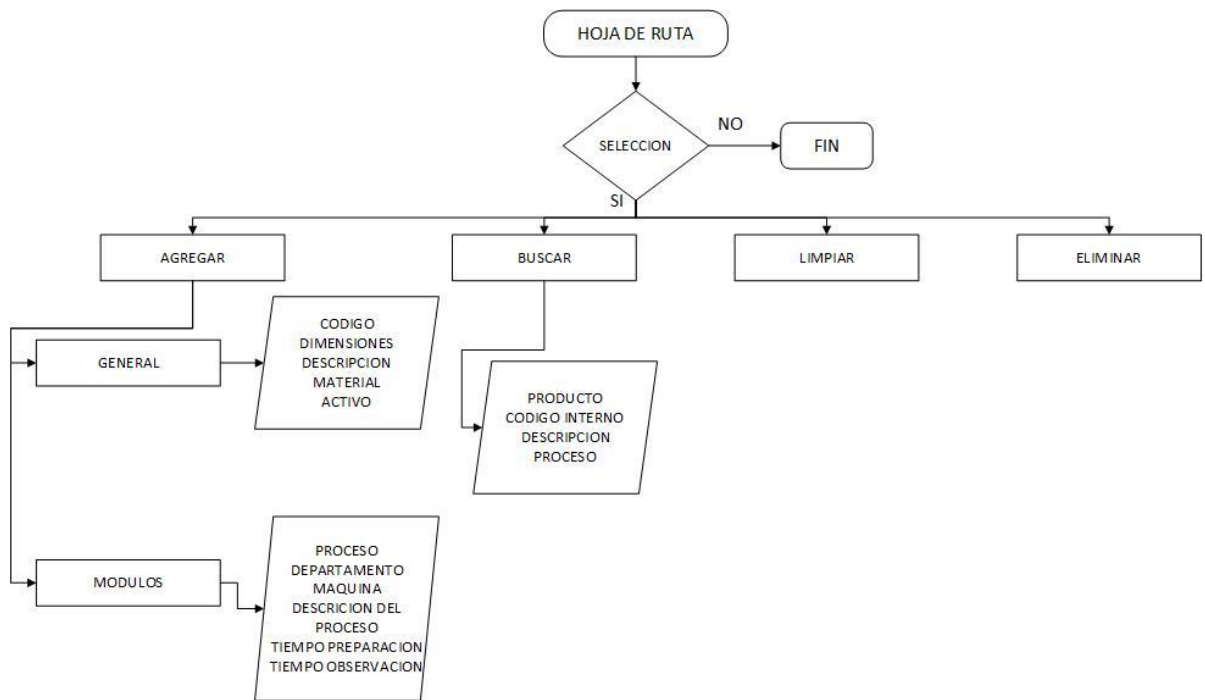
7.2.3.6 Sub módulo de proveedores. El diagrama de flujo muestra como ingresar la información de los proveedores y los catálogos de los fabricantes de las herramientas.

Figura 82. Diagrama de flujo sub módulo de proveedores



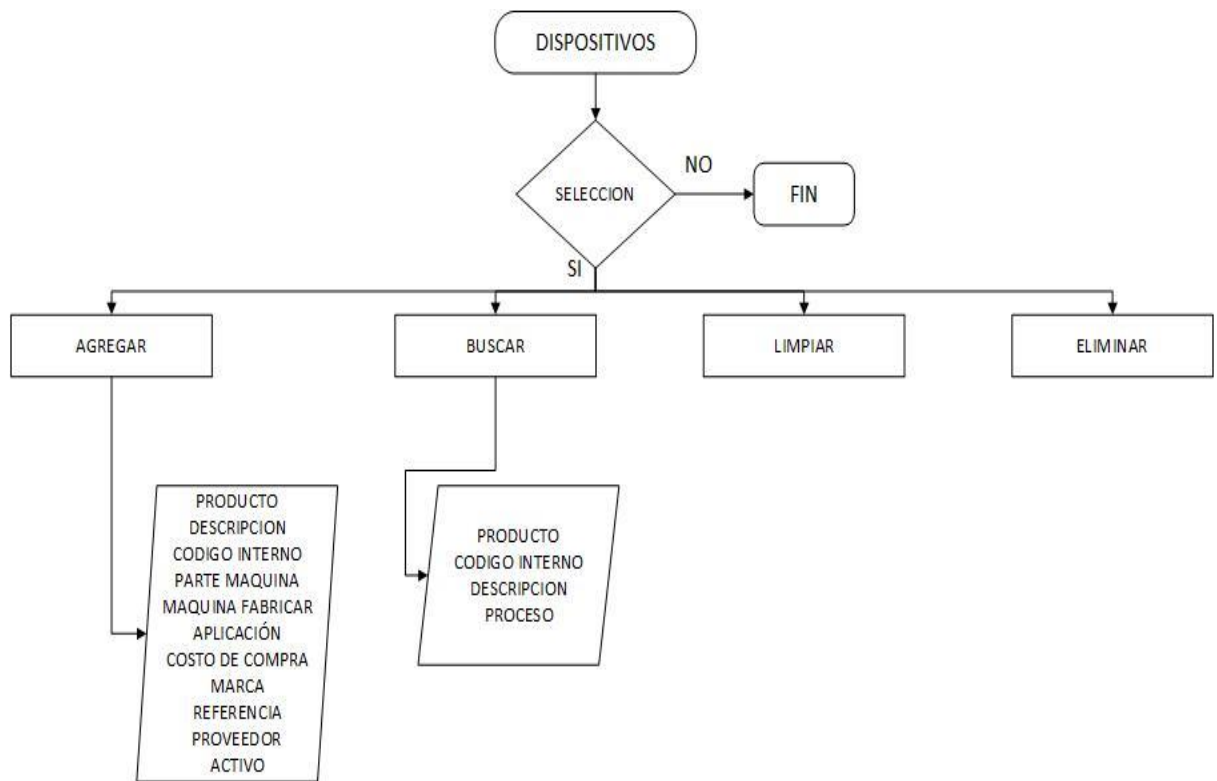
7.2.3.7 Módulo de hoja de ruta. Al agregar una nueva hoja de ruta, el usuario tiene que definir una serie de parámetro (maquina, departamento, descripción del proceso, tiempos) para los procesos que van a intervenir en la fabricación de las piezas.

Figura 83. Diagrama de flujo módulo de hoja de ruta



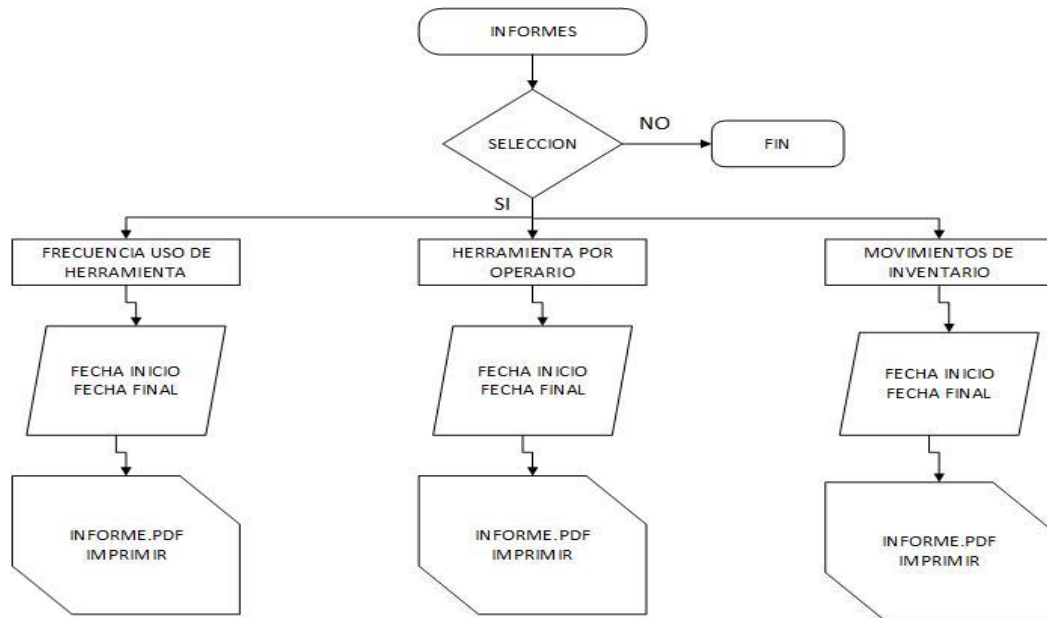
7.2.3.8 Módulo dispositivos. El diagrama de flujo muestra como ingresar la información de los dispositivos, al momento de agregar un nuevo dispositivo el software le pedirá llenar una serie de características para vincularlas al dispositivo.

Figura 84. Diagrama de flujo módulo de dispositivos



7.2.3.9 Módulo de informes. Este diagrama de flujo muestra la forma en cómo se genera los informes de las transacciones de las herramientas, los periodos de uso y el historial de herramientas prestadas por operario.

Figura 85. Diagrama de flujo módulo de informes



7.2.4 Programas utilizados para el desarrollo de GEPENHE. Para el desarrollo del software se utilizaron los siguientes programas. Lenguaje de programación JAVA que es un lenguaje orientado a objetos. Para el desarrollo de la base de datos de utilizo MYSQL y SQLyog y finalmente Apache TomCat que es un servidor web.

7.2.5 Seguridad del sistema. La seguridad es uno de los aspectos más importante en un sistema de información, ya que se maneja información importante y confidencial para la empresa, solo personas que estén autorizadas para acceder al sistema son las que pueden manejar la información.

Figura 86. Ingreso del sistema

penagos®
DESDE 1982
HACIA 2011

Sistema de Inventarios

Entrada al Sistema

Usuario

Clave

Fuente: <http://localhost:8080/inventarios/pages/login/login.xhtml>

8. DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE

8.1 REQUERIMIENTOS DEL HARDWARE

Para el caso de una aplicación Web, no se tienen altos requerimientos de hardware, debido a que están soportados y se ejecutan en un servidor externo, lo que hace que los requerimientos de memoria RAM sean bajos. La aplicación tiene una buena compatibilidad con cualquier sistema operativo, ya que es ejecutada por medio de un navegador de internet. Como la aplicación Web, se ejecuta por medio de una red de internet, se tiene la ventaja de que se puede tener acceso a la información en cualquier lugar del mundo, y además en cualquier equipo conectado a la red local o intranet que tenga conexión con el servidor central, y además la información está almacenada en bases de datos remotas. Las características que debe tener el ordenador, para acceder al sistema son las siguientes:

- ❖ Procesador: Intel dual core 4.5 GHz o superior.
- ❖ Memoria RAM: 1 GB (Gigabits) o superior.
- ❖ Espacio en disco duro: 10 GB de espacio o superior.
- ❖ Resolución de pantalla: 1280 X 960 pixeles o superior.
- ❖ Impresora: para la generación de reportes.
- ❖ Conexión a internet: Mínimo 512 Kbps o superior.
- ❖ Sistema operativo: Windows 98 SE, Windows 200 SP3, Windows server 2003, Windows XP Service Pack 2 o superior.
- ❖ Google Chrome o internet explorer.
- ❖ Java 6.0

8.2 INGRESO AL SISTEMA

Es posible ingresar al sistema, desde cualquier lugar del mundo por medio de una red de internet, o mediante la red local, introduciendo el respectivo nombre de usuario y la contraseña, en el siguiente link de internet:
<http://localhost:8080/inventarios/pages/menu/menu.xhtml>

8.3 TIPO DE USUARIO Y ACCESO A LA INFORMACIÓN

Para evitar la pérdida de la información, o mal uso de la misma, el administrador del sistema, deberá crear varios usuarios con las limitaciones adecuadas y claves de usuarios respectivas; así logrará que cada usuario tenga acceso únicamente a la información de la que es responsable y está encargado de manejar.

8.4 ORGANIZACIÓN DE GEPENHE

El programa gerenciador de herramientas para la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda (GEPENHE), consta de los siguientes módulos: Gerenciador de herramientas, hoja de ruta y dispositivos. El módulo de gerenciador de herramientas, consta de los siguientes submódulos: inventario, almacén, selección, proveedores y reportes. Antes de describir cada uno de los módulos en forma detallada, es importante conocer cada uno de los íconos con sus respectivas funciones, y se muestran en la tabla 12.

Figura 87. Módulos de GEPENHE

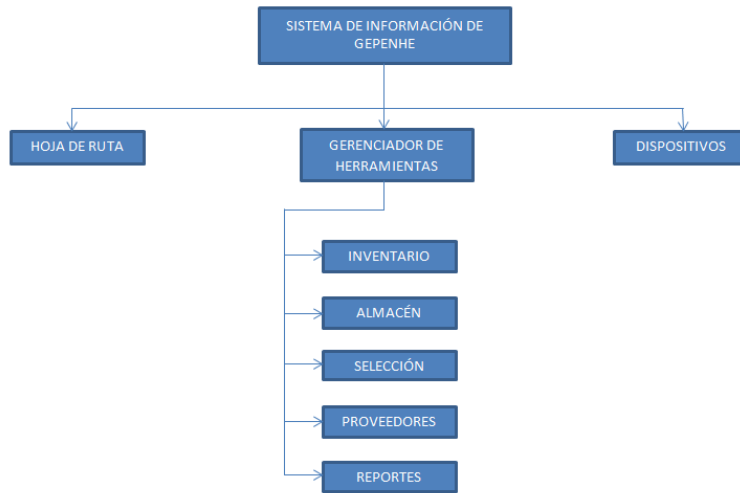




Tabla 13. íconos

ÍCONO	DESCRIPCIÓN
	Inicio
	Salida
 Agregar	Agregar
 Buscar	Buscar
 Limpiar	Limpiar
 Actualizar	Actualizar
 Anterior	Atrás
 Imprimir	Imprimir
 Remover	Remover
 Seleccione	Seleccionar

 Importar	Importar
 Cancelar	Cancelar

8.4.1 Módulo de hoja de ruta. El módulo de hoja de ruta, consta de los pasos para la fabricación de cada uno de los elementos de la empresa, con sus respectivas secuencias de procesos, departamentos y máquinas en donde se realiza la pieza, así como la descripción de cada proceso, tiempos de preparación y tiempos de operación. Se tiene la opción para buscar una hoja de ruta existente, así como la opción de crear una nueva.

8.4.1.1 Buscar. Por medio de esta pestaña, es posible el acceso a buscar hojas de ruta existentes de cualquiera de los elementos, dependiendo del código y el nombre de la misma.

8.4.1.2 Agregar nuevo. Por medio de esta opción, es posible la creación de una hoja de ruta nueva, permitiendo el ingreso detallado de la información completa de la misma.

8.4.2 Módulo de gerenciador de herramientas. El módulo de gerenciador de herramientas, consta de toda la información referente tanto a las herramientas manuales, como a las herramientas de corte y portaherramientas respectivos. Consta de los siguientes submódulos: inventario, almacén, selección, proveedores y reportes, los cuales se detallan a continuación.

8.4.2.1 Inventario

El sub módulo de inventario, contiene la información de cada una de las herramientas de corte, portaherramientas y herramientas manuales, así como las respectivas cantidades actuales de los mismos. Por medio de una alarma, se controlan los niveles mínimos de inventario, es decir la cantidad mínima de cada elemento y se suman las cantidades respectivas con el ingreso de nuevos elementos. Las pestañas que conforman este módulo son: herramientas de corte, portaherramientas, herramientas manuales y alarmas.

❖ Herramientas de corte

En la pestaña de herramientas de corte del módulo de inventario, se encuentra toda la información acerca de las herramientas de corte, dependiendo de la tecnología para la cual son utilizadas y del proceso de manufactura. Las tecnologías que maneja la empresa son las siguientes: Torneado, fresado, taladrado y roscado. Los procesos existentes para torneado son: Cilindrado, perfilado, ranurado, tronzado y refrentado. Para el fresado, existen los siguientes procesos: Planeado, biselado, escuadrado, ranurado y copiado. Para el taladrado se tienen los siguientes procesos: Broca, broca-centro y broca-fresa. Los respectivos procesos para el roscado son: machos, insertos y peines. La información que está almacenada en esta pestaña de cada una de las herramientas consta de: Código interno, marca, referencia, proveedor, tecnología, cantidad actual, agregar a inventario, detalle, y la información requerida de dimensiones, materiales y de la operación a realizar tanto de la herramienta como de la pieza de trabajo.

❖ Portaherramientas

En esta pestaña, se almacena la información referente a la cantidad de portaherramientas, e información característica de los mismos, así como la opción

de agregar nuevos. La información que se tiene de los mismos, consta de: Código interno, marca, código de fabricante, proveedor, tecnología, proceso, agregar a inventario, y cantidad actual, así como información asociada de accesorios y dimensiones generales.

❖ Herramientas manuales

Esta pestaña, consta de la información de las herramientas manuales que se compone de código interno, nombre de la herramienta y cantidad actual; también tiene la opción para agregar una nueva herramienta para inventario.

❖ Alarmas

La pestaña de alarma de inventarios, se encarga de almacenar y avisar cuando la cantidad de algún elemento está por debajo del mínimo requerido en stock para el mismo. Mantiene el nivel de inventario en forma adecuada para cada uno de los elementos.

8.4.2.2 Almacén. En el sub módulo de almacén, se pueden realizar transacciones de las herramientas, portaherramientas y dispositivos. Desde éste módulo se realizan los movimientos de inventario y se realiza el registro de préstamos y entregas a cada uno de los operarios. Se cuenta con las siguientes pestañas: préstamo, herramienta por operario y operarios.

❖ Préstamo

Por medio de esta pestaña, se pueden realizar préstamos y devoluciones de elementos a los operarios, guardando el debido registro del mismo en forma específica y detallada.

❖ Herramienta por operario

Por medio de esta pestaña es posible visualizar los registros de transacciones de herramientas de un determinado operario en un período de tiempo definido, con la respectiva fecha y demás detalles de las mismas.

❖ Operarios

Por medio de esta pestaña, es posible ver, editar, eliminar y agregar un nuevo operario a la base de datos. La información personal básica del operario son los nombres, apellidos, cédula de ciudadanía, ciudad, código interno y ubicación del mismo.

8.4.2.3 Selección. En éste sub módulo, es posible realizar la selección adecuada de herramientas de corte para un determinado proceso de mecanizado, bajo los criterios de máxima productividad y mínimo costo, seleccionando también los parámetros de corte adecuados. Existen dos pestañas que son: herramientas de corte y costos.

❖ Herramientas de corte

En esta pestaña, se realiza la selección de herramientas de corte adecuadas para un determinado proceso, teniendo en cuenta la tecnología, el proceso, el material a mecanizar, consideraciones geométricas dependiendo del proceso y el estilo que se desea para la herramienta. Al introducir los anteriores datos en el valor deseado, el software mostrará las opciones de las posibles herramientas de corte adecuadas a utilizar, lo que hará más fácil y óptimo ese determinado proceso.

❖ Costos

Por medio de la pestaña de costos, es posible calcular los parámetros de corte adecuados para un determinado proceso, bajo los criterios de mínimo costo y máxima productividad; calculando los costos totales de cada proceso y almacenando los mismos en la base de datos. Los parámetros de entrada para los cálculos anteriormente mencionados, son: material de la herramienta, material de la pieza, costo por filo de la herramienta, costo de máquina, tiempo de cambio de la herramienta, cantidad de operaciones a realizar. En cada una de las operaciones se solicitan los siguientes datos, llenando únicamente los que se requieran según el proceso, a parte de la tecnología y el proceso son: diámetro inicial, diámetro final, longitud del mecanizado, avance, cantidad de piezas, número de filos, ancho de la ranura y paso de la rosca. Con todos los datos anteriormente mencionados, el software imprime los siguientes resultados para cada operación: rpm máxima producción, rpm mínimo costo, número de insertos a utilizar máxima producción, número de insertos a utilizar mínimo costo, costo de herramientas de la operación máxima productividad y costo de herramientas de la operación mínimo costo.

8.4.2.4 Proveedores

El sub módulo de proveedores, contiene la información de los proveedores de herramientas y portaherramientas, con sus respectivos catálogos. Consta de las siguientes dos pestañas: información y catálogos.

❖ Información

En esta pestaña se puede ver, editar, eliminar y agregar un nuevo proveedor, teniendo la siguiente información básica: nombre, empresa, dirección, ciudad, teléfono, e-mail y página web.

❖ Catálogos

En esta pestaña se puede ver, editar, eliminar y agregar un nuevo catálogo. Para editar la lista de catálogos se tienen los siguientes campos: catálogo, empresa e insertar pdf.

8.4.3 Módulo de Informes. En el módulo de informes, se pueden generar reportes en un período definido de tiempo de inventario, costos generales, herramienta gastada por operario, y frecuencia de uso por herramienta.

8.4.4 Módulo de dispositivos. Por medio de este módulo, es posible buscar la información almacenada en la base de datos de un dispositivo deseado, así como agregar información de nuevos dispositivos a la base de datos. Los datos que se almacenan en la base de datos para un dispositivo son: código, máquina herramienta para la cual se utiliza, parte de máquina, máquina que se desea fabricar y la aplicación del dispositivo. Se tienen dos pestañas que son: buscar y agregar nuevo.

8.4.4.1 Buscar. Permite buscar y visualizar la información almacenada en la base de datos de un determinado dispositivo.

8.4.4.2 Agregar nuevo

Esta pestaña, permite la creación en la base de un nuevo dispositivo con toda la información anteriormente mencionada del mismo.

9. PRUEBAS AL SISTEMA

Las pruebas de funcionalidad que se le realizan a un software, son las que permiten realizar un control de calidad del diseño para la implementación del mismo. Estas pruebas permiten revisar el funcionamiento de cada uno de los módulos, y solucionar las posibles fallas, con el fin de entregar un producto con altos estándares de calidad. Al sistema se le realizaron las siguientes pruebas:

❖ Pruebas de integración:

Son pruebas de cada elemento por aparte, que componen el software, realizada de una vez en conjunto. Sirve para verificar que todos los elementos pueden funcionar en conjunto. Los módulos son combinados y probados en grupo.

❖ Pruebas de funcionalidad:

Por medio de esta prueba, se revisa la funcionalidad de cada uno de los módulos del software, verificando que cumplan la labor para la cual fueron diseñados. Son pruebas específicas, concretas y exhaustivas para probar y validar que el software realiza todas las funciones que debe realizar.

❖ Pruebas de compatibilidad:

Son las pruebas que se realizan para verificar que el software es compatible en todo con el entorno en donde se va a trabajar y para todos los usuarios que se necesita, incluyendo los navegadores y equipos adecuados. Se garantiza que el software funciona adecuadamente en el entorno donde será trabajado.

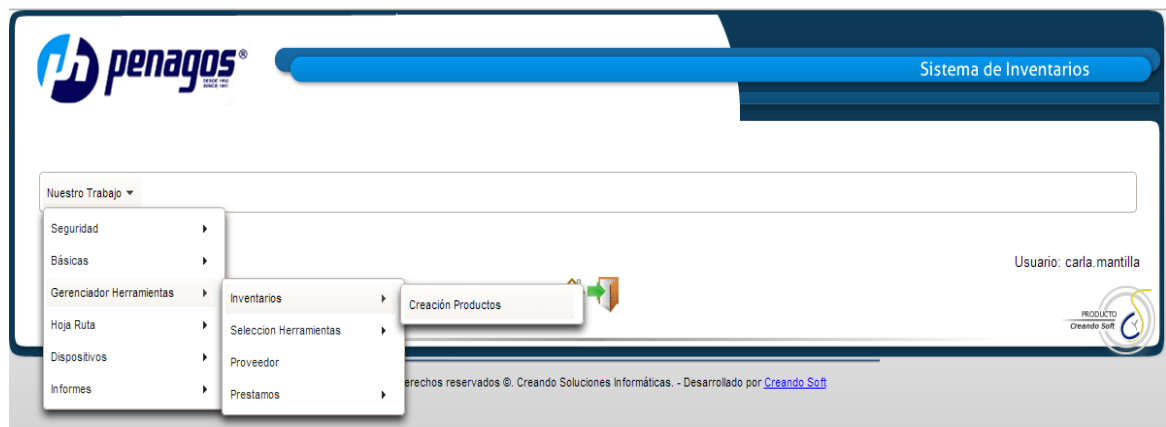
❖ Pruebas de aceptación:

Tienen como propósito comprobar al cliente que el software suple la necesidad para la cual fue realizado. Describe un escenario de ejecución desde la perspectiva del cliente, puede asociarse a requisitos funcionales o no funcionales, constituyen el criterio de éxito en cuanto a la implementación de un requisito del sistema. Estas pruebas deben ser validadas con el cliente y verificadas por otros miembros del equipo asignados de la unidad de trabajo.

9.1 PRUEBAS DE REGISTRO DE INVENTARIO Y HOJAS DE RUTA

9.1.1 Prueba de registro de porta herramientas. Para la realización de esta prueba, se ingresó al módulo del gerenciador de herramientas, en el sub módulo de inventario se ingresó un nuevo porta herramienta. Antes de realizar esto, se ingresó la información de algunos porta herramientas que utiliza la empresa. En las figuras 88 y 89, se muestran los pasos a seguir para el ingreso de un porta herramienta.

Figuras 88. Ingreso de inventario



Fuente: <localhost:8080/inventarios/pages/menu/menu.xhtml>

Figura 89. Ingreso de porta herramientas

The screenshot shows a web application interface for 'Mantenimiento de Productos' (Product Maintenance). The header includes the 'penagos' logo and the text 'Sistema de Inventarios'. The main content area is titled 'General' and contains a form for 'Porta herramienta' (Tool Holder). The form fields are as follows:

Producto	0
Descripción	Portaherramienta 12
Código Interno	PH-0012
Stock producto	1
Costo Compra	15.000
Marca	KEMNAMETAL <input checked="" type="checkbox"/>
Referencia	A3SML3232P1032
Proveedor	<input checked="" type="checkbox"/>
Tipo Inventario	Porta Herramientas <input checked="" type="checkbox"/>
Tecnología	No Aplica
Activo	No <input type="checkbox"/>

Below the form, there are buttons for '+ Seleccionar', 'Importar', and 'Cancelar'. An 'Archivo' section shows a preview of a file named 'DSC01202.JPG' with a size of 1.45 MB. At the bottom of the form, there are 'Anterior' and 'Actualizar' buttons. The user name 'Usuario: carla.mantilla' is visible in the bottom right corner.

Fuente: <localhost:8080/inventarios/mtto/producto/producto.xhtml>

Figura 90. Imagen del portaherramientas



Se debe verificar que toda la información solicitada en el momento del ingreso de una porta herramienta, sea la adecuada, esto con el fin de que la búsqueda de esta porta herramienta sea exitosa cuando se requiera y la información sobre el mismo sea confiable.

9.1.2 Prueba de registro de herramientas de corte. Las herramientas de corte, son el elemento principal para el cual fue diseñado el software. Se realizó el ingreso de una nueva herramienta de corte, pero antes de ello se agregó información sobre algunas herramientas de corte que utiliza la empresa. La información agregada a cada una, fue la real tomada de catálogos y todos los demás datos fueron los reales. El primer paso para ingresar una herramienta se muestra en la figura 88, el siguiente paso en la figura 91 y por último se ingresa la información final que se muestra en la figura 93, la cual debe ser la correcta.

Figura 91. Ingreso de herramientas de corte

The screenshot shows a web application interface for 'Sistema de Inventarios'. The main window is titled 'Mantenimiento de Productos' and is set to the 'Torneado' category. The form contains the following fields and values:

- Producto: 0
- Descripción: TORNEADO CNMA120408S01025
- Codigo Interno: HC-0012
- Stock producto: 10
- Costo: 25.000
- Compra: (empty)
- Marca: KENNAMETAL (checked)
- Referencia: CNMA120408S01025
- Proveedor: Herracampi (checked)
- Tipo Inventario: Herramienta de Corte (checked)
- Tecnología: Torneado
- Activo: Si

Below the form, there is a file upload section with a 'Selección' button, an 'Importar' button, and a 'Cancelar' button. A file named 'Captura.JPG' (11.48 KB) is shown as selected, with a thumbnail and the text 'CNMS-E'.

Fuente: <localhost:8080/inventarios/mto/producto/producto.xhtml>

Figura 92. Herramienta de corte



Fuente: Catalogo KENNAMETAL

Figura 93. Información de herramientas de corte

A screenshot of a web application interface. The top left shows the "penagos" logo. The top right has a blue bar with the text "Sistema de Inventarios". The main content area is titled "Mantenimiento de Productos" and "General". It contains two tabs: "Datos Generales" and "Torneado". The "Torneado" tab is active and shows a form with the following fields:

Condiciones de Corte	
Velocidad de Corte [m/min]	450
Avance [mm/rev]	0,8
Avance Final [mm/rev]	2
Profundidad Inicial [mm]	0,2
Profundidad Final [mm]	1,5

Aplicación	
Material de Aplicación	Fundición 170 Brinell <input checked="" type="checkbox"/>
Material Inserto	Metal Duro CVD <input checked="" type="checkbox"/>
Proceso	Cilindrado <input checked="" type="checkbox"/>
Proceso	Perfilado <input checked="" type="checkbox"/>
Proceso	<input type="checkbox"/>
Acabado	Medios <input checked="" type="checkbox"/>
Porta Herramienta	PH portaherramienta 3 <input checked="" type="checkbox"/>

Anterior Actualizar

Fuente: <localhost:8080/inventarios/mtto/producto/producto.xhtml>

Se debe ingresar la información completa y correcta sobre la herramienta, que se muestra en las figuras 91 y 93.

9.1.3 Prueba de registro de herramientas manuales. Se realizó el registro de una nueva herramienta manual, teniendo en cuenta que ya se habían ingresado con anterioridad algunas de las herramientas manuales que utiliza la empresa. El primer paso a seguir para el ingreso se muestra en la figura 88 y el siguiente paso en la figura 94.

Figura 94. Ingreso de herramientas manuales

The screenshot shows a web application interface for 'Sistema de Inventarios'. The main window is titled 'Mantenimiento de Productos' and is divided into a 'General' section. Within this section, there is a 'Datos Generales' form. The form contains the following fields and values:

- Producto: 0
- Descripción: HM martillo
- Código interno: HM-0002
- Stock producto: 3
- Costo compra: 35.000
- Marca: (empty)
- Referencia: martillo
- Proveedor: (empty)
- Tipo inventario: Herramienta Manual
- Tecnología: No Aplica
- Activo: SI

Below the form, there are three buttons: 'Seleccione', 'Importar', and 'Cancelar'. An 'Archivo' section shows a hammer icon and the file 'descarga.jpg' (2.77 KB). At the bottom of the form, there are 'Anterior' and 'Actualizar' buttons. The user is identified as 'carla.mantilla'.

Fuente: <localhost:8080/inventarios/mtto/producto/producto.xhtml>

Las herramientas manuales, solamente tienen información necesaria para manejo de inventario y movimientos de inventario.

9.1.4 Prueba de registro de dispositivos. Para el ingreso de un dispositivo, se ingresa en el módulo de dispositivos y en la opción agregar. Allí se mostrará la información que se necesita para el ingreso adecuado del dispositivo.

Figura 95. Ingreso al módulo de dispositivos



Fuente: localhost:8080/inventarios/pages/menu/menu.xhtml

Figura 96. Registro de dispositivos

The image displays the 'Mantenimiento de Productos' form for registering a device. The form is titled 'Datos Generales' and contains the following fields:

- Producto: Dispositivo 874
- Dispositivo: Dispositivo 874
- Código interno: 120861
- Marca: [empty]
- Parte: Taladro
- Máquina: [empty]
- Fabricar: [empty]
- Aplicación del Dispositivo: Plantilla para diametro 15mm
- Costo Compra: 25.000
- Referencia: Broca 15 mm
- Proyecto: [empty]
- Tipo inventario: Dispositivo
- Tecnología: No Aplica
- Activo: SI

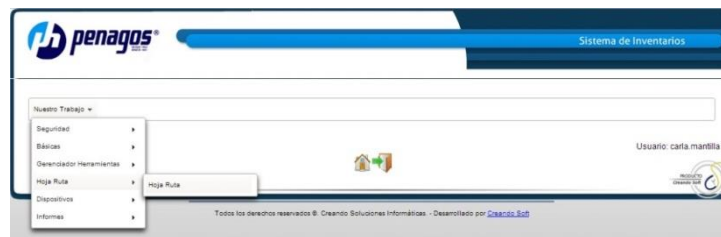
At the bottom, there is a file upload section with a preview of 'P6366.jpg' (19.95 KB) and buttons for 'Anterior' and 'Actualizar'. Action buttons 'Seleccionar', 'Importar', and 'Cancelar' are also visible.

Fuente: localhost:8080/inventarios/mto/producto/producto.xhtml

Para el registro de un nuevo dispositivo, es importante agregar en forma adecuada la información que se requiere, la cual se muestra en la figura 96.

9.1.5 Pruebas de registro de hojas de ruta. Para el ingreso de una nueva hoja de ruta, se ingresa en el módulo de hoja de ruta y se digita toda la información necesaria para crear la hoja de ruta, los pasos a seguir para un registro de hoja de ruta, se muestran en las figuras 97 y 98.

Figura 97. Ingreso al módulo de hoja de ruta



Fuente: localhost:8080/inventarios/pages/menu/menu.xhtml

Figura 98. Registro de una hoja de ruta

Proceso	Departamento	Máquina	Descripción	T. Preparación (min)	T. Observación (min)
<input type="checkbox"/> cilindrado	<input type="checkbox"/> tonneado	<input type="checkbox"/> Tomo Dossan 1	se desbasta 15 mm	10	5
<input type="checkbox"/> cilindrado	<input type="checkbox"/> tonneado	<input type="checkbox"/> Tomo Dossan 1	se desbasta 2 mm c/	10	5
<input type="checkbox"/> cilindrado	<input type="checkbox"/> resado	<input type="checkbox"/> Tomo puma	rocas de 3/16x11 hil	15	10
<input type="checkbox"/> Ranurado	<input type="checkbox"/> fresado	<input type="checkbox"/> Centro de mecanizac	chaveta de 9 de prof	10	5
<input type="checkbox"/> tonneado	<input type="checkbox"/> taladrado	<input type="checkbox"/> Centro de mecanizac	taladrado de 20 mm	10	5

Fuente: localhost:8080/inventarios/mto/producto/producto.xhtml

Figura 99. Hoja de ruta pdf



HOJA DE RUTA

Hoja ruta	14	Codigo:	00001	Descripción	Eje del bastidor maquina CVD 500	
Dimensión:	726 mm del largo x 120 mm de diametro			Material	Acero al Carbon	
Descripción	T. Preparación	T. Observación	Proceso	Departamento	Maquina	
se desbasta 15 mm con una	10		6cilindrado	torneado	Torno Dossan 1	
se desbasta 2 mm con una longitud	10		5cilindrado	torneado	Torno Dossan 1	
taladrado de 20 mm de diametro	10		5tronzado	taladrado	Centro de mecanizado	
chaveta de 9 de profundidad por 45	10		8Ranurado	fresado	Centro de mecanizado	
rocas de 3/16x11 hilos longitud de	15		10cilindrado	roscado	Torno puma	

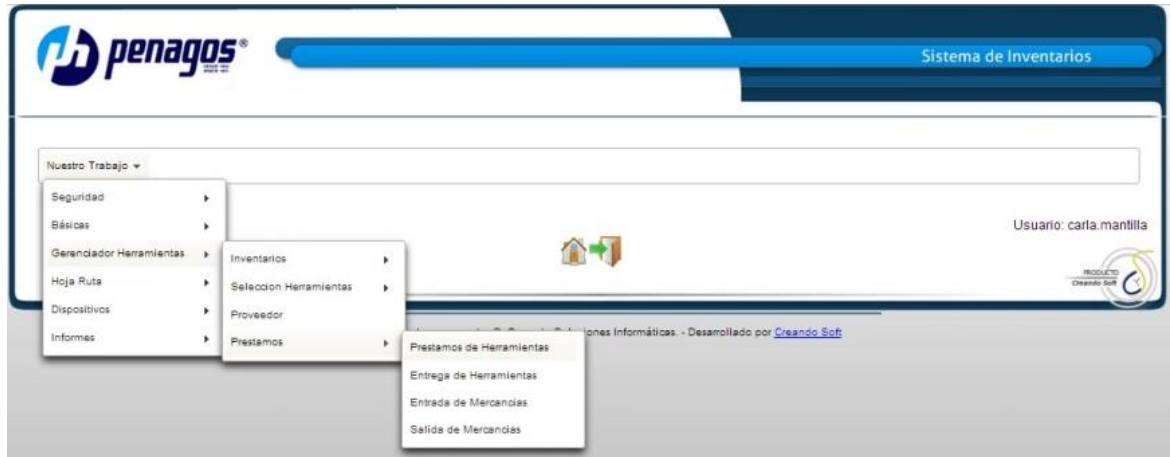
Fuente: Documento en pdf generado por el software

Para el ingreso de una nueva hoja de ruta, se deben ingresar los datos requeridos para la creación de la misma, los cuales se muestran en la figura 96.

9.2 PRUEBAS DE PRÉSTAMO DE ELEMENTOS

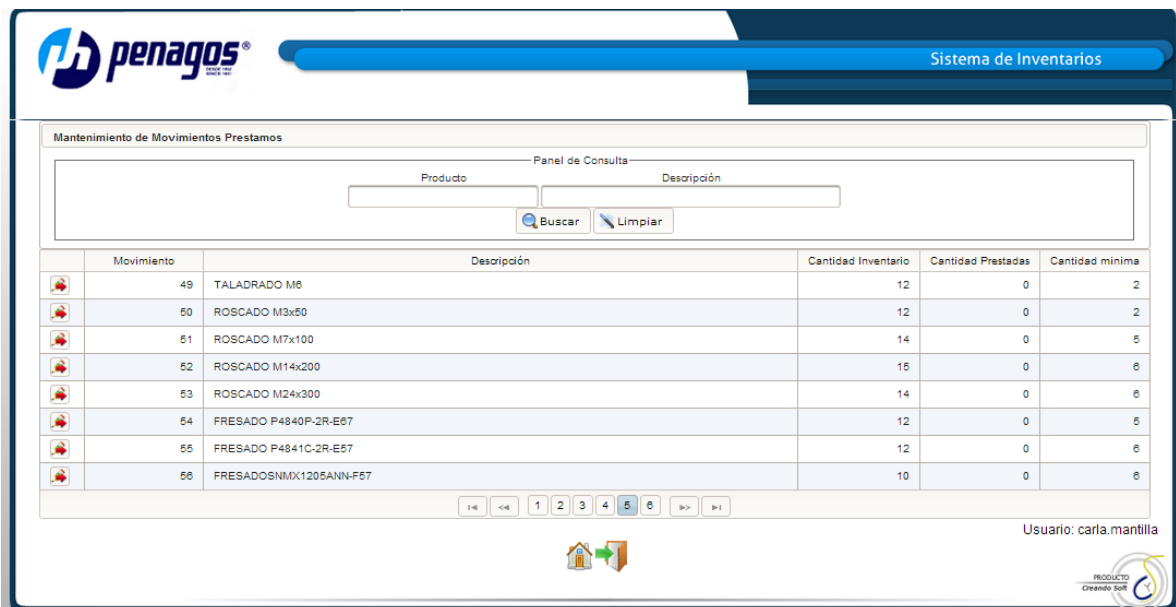
Es muy importante realizar al software, pruebas de los préstamos de cada uno de los elementos (herramientas de corte, herramientas manuales, porta herramientas y dispositivos de máquinas), con el fin de tener un control del inventario de los mismos. Los pasos a seguir se pueden observar en las figuras 100, 101, 102 y 103.

Figura 100. Préstamo de elementos



Fuente: localhost:8080/inventarios/pages/menu/menu.xhtml

Figura 101. Listado cantidades prestadas y disponibles de elementos



Fuente: localhost:8080/inventarios/pages/movimiento/movimiento.xhtml

Figura 102. Información para préstamo de elementos

penagos® Sistema de Inventarios

Mantenimiento de Movimientos Prestamos

General

Movimiento: 0

Descripción: prestamo herramienta de corte

Fecha: 2014/08/08

Cantidad: 2

Operario: Operario 1

Anterior Actualizar

Usuario: carla.mantilla

Fuente: <localhost:8080/inventarios/pages/movimiento/movimiento.xhtml>

Figura 103. Verificación del elemento prestado

penagos® Sistema de Inventarios

Mantenimiento de Movimientos Prestamos

Panel de Consulta

Producto Descripción

Buscar Limpiar

Movimiento	Descripción	Cantidad Inventario	Cantidad Prestadas	Cantidad mínima
49	TALADRADO M6	12	2	2
50	ROSCADO M3x50	12	0	2
51	ROSCADO M7x100	14	0	5
52	ROSCADO M14x200	15	0	6
53	ROSCADO M24x300	14	0	6
54	FRESADO P4840P-2R-E67	12	0	5
55	FRESADO P4841C-2R-E57	12	0	6
56	FRESADOSNMX1205ANN-F57	10	0	6

Usuario: carla.mantilla

Fuente: <localhost:8080/inventarios/pages/movimiento/movimiento.xhtml>

En la figura 100, se puede observar la ruta de ingreso para poder realizar préstamos de cada uno de los elementos en inventario. En la figura 101, se observa la lista de elementos con sus respectivas cantidades disponibles y prestadas, con el fin de ser verificadas posteriormente después de la realización del préstamo del elemento. En la figura 102, se muestran los datos solicitados por el software para la realización del préstamo del elemento. Por último en la figura 103, nuevamente se muestran las cantidades de elementos disponibles y prestados, con el préstamo ya realizado para verificar que el software realizó bien la operación.

9.3 INGRESO DE MERCANCÍA

Es necesario verificar la forma en como el software recibe constantemente nuevas cantidades de cada uno de los elementos, para ser agregadas a la cantidad de inventario existente. El primer paso para realizar un ingreso de mercancía se muestra en la figura 100, luego se selecciona buscar para encontrar y seleccionar la referencia del elemento del cual se va a ingresar mercancía. En la figura 104, se pueden observar los datos requeridos para el ingreso de mercancía.

Figura 104. Ingreso de mercancía

The screenshot displays the 'Sistema de Inventarios' interface. At the top left is the 'penagos' logo, and at the top right is the text 'Sistema de Inventarios'. The main content area is titled 'Mantenimiento de Movimientos Entradas'. Below this title, there is a 'General' section with the following fields: 'Movimiento' with a value of 0, 'Descripción' with a dropdown menu showing 'Compra 1', 'Fecha' with a date picker set to '2014/08/01', and 'Cantidad' with a value of 1. Below these fields are two buttons: 'Anterior' and 'Actualizar'. At the bottom right of the form area, it says 'Usuario: carla.mantilla'. There are also navigation icons (home and back) and a small circular logo in the bottom right corner.

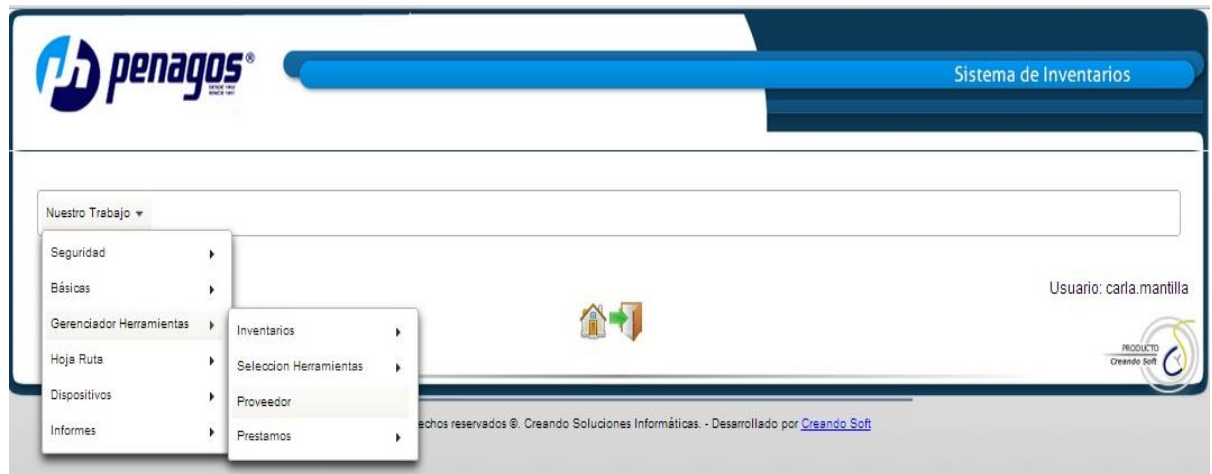
Fuente: <localhost:8080/inventarios/pages/movimiento/movimiento.xhtml?tipo=1>

Se realizó la prueba de ingreso de mercancía, y se comprobó que el software realiza correctamente la modificación de las cantidades de inventario, al realizar un nuevo ingreso de mercancía.

9.4 INGRESO DE PROVEEDORES

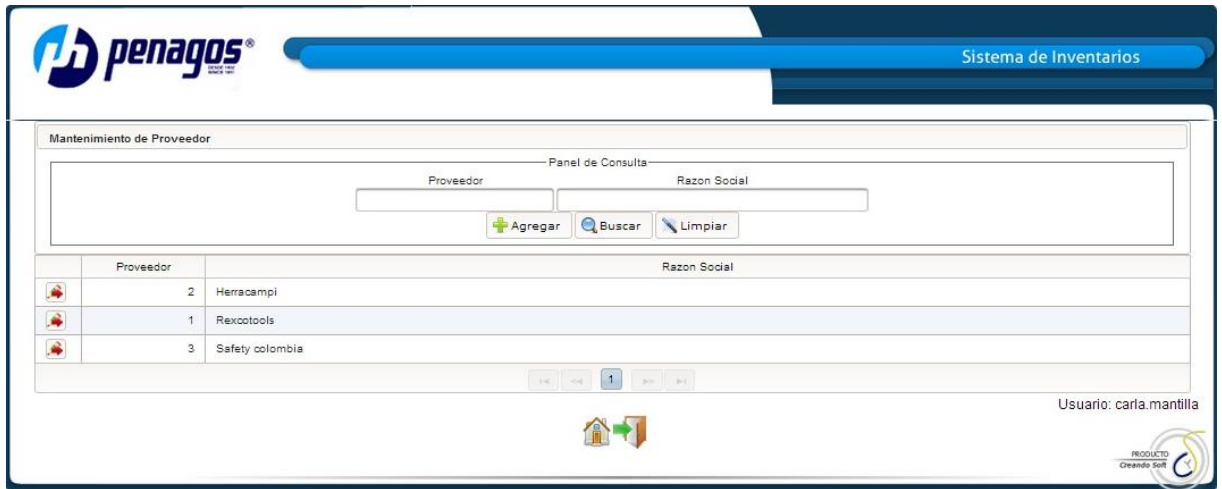
Para el ingreso de un nuevo proveedor, se ingresa según la figura 105. Luego se pueden observar los proveedores que se han ingresado hasta el momento en la base de datos en la figura 106, y se da click en la opción agregar. Por último se ingresan los datos necesarios para crear un nuevo proveedor, que se muestran en la figura 107.

Figura 105. Ingreso al sub módulo de proveedores



Fuente: <localhost:8080/inventarios/pages/menu/menu.xhtml>

Figura 106. Listado de proveedores



Fuente: <localhost:8080/inventarios/mtto/proveedor/proveedor.xhtml>

Figura 107. Registro de un nuevo proveedor



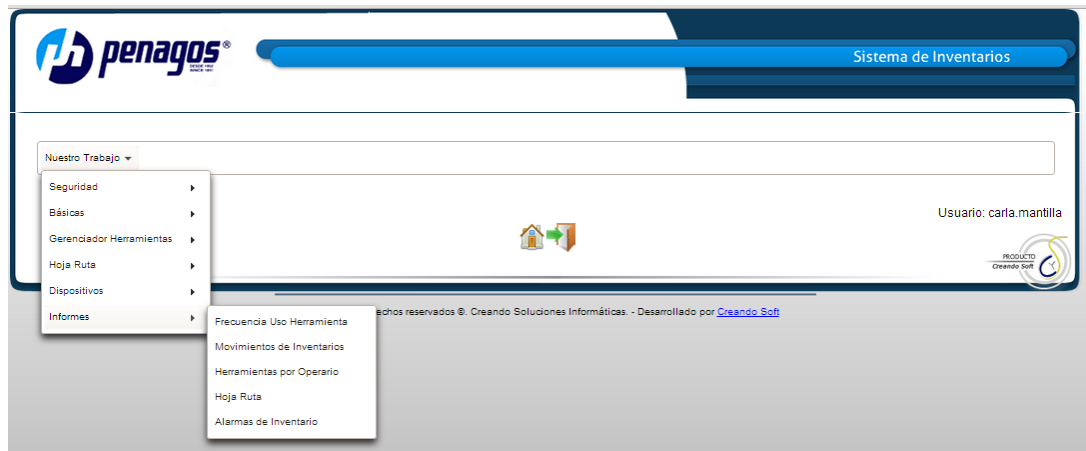
Fuente: <localhost:8080/inventarios/mtto/proveedor/proveedor.xhtml>

9.5 GENERACIÓN DE INFORMES

Para la generación de informes, se procede inicialmente como se muestra en la figura 108. Luego, en la figura 109 se puede observar que se solicita la fecha de

inicio y de fin del informe. Por último en la figura 110, se observa que el software genera un archivo pdf con el respectivo informe o reporte.

Figura 108. Ingreso al módulo de informes



Fuente: <localhost:8080/inventarios/pages/menu/menu.xhtml>

Figura 109. Solicitud de fechas para generación de informes



Fuente: <localhost:8080/inventarios/mtto/proveedor/proveedor.xhtml?tipoReporte=2>

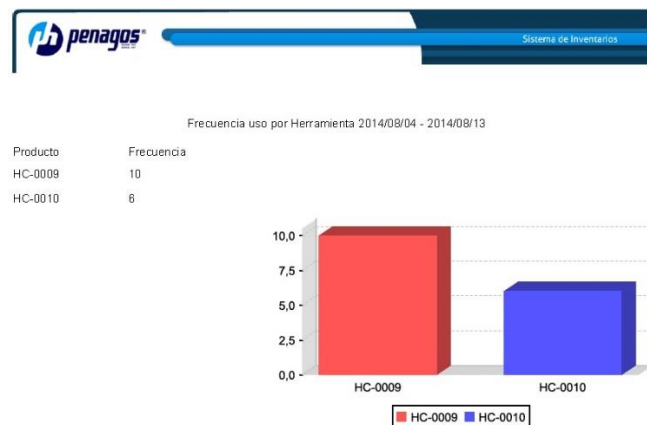
Figura 110. Generación de informes

Operario: Operario 1 Juan				
Producto: FRESADO 4010000				
Movimiento	Fecha Movimiento	Cantidad Prestada	Cantidad Entregada	
PRESTAMO	viernes 08 agosto 2014	2	0	
PRESTAMO	martes 12 agosto 2014	2	0	
ENTREGA	miércoles 20 agosto 2014	0	5	
ENTREGA	viernes 29 agosto 2014	0	2	
PRESTAMO	sábado 30 agosto 2014	5	0	
Total por Producto:		9	7	
Producto: FRESADO ADHT10T3PER-G88				
Movimiento	Fecha Movimiento	Cantidad Prestada	Cantidad Entregada	
PRESTAMO	viernes 01 agosto 2014	5	0	
Total por Producto:		5	0	
Producto: FRESADO OFEN070405TN-D18				
Movimiento	Fecha Movimiento	Cantidad Prestada	Cantidad Entregada	
PRESTAMO	jueves 14 agosto 2014	4	0	
Total por Producto:		4	0	
Producto: TORNEADO CCM100204LF				
Movimiento	Fecha Movimiento	Cantidad Prestada	Cantidad Entregada	

Fuente: Archivo pdf generado por el software

Para el control del uso de las herramientas, el software realiza informes estadísticos que permiten ver la frecuencia de uso de las herramientas en un período de tiempo.

Figura 111. Informe estadístico de frecuencia de uso de las herramientas



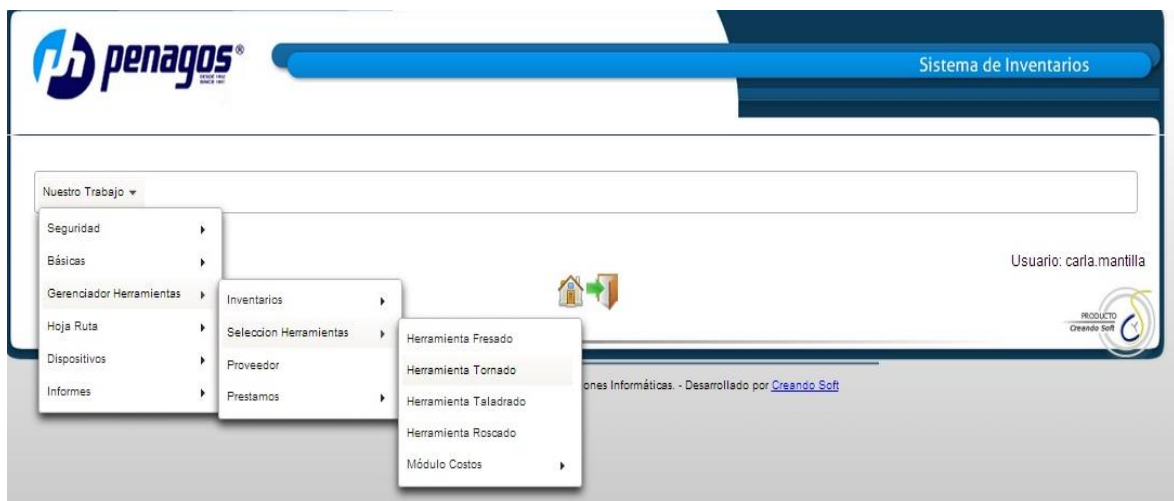
Fuente: PDF generado por el software

9.6 SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE CORTE

Para seleccionar una herramienta de corte, es necesario ingresar al módulo de gerenciador de herramientas, posteriormente al sub módulo de selección de herramientas y se escoge la tecnología que se desee, tal como se muestra en la figura 112. Seguidamente se introducen los parámetros de la operación que se desea realizar, como se muestra en la figura 113. El software filtrará las herramientas que cumplan con las condiciones de trabajo deseadas, lo que hará que se pueda utilizar una herramienta adecuada para dicha labor.

Se realizó la prueba al sub módulo de selección de herramientas, en donde se encontraron algunos errores de enlace con otros módulos en cuanto a programación, que posteriormente fueron corregidos.

Figura 112. Ingreso al sub módulo de selección de herramientas



Fuente: <localhost:8080/inventarios/pages/menu/menu.xhtml>

Figura 113. Selección de herramientas de corte

penagos®

Sistema de Inventarios

Selección de Herramientas Torneado

Panel de Consulta

Proceso: Perfilado Material: Acero al carbono Profundidad Inicial [mm]: 0.6 Diametro Inicial [mm]: 200 Avance [mm/rev]: 1

Buscar Limpiar

Codigo Interno	Descripcion	Referencia
HC-0010	TORNEADO DCMT11T308LF	DCMT11T308LF

Usuario: carla.mantilla

Todos los derechos reservados ©. Creando Soluciones Informáticas. - Desarrollado por [Creando Soft](#)

Fuente: <localhost:8080/inventarios/mtto/seleccion/seleccion.xhtml>

10. CONCLUSIONES

Se realizó un diagnóstico del gerenciamiento de herramientas de la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda, encontrando necesidades y falencias para hallar los requerimientos del software, para que se realice tanto un buen gerenciamiento de las herramientas de corte, como manejo de inventario de porta herramientas, herramientas manuales y dispositivos de máquinas.

Se realizó un inventario de herramientas de corte, porta herramientas, herramientas manuales y dispositivos de máquinas, tomando información de catálogos, aplicaciones y periodos de uso de dichos elementos.

Se diseñó una codificación para las herramientas de corte, herramientas manuales y porta herramientas, con el fin de que se definan en forma adecuada sus características, se identifiquen fácilmente y sean de fácil ubicación en el almacén.

Se diseñó y se implementó un software gerenciador de herramientas y de planeación de procesos de mecanizado para la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda, con los siguientes módulos: gerenciador de herramientas, dispositivos y hoja de ruta, permitiendo programar nuevas piezas. El gerenciador permite generar estadísticas que hacen posible realizar un control adecuado sobre el uso de las herramientas.

Se realizó un manual de usuario como guía de fácil manejo para el software, con el funcionamiento claro y sencillo, y teniendo en cuenta la interacción con el usuario.

Se realizó el ingreso de algunos ejemplos tanto de hojas de ruta como de dispositivos de máquinas y demás elementos en la base de datos del software, con el fin de indicar el modo de uso de cada uno de los módulos.

Se procedió a la realización de pruebas de funcionalidad del software de cada uno de los módulos y sub módulos, con el fin de hallar fallas en la programación del mismo, las cuales fueron corregidas posteriormente, y se dejó el software operando en las condiciones adecuadas.

Se realizó el cambio de marca de algunas herramientas de corte, así como también la introducción de nuevas herramientas que la empresa no tenía en uso, con el fin de mejorar la calidad de los procesos de mecanizado, tiempos de producción y costos, realizando algunas pruebas de uso de las mismas.

Por medio de este proyecto, se adquirieron nuevos conocimientos en el ámbito del manejo de las herramientas de corte, así como las necesidades que puede presentar la industria metalmecánica en este campo y las posibles soluciones que se pueden plantear. También se aplicaron los conocimientos tanto en herramientas como muchos de los que tienen que ver con procesos metalmecánicos, aprendidos en la universidad.

BIBLIOGRAFÍA

ALTING, Leo. Procesos para ingeniería de manufactura. México: ALFAOMEGA, 1996. 369 p.

APPOLD, Hans; FEILER, Kurt; REINHARD, Alfred y SCHMIDT, Paul. Tecnología de los metales. Barcelona: Reverté, 1985. 415 p.

BARAJAS RAMÍREZ, Edwin Leonardo y CUBILLOS SÁNCHEZ, Andrey Orlando. Desarrollo e implementación del software de gerenciamiento de herramientas para la línea metalmecánica de la empresa industrias FALCON S.A.S. Trabajo de grado Ingeniero Mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de ingeniería Mecánica, 2013. 242 p.

BERCK, Carl Erich. Manual Moderno del fresador mecánico, Barcelona: Montesó, 1962. 432 p.

CAMPDERRICH FALQUERAS, Benet. Ingeniería del software, Barcelona: UOC, 2003. 323 p.

CHELY SAINT, Jean y CREAPART PASCAL, Lecucq. Codificação das ferramentas: a base de um gerenciamento eficaz. Maquinais e Metais. 1992. 8 p. (Revista tecnológica).

FALKS, Dietmar; GOCKEL, Hans-Klaus; LERNET, Franz y SCHLOSSORSCH. Bernd. Metalotecnica fundamental. Barcelona: Reverté, 1986. 369 p.

FERRER RUIZ, Julián y DOMÍNGUEZ SORIANO, Esteban José. Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos. Madrid: Editex, 2008. 312 p.

GARCÍA CASTRO, José María y FERNÁNDEZ-BRAVO, Pedro Urda. Mecanizado básico: transporte y mantenimiento de vehículos. Madrid: Paraninfo, 2010. 251 p.

GERLING, Heinrich. Alrededor de las Máquinas-Herramientas. 3ª ed. Barcelona: Reverté, 1984. 273 p.

GONZÁLEZ JAIMES, Isnardo; PÉREZ MANCERA, Francy Liliana y ROJAS ROA, Sergio Andrés. Gerenciador de herramientas para procesos de conformado en frío de aceros y plásticos "GERMETPLAS". En: Congreso iberoamericano de ingeniería mecánica (8: 23-25, octubre, 2007: Cusco, Perú). Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2007.

GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas. 3ª ed. México: Pearson. 2007. 1022 p.

KALPAKJIAN, Serope y SCHMID, Steven R. Manufactura, ingeniería y tecnología. 5ª ed. México: Pearson Education, 2008. 1295 p.

LEYESETTER, A. Tecnología de los oficios metalúrgicos, Barcelona: Reverté, 1974. 552 p.

SENN, James A. Análisis y diseño de sistemas de información. 2ª ed. México: McGraw Hill. 2006. 933 p.

SOMMERVILLE, Ian. Ingeniería del software. 7ª ed. Madrid: Pearson Education, 2005. 712 p.

STAIR, Ralph M y REYNOLDS, George W. Sistemas de información: Enfoque administrativo. 4ª ed. México: International Thomson, 2000. 693 p.

ANEXOS

ANEXO A. Diseño de la interfaz

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

USUARIO:

CONTRASEÑA:



GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

USUARIO:

CONTRASEÑA:



GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

USUARIO:

CONTRASEÑA:



GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

USUARIO:

CONTRASEÑA:



 GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE



 GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE





GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

TORNEADO				
Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD
				MAX
1	T01-0008	KENNAMET AL	CNMG120408FP	16
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-M5	8
3	F01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15
4	F02-0020	SECO	XOE180608FR-E10	20

VER EDITAR ELIMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

TORNEADO				
Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD ACTUAL
1	T01-0008	KENNAMET AL	CNMG120408FP	16
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-M5	8
3	F01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15
4	F02-0020	SECO	XOE180608FR-E10	20

VER EDITAR ELIMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T01-0008 **CANTIDAD ACTUAL: 16**

MARCA: **KENNAMETAL**

REFERENCIA: **CCMT060204LF**

PROVEEDOR: *****

TECNOLOGIA: **TORNEADO**

AGREGAR A INVENTARIO DETALLE

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: 180 m/min AVANCE: 0,5 mm/rev PROFUNDIDAD: 3 mm	MATERIAL DE APLICACION: Acero, Ac inox MATERIAL INSERTO: Metal duro CVD PROCESO: Cilindrado, refrentado ACABADO: medio PORTAHERRAMIENTA:*****

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

AGREGAR A INVENTARIO

CODIGO INTERNO: T01-0008

MARCA: **KENNAMETAL**

REFERENCIA: **CCMT060204LF**

CANTIDAD DE MINIMA **5**

CANTIDAD DE INSERTOS

ACEPTAR CANCELAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

AGREGAR A INVENTARIO

CODIGO INTERNO: T01-0008

MARCA: **KENNAMETAL**

REFERENCIA: **CCMT060204LF**

CANTIDAD DE MINIMA **5**

CANTIDAD DE INSERTOS **10**

ACEPTAR CANCELAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T01-0008 **CANTIDAD ACTUAL: 26**

MARCA: **KENNAMETAL**

REFERENCIA: **CCMT060204LF**

PROVEEDOR: *****

TECNOLOGIA: **TORNEADO**

AGREGAR A INVENTARIO DETALLE

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: 180 m/min AVANCE: 0,5 mm/rev PROFUNDIDAD: 3 mm	MATERIAL DE APLICACION: Acero, Ac inox MATERIAL INSERTO: Metal duro CVD PROCESO: Cilindrado-refrentado ACABADO: medio PORTAHERRAMIENTA:*****

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

FORMA DE PLAQUITAS

Forma de la plaqueta

Torneado longitudinal refrentado	..	.	.	.	.	.	.
Perforado		..	.		.		.
Refrentado	.	.	.	..	.	.	.
Abir ranura		..	.		.		.

.. Forma de plaqueta recomendada . Forma de plaqueta alternativa

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T01-0008 CANTIDAD ACTUAL: 26

MARCA: KENAMETAL AGREGAR A INVENTARIO

REFERENCIA: CCMT060204LF

PROVEEDOR: *****

TECNOLOGIA: TORNEADO DETALLE

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: 180 m/min	MATERIAL DE APLICACION: Acero, Ac Inox
AVANCE: 0.5 mm/rev	MATERIAL INSERTO: Metal duro CVD
PROFUNDIDAD: 3 mm	PROCESO: Cilindrado-refrentado
	ACABADO: medio
	PORTAHERRAMIENTA:*****

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE

PORTA-HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS MANUALES

ALARMAS

CONFIGURACION

NI	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD ACTUAL
1	T01-0008	KENAMETAL	CNMG120408FP	26
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-M5	8
3	T03-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15
4	T04-0020	SECO	XOE180608FR-E10	20

VER EDITAR ELEMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE

PORTA-HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS MANUALES

ALARMAS

CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO:

MARCA:

REFERENCIA:

PROVEEDOR:

TECNOLOGIA:

ACEPTAR X CANCELAR

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: <input type="text"/>	MATERIAL DE APLICACION: <input type="text"/>
AVANCE: <input type="text"/>	MATERIAL INSERTO: <input type="text"/>
PROFUNDIDAD: <input type="text"/>	PROCESO: <input type="text"/>
	ACABADO: <input type="text"/>
	PORTAHERRAMIENTA: <input type="text"/>

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE

PORTA-HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS MANUALES

ALARMAS

CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T05-0015

MARCA: SAFETY

REFERENCIA: SNMG090308

PROVEEDOR: *****

TECNOLOGIA: TORNEADO ACEPTAR X CANCELAR

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: <input type="text"/>	MATERIAL DE APLICACION: <input type="text"/>
AVANCE: <input type="text"/>	MATERIAL INSERTO: <input type="text"/>
PROFUNDIDAD: <input type="text"/>	PROCESO: <input type="text"/>
	ACABADO: <input type="text"/>
	PORTAHERRAMIENTA: <input type="text"/>

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE

PORTA-HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS MANUALES

ALARMAS

CONFIGURACION

TORNEADO

NI	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD ACTUAL
2	T01-0008	SAFETY	VNMG160408-M5	8
3	T02-0008	WALTER	ADMT10T308R-F56	15
4	T03-0015	SECO	XOE180608FR-E10	20
5	T05-0015	SAFETY	SNMG090308	0

VER EDITAR ELEMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

NI	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD	ACTUAL
2	T01-0008	SAFETY	VNMG160408-MS	8	
3	T02-0008	WALTER	ADMT10T308R-F56	15	
4	T03-0015	SECO	XDE180608FR-E10	20	
5	T05-0015	SAFETY	SNMG090308	0	

VER EDITAR ELEMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T05-0015
MARCA: SAFETY
REFERENCIA: SNMG090308
PROVEADOR: *****
TEGNOLOGIA: TORNEADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

CONDICIONES DE CORTE

VELOCIDAD DE CORTE: []
AVANCE: []
PROFUNDIDAD: []

APLICACION

MATERIAL DE APLICACION: []
MATERIAL INSERTO: []
PROCESO: []
ACABADO: []
PORTAHERRAMIENTA: []

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T05-0015
MARCA: SAFETY
REFERENCIA: SNMG090308
PROVEADOR: *****
TEGNOLOGIA: TORNEADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

CONDICIONES DE CORTE

VELOCIDAD DE CORTE: 220
AVANCE: 0,5
PROFUNDIDAD: 1,8

APLICACION

MATERIAL DE APLICACION: []
MATERIAL INSERTO: []
PROCESO: []
ACABADO: []
PORTAHERRAMIENTA: []

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T05-0015
MARCA: SAFETY
REFERENCIA: SNMG090308
PROVEADOR: *****
TEGNOLOGIA: TORNEADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

CONDICIONES DE CORTE

VELOCIDAD DE CORTE: 220
AVANCE: 0,5
PROFUNDIDAD: 1,8

APLICACION

MATERIAL DE APLICACION: []
MATERIAL INSE: ACEROS
ACEROS INOX
FUNDICION
NO FERROSOS
GENERAL

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T05-0015
MARCA: SAFETY
REFERENCIA: SNMG090308
PROVEADOR: *****
TEGNOLOGIA: TORNEADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

CONDICIONES DE CORTE

VELOCIDAD DE CORTE: 220
AVANCE: 0,5
PROFUNDIDAD: 1,8

APLICACION

MATERIAL DE APLICACION: ACEROS
MATERIAL INSERTO: []
PROCESO: []
ACABADO: []
PORTAHERRAMIENTA: []

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T05-0015
MARCA: SAFETY
REFERENCIA: SNMG090308
PROVEADOR: *****
TEGNOLOGIA: TORNEADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

CONDICIONES DE CORTE

VELOCIDAD DE CORTE: 220
AVANCE: 0,5
PROFUNDIDAD: 1,8

APLICACION

MATERIAL DE APLICACION: ACEROS
MATERIAL INSERTO: ACEROS
ACEROS INOX
FUNDICION
NO FERROSOS
GENERAL

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T05-0015
MARCA: SAFETY
REFERENCIA: SNMG090308
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: TORNEADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: 220	MATERIAL DE APLICACION: ACEROS
AVANCE: 0,5	MATERIAL INSERTO: METAL DURO
PROFUNDIDAD: 1,8	PROCESO: [DESCENDER] [ASCIENDER]
	ACABADO: [DESCENDER] [ASCIENDER]
	PORTAHERRAMIENTA: [DESCENDER] [ASCIENDER]

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T05-0015
MARCA: SAFETY
REFERENCIA: SNMG090308
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: TORNEADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: 220	MATERIAL DE APLICACION: ACEROS
AVANCE: 0,5	MATERIAL INSERTO: METAL DURO CVD
PROFUNDIDAD: 1,8	MATERIAL INSERTO: METAL DURO PVD
	ACABADO: HSS
	PORTAHERRAMIENTA: OTROS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T05-0015
MARCA: SAFETY
REFERENCIA: SNMG090308
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: TORNEADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: 220	MATERIAL DE APLICACION: ACEROS
AVANCE: 0,5	MATERIAL INSERTO: METAL DURO
PROFUNDIDAD: 1,8	PROCESO: [DESCENDER] [ASCIENDER]
	ACABADO: [DESCENDER] [ASCIENDER]
	PORTAHERRAMIENTA: [DESCENDER] [ASCIENDER]

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T05-0015
MARCA: SAFETY
REFERENCIA: SNMG090308
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: TORNEADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: 220	MATERIAL DE APLICACION: ACEROS
AVANCE: 0,5	MATERIAL INSERTO: METAL DURO
PROFUNDIDAD: 1,8	PROCESO: [DESCENDER] [ASCIENDER]
	ACABADO: CILINDRADO
	ACABADO: PERFILADO
	ACABADO: RANURADO
	ACABADO: TRONZADO
	ACABADO: REFRENTADO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T05-0015
MARCA: SAFETY
REFERENCIA: SNMG090308
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: TORNEADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: 220	MATERIAL DE APLICACION: ACEROS
AVANCE: 0,5	MATERIAL INSERTO: METAL DURO
PROFUNDIDAD: 1,8	PROCESO: PERFILADO
	ACABADO: [DESCENDER] [ASCIENDER]
	PORTAHERRAMIENTA: [DESCENDER] [ASCIENDER]

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T05-0015
MARCA: SAFETY
REFERENCIA: SNMG090308
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: TORNEADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: 220	MATERIAL DE APLICACION: ACEROS
AVANCE: 0,5	MATERIAL INSERTO: METAL DURO
PROFUNDIDAD: 1,8	PROCESO: PERFILADO
	ACABADO: [DESCENDER] [ASCIENDER]
	PORTAHERRAMIENTA: DESBASTE MEDIO FINO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: T05-0015
 MARCA: SAFETY
 REFERENCIA: SNMG090308
 PROVEEDOR: *****
 TECNOLOGIA: TORNEADO

CONDICIONES DE CORTE

VELOCIDAD DE CORTE: 220
 AVANCE: 0,5
 PROFUNDIDAD: 1,8

APLICACION

MATERIAL DE APLICACION: ACERO
 MATERIAL INSERTO: METAL DURO
 PROCESO: PERFILADO
 ACABADO: MEDIO
 PORTAHERRAMIENTA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

TORNEADO

NI	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD	ACTUAL
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-MS	8	
3	T03-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15	
4	T04-0020	SECO	XOE180608FR-E10	20	
5	T05-0015	SAFETY	SNMG090308	0	

VER EDITAR ELEMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

TECNOLOGIA

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

TECNOLOGIA

TORNEADO
FRESADO
TALADRADO
ROSCADO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

TECNOLOGIA

FRESADO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

TECNOLOGIA

FRESADO

PLANFADO
BISELADO
ESCUADRADO
RANURADO
COPIADO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TECNOLOGIA: **FRESADO** | PROCESO: **PLANEADO**

ACEPTAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

FRESADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD ACTUAL
1	F01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15
2	F02-0020	SECO	XDE180608FR-E10	20
3	F04-0015	SAFETY	SNMG090308	0
4	F11-0010	SOMPTA	4010000	10

VER EDITAR ELEMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

FRESADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD ACTUAL
1	F01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15
2	F02-0020	SECO	XDE180608FR-E10	20
3	F04-0015	SAFETY	SNMG090308	0
4	F11-0010	SOMPTA	4010000	10

VER EDITAR ELEMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: F01-0015 **CANTIDAD ACTUAL: 26**
 MARCA: WALTER
 REFERENCIA: ADMT10T308R-F56 **AGREGAR A INVENTARIO**
 PROVEEDOR: *****
 TECNOLOGIA: FRESADO

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: PROFUNDIDAD DE CORTE: DIAMETRO DE CORTE: DIAMETRO: ANCHO: NUMERO DE DIENTES: 0	MATERIAL DE APLICACION: ACEROS MATERIAL INSERTO: Metal duro CVD PROCESO: PLANEADO ACABADO: MEDIO TIPO: INSERTO PORTAHERRAMIENTA:*****

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

FRESADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD ACTUAL
1	F01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15
2	F02-0020	SECO	XDE180608FR-E10	20
3	F04-0015	SAFETY	SNMG090308	0
4	F11-0010	SOMPTA	4010000	10

VER EDITAR ELEMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

FRESADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD ACTUAL
1	F01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15
2	F02-0020	SECO	XDE180608FR-E10	20
3	F04-0015	SAFETY	SNMG090308	0
4	F11-0010	SOMPTA	4010000	10

VER EDITAR ELEMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: F11-0010 CANTIDAD ACTUAL: 26
 MARCA: SOMPTA AGREGAR A INVENTARIO
 REFERENCIA: 4010000
 PROVEEDOR: *****
 TECNOLOGIA: FRESADO

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: PROFUNDIDAD DE CORTE: DIAMETRO DE CORTE: DIAMETRO: 100 mm ANCHO: 25 mm NUMERO DE DIENTES: 16	MATERIAL DE APLICACION: GENERAL MATERIAL INSERTO: HSS PROCESO: RANURADO ACABADO: MEDIO TIPO: FRESA DISCO PORTAHERRAMIENTA:*****

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

FRESADO

NO	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD	ACTUAL
1	F01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15	15
2	F02-0020	SECO	XOE180608FR-E10	20	20
3	F04-0015	SAFETY	SNMG090308	0	0
4	F11-0010	SOMPTA	4010000	10	10

VER EDITAR ELIMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO:
 MARCA:
 REFERENCIA:
 PROVEEDOR: ACEPTAR X CANCELAR
 TECNOLOGIA:

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: <input type="text"/> PROFUNDIDAD DE CORTE: <input type="text"/> DIAMETRO DE CORTE: <input type="text"/> DIAMETRO: <input type="text"/> ANCHO: <input type="text"/> NUMERO DE DIENTES: <input type="text"/>	MATERIAL DE APLICACION: <input type="text"/> MATERIAL INSERTO: <input type="text"/> PROCESO: <input type="text"/> ACABADO: <input type="text"/> TIPO: <input type="text"/> PORTAHERRAMIENTA: <input type="text"/>

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: F06-0012
 MARCA: KENAMETAL
 REFERENCIA: HNGI060432ANENLD
 PROVEEDOR: ***** ACEPTAR X CANCELAR
 TECNOLOGIA: FRESADO

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: <input type="text"/> PROFUNDIDAD DE CORTE: <input type="text"/> DIAMETRO DE CORTE: <input type="text"/> DIAMETRO: <input type="text"/> ANCHO: <input type="text"/> NUMERO DE DIENTES: <input type="text"/>	MATERIAL DE APLICACION: <input type="text"/> MATERIAL INSERTO: <input type="text"/> PROCESO: <input type="text"/> ACABADO: <input type="text"/> TIPO: <input type="text"/> PORTAHERRAMIENTA: <input type="text"/>

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: F06-0012
 MARCA: KENAMETAL
 REFERENCIA: HNGI060432ANENLD
 PROVEEDOR: ***** ACEPTAR X CANCELAR
 TECNOLOGIA: FRESADO

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: <input type="text"/> PROFUNDIDAD DE CORTE: <input type="text"/> DIAMETRO DE CORTE: <input type="text"/> DIAMETRO: <input type="text"/> ANCHO: <input type="text"/> NUMERO DE DIENTES: <input type="text"/>	MATERIAL DE APLICACION: <input type="text"/> MATERIAL INSERTO: <input type="text"/> PROCESO: <input type="text"/> ACABADO: <input type="text"/> TIPO: <input type="text"/> PORTAHERRAMIENTA: <input type="text"/>

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: F06-0012
 MARCA: KENAMETAL
 REFERENCIA: HNGI060432ANENLD
 PROVEEDOR: ***** ACEPTAR X CANCELAR
 TECNOLOGIA: FRESADO

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE: <input type="text"/> PROFUNDIDAD DE CORTE: <input type="text"/> DIAMETRO DE CORTE: <input type="text"/> DIAMETRO: <input type="text"/> ANCHO: <input type="text"/> NUMERO DE DIENTES: <input type="text"/>	MATERIAL DE APLICACION: FUNDICION MATERIAL INSERTO: <input type="text"/> PROCESO: <input type="text"/> ACABADO: <input type="text"/> TIPO: <input type="text"/> PORTAHERRAMIENTA: <input type="text"/>

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: F06-0012
MARCA: KENNAMETAL
REFERENCIA: HNGI060432ANENLD
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: FRESADO

ACEPTAR X CANCELAR

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE:	MATERIAL DE APLICACION: FUNDICION
PROFUNDIDAD DE CORTE:	MATERIAL INSERTO: METAL DURO CVD
DIAMETRO DE CORTE:	PROCESO: METAL DURO CVD
DIAMETRO:	ACABADO: HSS
ANCHO:	TIPO: OTROS
NUMERO DE DIENTES:	PORTAHERRAMIENTA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: F06-0012
MARCA: KENNAMETAL
REFERENCIA: HNGI060432ANENLD
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: FRESADO

ACEPTAR X CANCELAR

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE:	MATERIAL DE APLICACION: FUNDICION
PROFUNDIDAD DE CORTE:	MATERIAL INSERTO: METAL DURO CVD
DIAMETRO DE CORTE:	PROCESO: METAL DURO CVD
DIAMETRO:	ACABADO:
ANCHO:	TIPO:
NUMERO DE DIENTES:	PORTAHERRAMIENTA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: F06-0012
MARCA: KENNAMETAL
REFERENCIA: HNGI060432ANENLD
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: FRESADO

ACEPTAR X CANCELAR

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE:	MATERIAL DE APLICACION: FUNDICION
PROFUNDIDAD DE CORTE:	MATERIAL INSERTO: METAL DURO CVD
DIAMETRO DE CORTE:	PROCESO: PLANEADO
DIAMETRO:	ACABADO: BISELADO
ANCHO:	TIPO: ESCUADRADO
NUMERO DE DIENTES:	PORTAHERRAMIENTA: RANURADO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: F06-0012
MARCA: KENNAMETAL
REFERENCIA: HNGI060432ANENLD
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: FRESADO

ACEPTAR X CANCELAR

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE:	MATERIAL DE APLICACION: FUNDICION
PROFUNDIDAD DE CORTE:	MATERIAL INSERTO: METAL DURO CVD
DIAMETRO DE CORTE:	PROCESO: ESCUADRADO
DIAMETRO:	ACABADO:
ANCHO:	TIPO:
NUMERO DE DIENTES:	PORTAHERRAMIENTA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: F06-0012
MARCA: KENNAMETAL
REFERENCIA: HNGI060432ANENLD
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: FRESADO

ACEPTAR X CANCELAR

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE:	MATERIAL DE APLICACION: FUNDICION
PROFUNDIDAD DE CORTE:	MATERIAL INSERTO: METAL DURO CVD
DIAMETRO DE CORTE:	PROCESO: ESCUADRADO
DIAMETRO:	ACABADO:
ANCHO:	TIPO: DESBASTE
NUMERO DE DIENTES:	PORTAHERRAMIENTA: MEDIO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: F06-0012
MARCA: KENNAMETAL
REFERENCIA: HNGI060432ANENLD
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: FRESADO

ACEPTAR X CANCELAR

CONDICIONES DE CORTE	APLICACION
VELOCIDAD DE CORTE:	MATERIAL DE APLICACION: FUNDICION
PROFUNDIDAD DE CORTE:	MATERIAL INSERTO: METAL DURO CVD
DIAMETRO DE CORTE:	PROCESO: ESCUADRADO
DIAMETRO:	ACABADO: DESBASTE
ANCHO:	TIPO:
NUMERO DE DIENTES:	PORTAHERRAMIENTA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: F06-0012
 MARCA: KENAMETAL
 REFERENCIA: HNGI060432ANENLD
 PROVEEDOR: *****
 TECNOLOGIA: FRESADO

ACEPTAR X CANCELAR

CONDICIONES DE CORTE **APLICACION**

VELOCIDAD DE CORTE: MATERIAL DE APLICACION: FUNDICION
 PROFUNDIDAD DE CORTE: MATERIAL INSERTO: METAL DURO CVD
 DIAMETRO DE CORTE: PROCESO: ESCUADRADO
 DIAMETRO: ACABADO: DESBASTE
 ANCHO: TIPO: INSERTO
 NUMERO DE DIENTES: PORTAHERRAMIENTA:

INSRTO
FRESA DISCO
FRESA MADRE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: F06-0012
 MARCA: KENAMETAL
 REFERENCIA: HNGI060432ANENLD
 PROVEEDOR: *****
 TECNOLOGIA: FRESADO

ACEPTAR X CANCELAR

CONDICIONES DE CORTE **APLICACION**

VELOCIDAD DE CORTE: MATERIAL DE APLICACION: FUNDICION
 PROFUNDIDAD DE CORTE: MATERIAL INSERTO: METAL DURO CVD
 DIAMETRO DE CORTE: PROCESO: ESCUADRADO
 DIAMETRO: ACABADO: DESBASTE
 ANCHO: TIPO: INSERTO
 NUMERO DE DIENTES: PORTAHERRAMIENTA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: F06-0012
 MARCA: KENAMETAL
 REFERENCIA: HNGI060432ANENLD
 PROVEEDOR: *****
 TECNOLOGIA: FRESADO

ACEPTAR X CANCELAR

CONDICIONES DE CORTE **APLICACION**

VELOCIDAD DE CORTE: 120 MATERIAL DE APLICACION: FUNDICION
 PROFUNDIDAD DE CORTE: 3,5 MATERIAL INSERTO: METAL DURO CVD
 DIAMETRO DE CORTE: PROCESO: ESCUADRADO
 DIAMETRO: ACABADO: DESBASTE
 ANCHO: TIPO: INSERTO
 NUMERO DE DIENTES: PORTAHERRAMIENTA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

FRESADO

NI	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD	ACTUAL
2	F02-0020	SECO	XOE180608FR-E10	20	
3	F04-0015	SAFETY	SNMG090308	0	
4	F11-0010	SOMPTA	4010000	10	
5	F06-0012	KENAMETAL	HNGI060432ANENLD	0	

VER EDITAR ELEMENAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

TECNOLOGIA **PROCESO**

ACEPTAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

TECNOLOGIA **PROCESO**

TORNEADO
FRESADO
TALA DRADO
ROSCADO

ACEPTAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TECNOLOGIA: **TALADRADO** PROCESO: **PROCESO**

ACEPTAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TECNOLOGIA: **TALADRADO** PROCESO: **BROCA
BROCA-CENTRO
BROCA-FRESA**

ACEPTAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TECNOLOGIA: **TALADRADO** PROCESO: **BROCA**

ACEPTAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TALADRADO

NI	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD ACTUAL
1	TL01-0008	SOMPTA	50 mm	10
2	TL02-0015	SOMPTA		5
3	TL03-0020	SOMPTA		5

VER EDITAR ELIMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TALADRADO

NI	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD ACTUAL
1	TL01-0008	SOMPTA	50 mm	10
2	TL02-0015	SOMPTA		5
3	TL03-0020	SOMPTA		5

VER EDITAR ELIMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: **TL01-0008** CANTIDAD ACTUAL: **10**
 MARCA: **SOMPTA** AGREGAR A INVENTARIO
 REFERENCIA: **50 mm**
 PROVEEDOR: *****
 TECNOLOGIA: **TALADRADO** DETALLE

APLICACION	DIMENSIONES
MATERIAL DE APLICACION: GENERAL MATERIAL: HSS SUJECION: PLANA PORTAHERRAMIENTA: *****	LONGITUD 1: 53 MM LONGITUD 2: 89 MM DIAMETRO 1: 10 MM DIAMETRO 2: 10 MM

PROCESO: **BROCA**

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL
 CODIGO INTERNO: TL01-0008 CANTIDAD ACTUAL: 10

MARCA: SOMPTA
 REF: 50 mm
 PROV: *****
 TEG: TALADRADO

DIMENSIONES BROCA

PORTA-HERRAMIENTA: ***** DIAMETRO 2: 10 MM
 PROCESO: BROCA

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL
 CODIGO INTERNO: TL01-0008 CANTIDAD ACTUAL: 10

MARCA: SOMPTA
 REFERENCIA: 50 mm
 PROVEEDOR: *****
 TECNOLOGIA: TALADRADO

APLICACION
 VELOCIDAD DE CORTE: []
 MATERIAL DE APLICACION: GENERAL

DIMENSIONES
 LONGITUD 1: 53 MM
 LONGITUD 2: 89 MM
 DIAMETRO 1: 10 MM
 DIAMETRO 2: 10 MM

PORTA-HERRAMIENTA: *****
 PROCESO: BROCA

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TALADRADO

NI	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD ACTUAL
1	TL01-0008	SOMPTA	50 mm	10
2	TL02-0015	SOMPTA		5
3	TL03-0020	SOMPTA		5

VER EDITAR ELIMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: []
 MARCA: []
 REFERENCIA: []
 PROVEEDOR: []
 TECNOLOGIA: []

ACCEPTAR X CANCELAR

APLICACION
 VELOCIDAD DE CORTE: []
 MATERIAL DE APLICACION: []
 MATERIAL: []
 SUJECION: []
 PORTA-HERRAMIENTA: []
 PROCESO: []

DIMENSIONES
 LONGITUD 1: 53 MM []
 LONGITUD 2: 89 MM []
 DIAMETRO 1: 10 MM []
 DIAMETRO 2: 10 MM []

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL
 CODIGO INTERNO: TL04-0010

MARCA: SOMPTA
 REFERENCIA: 1/2"x30
 PROV: *****
 TEG: TALADRADO

ACCEPTAR X CANCELAR

APLICACION
 VELOCIDAD DE CORTE: []
 MATERIAL DE APLICACION: []
 MATERIAL: []
 SUJECION: []
 PORTA-HERRAMIENTA: []
 PROCESO: []

DIMENSIONES
 LONGITUD 1: 53 MM []
 LONGITUD 2: 89 MM []
 DIAMETRO 1: 10 MM []
 DIAMETRO 2: 10 MM []

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL
 CODIGO INTERNO: TL04-0010

MARCA: SOMPTA
 REFERENCIA: 1/2"x30
 PROVEEDOR: *****
 TECNOLOGIA: TALADRADO

ACCEPTAR X CANCELAR

APLICACION
 VELOCIDAD DE CORTE: []
 MATERIAL DE APLICACION: []
 MATERIAL: GENERAL
 SUJECION: ACEROS
 PORTA-HERRAMIENTA: FUNDICION
 PROCESO: NO FERROSOS

DIMENSIONES
 LONGITUD 1: 53 MM []
 LONGITUD 2: 89 MM []
 DIAMETRO 1: 10 MM []
 DIAMETRO 2: 10 MM []

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: TL04-0010
MARCA: SOMPTA
REFERENCIA: 1/2"x30
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: TALADRADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

APLICACION	DIMENSIONES
VELOCIDAD DE CORTE: []	LONGITUD 1: 53 MM []
MATERIAL DE APLICACION: GENERAL [v]	LONGITUD 2: 89 MM []
MATERIAL: []	DIAMETRO 1: 10 MM []
SUJECION: []	DIAMETRO 2: 10 MM []
PORTAHERRAMIENTA: []	
PROCESO: []	

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: TL04-0010
MARCA: SOMPTA
REFERENCIA: 1/2"x30
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: TALADRADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

APLICACION	DIMENSIONES
VELOCIDAD DE CORTE: []	LONGITUD 1: 53 MM []
MATERIAL DE APLICACION: GENERAL [v]	LONGITUD 2: 89 MM []
MATERIAL: []	DIAMETRO 1: 10 MM []
SUJECION: []	DIAMETRO 2: 10 MM []
PORTAHERRAMIENTA: METAL DURO CVD METAL DURO PVD HSS OTROS	
PROCESO: []	

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: TL04-0010
MARCA: SOMPTA
REFERENCIA: 1/2"x30
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: TALADRADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

APLICACION	DIMENSIONES
VELOCIDAD DE CORTE: []	LONGITUD 1: 53 MM []
MATERIAL DE APLICACION: GENERAL [v]	LONGITUD 2: 89 MM []
MATERIAL: HSS [v]	DIAMETRO 1: 10 MM []
SUJECION: []	DIAMETRO 2: 10 MM []
PORTAHERRAMIENTA: []	
PROCESO: []	

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: TL04-0010
MARCA: SOMPTA
REFERENCIA: 1/2"x30
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: TALADRADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

APLICACION	DIMENSIONES
VELOCIDAD DE CORTE: []	LONGITUD 1: 53 MM []
MATERIAL DE APLICACION: GENERAL [v]	LONGITUD 2: 89 MM []
MATERIAL: HSS [v]	DIAMETRO 1: 10 MM []
SUJECION: []	DIAMETRO 2: 10 MM []
PORTAHERRAMIENTA: COMUN MORSE	
PROCESO: []	

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: TL04-0010
MARCA: SOMPTA
REFERENCIA: 1/2"x30
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: TALADRADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

APLICACION	DIMENSIONES
VELOCIDAD DE CORTE: []	LONGITUD 1: 53 MM []
MATERIAL DE APLICACION: GENERAL [v]	LONGITUD 2: 89 MM []
MATERIAL: HSS [v]	DIAMETRO 1: 10 MM []
SUJECION: MORSE [v]	DIAMETRO 2: 10 MM []
PORTAHERRAMIENTA: []	
PROCESO: []	

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: TL04-0010
MARCA: SOMPTA
REFERENCIA: 1/2"x30
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: TALADRADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

APLICACION	DIMENSIONES
VELOCIDAD DE CORTE: []	LONGITUD 1: 53 MM []
MATERIAL DE APLICACION: GENERAL [v]	LONGITUD 2: 89 MM []
MATERIAL: HSS [v]	DIAMETRO 1: 10 MM []
SUJECION: MORSE [v]	DIAMETRO 2: 10 MM []
PORTAHERRAMIENTA: []	
PROCESO: []	

BROCA
BROCA-CENTRO
BROCA-FRESA

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: TL04-0010
 MARCA: SOMPTA
 REFERENCIA: 1/2"x30
 PROVEEDOR: *****
 TECNOLOGIA: TALADRADO

APLICACION **DIMENSIONES**

VELOCIDAD DE CORTE:
 MATERIAL DE APLICACION: GENERAL
 MATERIAL: HSS
 SUJECION: MORSE
 PORTA-HERRAMIENTA:
 PROCESO: BROCA

LONGITUD 1: 53 MM
 LONGITUD 2: 89 MM
 DIAMETRO 1: 10 MM
 DIAMETRO 2: 10 MM

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TALADRADO

NI	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD	ACTUAL
2	TL02-0015	SOMPTA		5	
3	TL03-0020	SOMPTA		5	
4	TL04-0010	SOMPTA	1/2"x30	0	

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TECNOLOGIA **PROCESO**

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TECNOLOGIA **PROCESO**

TORNEADO
 FRESADO
 TALADRADO
 ROSCADO

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TECNOLOGIA **PROCESO**

ROSCADO

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TECNOLOGIA **PROCESO**

ROSCADO

MACHOS
 INSERTOS
 PEINES

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

TECNOLOGIA: **ROSCADO** PROCESO: **MACHOS**

ACEPTAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

ROSCADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD	
				REFERENCIA	ACTUAL
1	R01-0008	CLI-LINE	M20x2,5 NF		10
2	R02-0015	CLI-LINE			5
3	R03-0020	CLI-LINE			5

VER EDITAR ELEMENAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R01-0008 CANTIDAD ACTUAL: 10

MARCA: **CLE-LINE** AGREGAR A INVENTARIO

REFERENCIA: M20x2,5 mm

PROVEDOR: ***** DETALLE

TECNOLOGIA: **ROSCADO**

APLICACION	DIMENSIONES
DIRECCION: DERECHA	LONGITUD 1: 112 MM
TIPO DE ROSCA: ROSCA FINA	LONGITUD 2: 37 MM
MATERIAL: HSS	DIAMETRO 1: 11,2 MM
MATERIAL DE APLICACION: GENERAL	PASO: 2,5 MM
PROCESO: MACHO	FORMA: ROSCA METRICA
VELOCIDAD DE CORTE:	

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R01-0008 CANTIDAD ACTUAL: 10

MARCA: **CLE-LINE**

REFERENCIA: M20x2,5 mm

PROVEDOR: *****

TECNOLOGIA: **ROSCADO**

DIMENSIONES

DIRECCION: **DERECHA**

TIPO DE ROSCA: **ROSCA FINA**

MATERIAL: **HSS**

MATERIAL DE APLICACION: **GENERAL**

PROCESO: **MACHO** PASO: 2,5 MM

VELOCIDAD DE CORTE:

FORMA: ROSCA METRICA

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R01-0008 CANTIDAD ACTUAL: 10

MARCA: **CLE-LINE** AGREGAR A INVENTARIO

REFERENCIA: M20x2,5 NF

PROVEDOR: ***** DETALLE

TECNOLOGIA: **ROSCADO**

APLICACION	DIMENSIONES
DIRECCION DE ROSCA: DERECHA	LONGITUD 1: 112 MM
TIPO DE ROSCA: ROSCA FINA	LONGITUD 2: 37 MM
MATERIAL: HSS	DIAMETRO 1: 11,2 MM
MATERIAL DE APLICACION: GENERAL	PASO: 2,5 MM
PROCESO: MACHO	FORMA: ROSCA METRICA
VELOCIDAD DE CORTE:	

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

ROSCADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD	
				REFERENCIA	ACTUAL
1	R01-0008	CLI-LINE	M20x2,5 NF		10
2	R02-0015	CLI-LINE			5
3	R03-0020	CLI-LINE			5

VER EDITAR ELEMENAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO:
 MARCA:
 REFERENCIA:
 PROVEEDOR:
 TECNOLOGIA:

APLICACION **DIMENSIONES**

DIRECCION:
 TIPO DE ROSCA: LONGITUD 1:
 MATERIAL: LONGITUD 2:
 MATERIAL DE APLICACION: DIAMETRO 1:
 PROCESO: PASO:
 VELOCIDAD DE CORTE: FORMA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R03-0020
 MARCA: CLI-LINE
 REFERENCIA: M25x3.0 NC
 PROVEEDOR: *****
 TECNOLOGIA: ROSCADO

APLICACION **DIMENSIONES**

DIRECCION:
 TIPO DE ROSCA: LONGITUD 1:
 MATERIAL: LONGITUD 2:
 MATERIAL DE APLICACION: DIAMETRO 1:
 PROCESO: PASO:
 VELOCIDAD DE CORTE: FORMA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R03-0020
 MARCA: CLI-LINE
 REFERENCIA: M25x3.0 NC
 PROVEEDOR: *****
 TECNOLOGIA: ROSCADO

APLICACION **DIMENSIONES**

DIRECCION:
 TIPO DE ROSCA: DERECHA
 IZQUIERDA LONGITUD 1:
 MATERIAL: LONGITUD 2:
 MATERIAL DE APLICACION: DIAMETRO 1:
 PROCESO: PASO:
 VELOCIDAD DE CORTE: FORMA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R03-0020
 MARCA: CLI-LINE
 REFERENCIA: M25x3.0 NC
 PROVEEDOR: *****
 TECNOLOGIA: ROSCADO

APLICACION **DIMENSIONES**

DIRECCION: IZQUIERDA
 TIPO DE ROSCA: LONGITUD 1:
 MATERIAL: LONGITUD 2:
 MATERIAL DE APLICACION: DIAMETRO 1:
 PROCESO: PASO:
 VELOCIDAD DE CORTE: FORMA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R03-0020
 MARCA: CLI-LINE
 REFERENCIA: M25x3.0 NC
 PROVEEDOR: *****
 TECNOLOGIA: ROSCADO

APLICACION **DIMENSIONES**

DIRECCION:
 TIPO DE ROSCA:
 MATERIAL: ROSCA FINA
 ROSCA COMUN LONGITUD 1:
 MATERIAL DE APLICACION: LONGITUD 2:
 PROCESO: DIAMETRO 1:
 VELOCIDAD DE CORTE: PASO:
 FORMA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R03-0020
 MARCA: CLI-LINE
 REFERENCIA: M25x3.0 NC
 PROVEEDOR: *****
 TECNOLOGIA: ROSCADO

APLICACION **DIMENSIONES**

DIRECCION:
 TIPO DE ROSCA: IZQUIERDA
 ROSCA COMUN LONGITUD 1:
 MATERIAL: LONGITUD 2:
 MATERIAL DE APLICACION: DIAMETRO 1:
 PROCESO: PASO:
 VELOCIDAD DE CORTE: FORMA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA - HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R03-0020
MARCA: CLI-LINE
REFERENCIA: M25x3.0 NC
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: ROSCADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

APLICACION

DIRECCION: IZQUIERDA
TIPO DE ROSCA: ROSCA COMUN
MATERIAL: METAL DURO CVD
METAL DURO PVD
HSS
OTROS

DIMENSIONES

LONGITUD 1:
LONGITUD 2:
DIAMETRO 1:
PASO:
FORMA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA - HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R03-0020
MARCA: CLI-LINE
REFERENCIA: M25x3.0 NC
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: ROSCADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

APLICACION

DIRECCION: IZQUIERDA
TIPO DE ROSCA: ROSCA COMUN
MATERIAL: HSS
MATERIAL DE APLICACION:
PROCESO:
VELOCIDAD DE CORTE:

DIMENSIONES

LONGITUD 1:
LONGITUD 2:
DIAMETRO 1:
PASO:
FORMA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA - HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R03-0020
MARCA: CLI-LINE
REFERENCIA: M25x3.0 NC
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: ROSCADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

APLICACION

DIRECCION: IZQUIERDA
TIPO DE ROSCA: ROSCA COMUN
MATERIAL: HSS
MATERIAL DE APLICACION:
PROCESO: GENERAL
ACEROS
FUNDICION
NO FERROSOS
VELOCIDAD DE CO:

DIMENSIONES

LONGITUD 1:
LONGITUD 2:
DIAMETRO 1:
PASO:
FORMA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA - HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R03-0020
MARCA: CLI-LINE
REFERENCIA: M25x3.0 NC
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: ROSCADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

APLICACION

DIRECCION: IZQUIERDA
TIPO DE ROSCA: ROSCA COMUN
MATERIAL: HSS
MATERIAL DE APLICACION: GENERAL
PROCESO:
VELOCIDAD DE CORTE:

DIMENSIONES

LONGITUD 1:
LONGITUD 2:
DIAMETRO 1:
PASO:
FORMA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA - HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R03-0020
MARCA: CLI-LINE
REFERENCIA: M25x3.0 NC
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: ROSCADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

APLICACION

DIRECCION: IZQUIERDA
TIPO DE ROSCA: ROSCA COMUN
MATERIAL: HSS
MATERIAL DE APLICACION: GENERAL
PROCESO:
VELOC: MACHOS
INSERTOS
PASTILLAS

DIMENSIONES

LONGITUD 1:
LONGITUD 2:
DIAMETRO 1:
PASO:
FORMA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA - HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R03-0020
MARCA: CLI-LINE
REFERENCIA: M25x3.0 NC
PROVEEDOR: *****
TECNOLOGIA: ROSCADO [ACEPTAR] [X CANCELAR]

APLICACION

DIRECCION: IZQUIERDA
TIPO DE ROSCA: ROSCA COMUN
MATERIAL: HSS
MATERIAL DE APLICACION: GENERAL
PROCESO: MACHOS
VELOCIDAD DE CORTE:

DIMENSIONES

LONGITUD 1:
LONGITUD 2:
DIAMETRO 1:
PASO:
FORMA:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R03-0020
 MARCA: CLI-LINE
 REFERENCIA: M25x3.0 NC
 PROVEEDOR: *****
 TEGNOLOGIA: ROSCADO

ACEPTAR X CANCELAR

APLICACION **DIMENSIONES**

DIRECCION: IZQUIERDA
 TIPO DE ROSCA: ROSCA COMUN
 MATERIAL: HSS
 MATERIAL DE APLICACION: GENERAL
 PROCESO: MACHOS
 VELOCIDAD DE CORTE:

LONGITUD 1:
 LONGITUD 2:
 DIAMETRO 1:
 PASO:
 FORMA:

ROSCA METRICA
 ROSCA CUADRADA
 WHITWORTH
 ROSCA UN PULGADA

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS
CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: R03-0020
 MARCA: CLI-LINE
 REFERENCIA: M25x3.0 NC
 PROVEEDOR: *****
 TEGNOLOGIA: ROSCADO

ACEPTAR X CANCELAR

APLICACION **DIMENSIONES**

DIRECCION: IZQUIERDA
 TIPO DE ROSCA: ROSCA COMUN
 MATERIAL: HSS
 MATERIAL DE APLICACION: GENERAL
 PROCESO: MACHOS
 VELOCIDAD DE CORTE:

LONGITUD 1:
 LONGITUD 2:
 DIAMETRO 1:
 PASO:
 FORMA: ROSCA METRICA

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

ROSCADO

NR	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD	ACTUAL
1	R02-0015	CLI-LINE		5	
2	R02-0015	CLI-LINE		5	
4	R03-0020	CLI-LINE	M25x3.0 NC	0	

VER EDITAR ELEMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

TECNOLOGIA **PROCESO**

ACEPTAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

TECNOLOGIA **PROCESO**

TORNEADO
 FRESADO
 TALADRADO
 ROSCADO

ACEPTAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMINTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

TECNOLOGIA **PROCESO**

TORNEADO

ACEPTAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TECNOLOGIA: TORNEADO

PROCESO: CILINDRADO, PERFORADO, RANURADO, TRONZADO, REFRENTADO

ACEPTAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TECNOLOGIA: TORNEADO

PROCESO: CILINDRADO

ACEPTAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TORNEADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD ACTUAL
1	PT01-0008	SAFETY	P92CXCBR-2525M-30V	1
2	PT02-0008	SAFETY	P92CXCBL-2525M-30V	1
3	PT01-0015	SAFETY	P92.CXCBR 2020M-30V	1

VER EDITAR ELEMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TORNEADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD ACTUAL
1	PT01-0008	SAFETY	P92CXCBR-2525M-30V	1
2	PT02-0008	SAFETY	P92CXCBL-2525M-30V	1
3	PT01-0015	SAFETY	P92.CXCBR 2020M-30V	1

VER EDITAR ELEMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: PT01-0008 CANTIDAD ACTUAL: 1
 MARCA: SAFETY
 CODIGO FABRICANTE: P92CXCBR-2525M-30V AGREGAR A INVENTARIO
 PROVEDOR: *****
 TECNOLOGIA: TORNEADO PROCESO: CILINDRADO

ACCESORIOS	DIMENSIONES
1	1 ANCHO:
2	2 LARGO:
3	3 ALTO:
4	4 DIAMETRO:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TORNEADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD ACTUAL
1	PT01-0008	SAFETY	P92CXCBR-2525M-30V	1
2	PT02-0008	SAFETY	P92CXCBL-2525M-30V	1
3	PT01-0015	SAFETY	P92.CXCBR 2020M-30V	1

VER EDITAR ELEMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: PT01-0008
 MARCA: SAFETY
 CODIGO FRABRICANTE: P92CXCBR-2525M-30V
 PROVEDOR: *****
 TEGNOLOGIA: TORNEADO
 PROCESO: CILINDRADO

ACCESORIOS

1
 2
 3
 4

DIMENSIONES

1 ANCHO:
 2 LARGO:
 3 ALTO:
 4 DIAMETRO:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: PT01-0008
 MARCA: SAFETY
 CODIGO FRABRICANTE: P92CXCBR-2525M-30V
 PROVEDOR: *****
 TEGNOLOGIA: TORNEADO
 PROCESO: CILINDRADO

ACCESORIOS

1
 2
 3
 4

DIMENSIONES

1 ANCHO: 50 MM
 2 LARGO: 50 MM
 3 ALTO: 200 MM
 4 DIAMETRO: 0

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TORNEADO

NI	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD	ACTUAL
1	PT01-0008	SAFETY	P92CXCBL-2525M-30V	1	
2	PT02-0008	SAFETY	P92CXCBL-2525M-30V	1	
3	PT01-0015	SAFETY	P92.CXCBR 2020M-30V	1	

VER EDITAR ELEMENAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO:
 MARCA:
 CODIGO FRABRICANTE:
 PROVEDOR:
 TEGNOLOGIA:
 PROCESO:

ACCESORIOS

1
 2
 3
 4

DIMENSIONES

1 ANCHO:
 2 LARGO:
 3 ALTO:
 4 DIAMETRO:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: PT05-0001
 MARCA:
 CODIGO FRABRICANTE:
 PROVEDOR:
 TEGNOLOGIA:
 PROCESO:

ACCESORIOS

1
 2
 3
 4

DIMENSIONES

1 ANCHO:
 2 LARGO:
 3 ALTO:
 4 DIAMETRO:

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMINTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

TORNEADO

NI	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD	ACTUAL
1	PT01-0008	SAFETY	P92CXCBL-2525M-30V	1	
2	PT02-0008	SAFETY	P92CXCBL-2525M-30V	1	
3	PT01-0015	SAFETY	P92.CXCBR 2020M-30V	1	
4	PT05-0001				

VER EDITAR ELEMENAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

LISTAS DE HERRAMIENTAS

Nº	CODIGO INTERNO	NOMBRE	CANTIDAD
1	HM01-0008	MARTILLO	8
2	HM02-0015	DESTORNILLADOR	15
3	HM03-0020	CALIBRADOR	20
4	HM04-0015	PINZA	15

VER EDITAR ELEMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

LISTAS DE HERRAMIENTAS

Nº	CODIGO INTERNO	NOMBRE	CANTIDAD
1	HM01-0008	MARTILLO	8
2	HM02-0015	DESTORNILLADOR	15
3	HM03-0020	CALIBRADOR	20
4	HM04-0015	PINZA	15

VER EDITAR ELEMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: HM01-0008
 NOMBRE: MARTILLO
 CANTIDAD ACTUAL: 8

AGREGAR HERRAMIENTAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS
 CONFIGURACION

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: HM01-0008

CANTIDAD DE HERRAMIENTAS

ACEPTAR X CANCELAR

AGREGAR HERRAMIENTAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: HM01-0008

CANTIDAD DE HERRAMIENTAS 5

AGREGAR HERRAMIENTAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: HM01-0008
 NOMBRE: MARTILLO
 CANTIDAD ACTUAL: 13

AGREGAR HERRAMIENTAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

LISTASA DE HERRAMIENTAS

Nº	CODIGO INTERNO	NOMBRE	CANTIDAD
1	HM01-0008	MARTILLO	13
2	HM02-0015	DESTORNILLADOR	15
3	HM03-0020	CALIBRADOR	20
4	HM04-0015	PINZA	15

VER EDITAR ELEMENAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: HM01-0008
 NOMBRE: MARTILLO MARTILLO

ACCEPTAR X CANCELAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

LISTASA DE HERRAMIENTAS

Nº	CODIGO INTERNO	NOMBRE	CANTIDAD
1	HM01-0008	MARTILLO	13
2	HM02-0015	DESTORNILLADOR	15
3	HM03-0020	CALIBRADOR	20
4	HM04-0015	PINZA	15

VER EDITAR ELEMENAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO:
 NOMBRE: MARTILLO

ACCEPTAR X CANCELAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

INFORMACION GENERAL

CODIGO INTERNO: HM08-0007
 NOMBRE: MARTILLO SERRUCHO

ACCEPTAR X CANCELAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
 PORTA-HERRAMIENTAS
 HERRAMIENTAS MANUALES
 ALARMAS

LISTASA DE HERRAMIENTAS

Nº	CODIGO INTERNO	NOMBRE	CANTIDAD
2	HM02-0015	DESTORNILLADOR	15
3	HM03-0020	CALIBRADOR	20
4	HM04-0015	PINZA	15
5	HM08-0007	SERRUCHO	0

VER EDITAR ELEMENAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE
PORTA-HERRAMIENTAS
HERRAMIENTAS MANUALES
ALARMAS

ALARMA DE INVENTARIO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCAS	REFERENCIA	CANTIDAD	
				ACTUAL	MIN
1	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-MS	10	10
2	F01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	6	10
3	F02-0020	SECO	XOE180608FR-E10	5	10
4	F04-0015	SAFETY	SNMG090308	10	10

EXPORTAR A EXCEL

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS

INVENTARIO ALMACEN SELECCIÓN

REPORTES PROVEEDORES

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

INFORMACION
CATALOGOS

penagos 120 años

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

LISTA DE PROVEEDORES

WILSON RAMIREZ
PEDRO
MARIA
-
-

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

INFORMACION
CATALOGOS

LISTA DE PROVEEDORES

WILSON RAMIREZ
PEDRO
MARIA
-
-

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

INFORMACION
CATALOGOS

NOMBRE: WILSON RAMIREZ
EMPRESA: REXCOTOOLS
DIRECCION:
CIUDAD: BOGOTA
TELEFONO 1: 5-555-555
TELEFONO 2: 300-000-0000
E-MAIL: wilsonramirez@campostools.com
PAGINA WEB: www.rexcotools.com

REGRESAR HOME ADELANTE


GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

 **PROVEEDORES**

LISTA DE PROVEEDORES

INFORMACION
 CATALOGOS

WILSON RAMIREZ
PEDRO MARIA
-
-

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE


GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

 **PROVEEDORES**

FORMULARIO DE DATOS:

NOMBRE: WILSON RAMIREZ
 EMPRESA: REXCOTOOLS
 DIRECCION: BOGOTA
 CIUDAD: BOGOTA
 TELEFONO 1: 5-555-555
 TELEFONO 2: 300-000-0000
 CORREO ELECT: wilsonramirez@campostools.com
 PAGINA WEB: www.rexcotools.com

ACCEPTAR X CANCELAR

REGRESAR HOME ADELANTE


GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

 **PROVEEDORES**

FORMULARIO DE DATOS:

NOMBRE: WILSON RAMIREZ
 EMPRESA: REXCOTOOLS
 DIRECCION: Carrera 100 # 12-25
 CIUDAD: BOGOTA
 TELEFONO 1: 5-555-555
 TELEFONO 2: 300-000-0000
 CORREO ELECT: wilsonramirez@campostools.com
 PAGINA WEB: www.rexcotools.com

ACCEPTAR X CANCELAR

REGRESAR HOME ADELANTE


GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

 **PROVEEDORES**

FORMULARIO DE DATOS:

NOMBRE: WILSON RAMIREZ
 EMPRESA: REXCOTOOLS
 DIRECCION: Carrera 100 # 12-25
 CIUDAD: BOGOTA
 TELEFONO 1: 5-555-555
 TELEFONO 2: 300-000-0000
 CORREO ELECT: wilsonramirez@campostools.com
 PAGINA WEB: www.rexcotools.com

REGRESAR HOME ADELANTE


GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

 **PROVEEDORES**

LISTA DE PROVEEDORES

INFORMACION
 CATALOGOS

WILSON RAMIREZ
PEDRO MARIA
-
-

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE


GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

 **PROVEEDORES**

FORMULARIO DE DATOS:

NOMBRE:
 EMPRESA:
 DIRECCION:
 CIUDAD:
 TELEFONO 1:
 TELEFONO 2:
 CORREO ELECT:
 PAGINA WEB:

ACCEPTAR X CANCELAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

INFORMACION

CATALOGOS

NOMBRE: JUANCHO
EMPRESA:
DIRECCION:
CIUDAD:
TELEFONO 1:
TELEFONO 2:
CORREO ELECT:
PAGINA WEB:

AGREGAR X CANCELAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

INFORMACION

CATALOGOS

LISTA DE PROVEEDORES

WILSON RAMIREZ
PEDRO
MARIA
JUANCHO
-

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

INFORMACION

CATALOGOS

LISTA DE PROVEEDORES

WILSON RAMIREZ
PEDRO
MARIA
JUANCHO
-

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

INFORMACION

CATALOGOS

LISTA DE PROVEEDORES

WILSON RAMIREZ
PEDRO
MARIA
JUANCHO
-

Desea eliminar este contacto?
AGREGAR X CANCELAR

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

INFORMACION

CATALOGOS

LISTA DE PROVEEDORES

WILSON RAMIREZ
MARIA
JUANCHO
-
-

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

INFORMACION

CATALOGOS

LISTA DE CATALOGOS

CATALOGO	EMPRESA	CONSULTAR
CATALOGO GENERAL	KENNAMETAL	
CATALOGO TURNING	SECO	
CATALOGO MILLING	SAFETY	

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

INFORMACION

CATALOGOS

LISTAS DE CATALOGOS

CATALOGO	EMPRESA	CONSULTAR
CATALOGO GENERAL	KENNAMETAL	
CATALOGO TURNING	SECO	
CATALOGO MILLING	SAFETY	

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

INFORMACION

CATALOGOS

INNOVATIONS
CATÁLOGO PRINCIPAL
HERRAMIENTAS DE CORTE
2013

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

INFORMACION

CATALOGOS

LISTAS DE CATALOGOS

CATALOGO	EMPRESA	CONSULTAR
CATALOGO GENERAL	KENNAMETAL	
CATALOGO TURNING	SECO	
CATALOGO MILLING	SAFETY	

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

INFORMACION

CATALOGOS

EDITAR LISTA DE CATALOGOS

CATALOGO: CATALOGO GENERAL

EMPRESA: KENNAMETAL

INSERTAR PDF: C:/USER/DOC

ACEPTAR X CANCELAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

INFORMACION

CATALOGOS

LISTAS DE CATALOGOS

CATALOGO	EMPRESA	CONSULTAR
CATALOGO GENERAL	KENNAMETAL	
CATALOGO TURNING	SECO	
CATALOGO MILLING	SAFETY	

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

PROVEEDORES

INFORMACION

CATALOGOS

EDITAR LISTA DE CATALOGOS

CATALOGO:

EMPRESA:

INSERTAR PDF:

ACEPTAR X CANCELAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

PROVEEDORES

EDITAR LISTA DE CATALOGOS

CATALOGO: CATALOGO TURNING

EMPRESA: WALTER

INSERTAR PDF: C:/USER/DOC

ACEPTAR CANCELAR

INFORMACION CATALOGOS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

PROVEEDORES

LISTS DE CATALOGOS

CATALOGO	EMPRESA	CONSULTAR
CATALOGO GENERAL	KENNAMETAL	
CATALOGO TURNING	SECO	
CATALOGO MILLING	SAFETY	
CATALOGO TURNING	WALTER	

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

PROVEEDORES

LISTS DE CATALOGOS

CATALOGO	EMPRESA	CONSULTAR
CATALOGO GENERAL	KENNAMETAL	
CATALOGO TURNING	SECO	
CATALOGO MILLING	SAFETY	
CATALOGO TURNING	WALTER	

Desea eliminar este elemento?

ACEPTAR CANCELAR

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

PROVEEDORES

LISTS DE CATALOGOS

CATALOGO	EMPRESA	CONSULTAR
CATALOGO GENERAL	KENNAMETAL	
CATALOGO TURNING	SECO	
CATALOGO MILLING	SAFETY	
CATALOGO TURNING	WALTER	

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

PROVEEDORES

LISTS DE CATALOGOS

CATALOGO	EMPRESA	CONSULTAR
CATALOGO GENERAL	KENNAMETAL	
CATALOGO TURNING	SECO	
CATALOGO TURNING	WALTER	

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

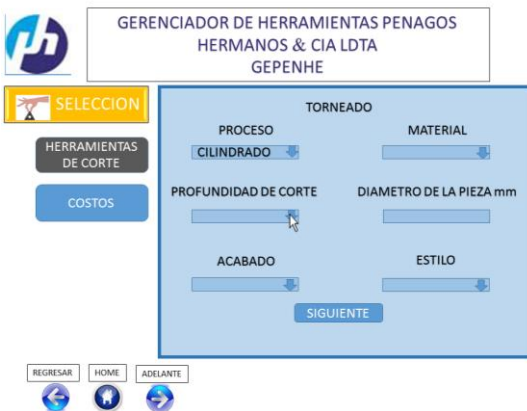
REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS

INVENTARIO ALMACEN SELECCION

REPORTES PROVEEDORES





GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

TORNEADO

PROCESO: CILINDRADO MATERIAL: ACEROS

PROFUNDIDAD DE CORTE: 6-10 MM DIAMETRO DE LA PIEZA mm: 25

ACABADO: DESBASTE ESTILO: ROMBICA 80° C, ROMBICA 55° D, ROMBICA 35° V, REDONDA R, CUADRADA S, TRIANGULAR T

HERRAMIENTAS DE CORTE COSTOS SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

TORNEADO

PROCESO: CILINDRADO MATERIAL: ACEROS

PROFUNDIDAD DE CORTE: 6-10 MM DIAMETRO DE LA PIEZA mm: 25

ACABADO: DESBASTE ESTILO: ROMBICA 80° C

HERRAMIENTAS DE CORTE COSTOS SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

TORNEADO

TECNOLOGIA: TORNEADO PROFUNDIDAD DE CORTE: 6-10 MM

PROCESO: CILINDRADO EXTERIOR MATERIAL: ACEROS

ACABADO: DESBASTE ESTILO: ROMBICA 80° C

PLAQUITA RECOMENDADA

CODIGO INT	REFERENCIA	PORTA-HERRAMIENTA	RPM	AVANCE mm/rev	PROFUNDIDAD
T10-001	CCMT060204LF	SCCL 2525M 12	120 - 200	0,063-0,20	0,5-8 mm

VER INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE COSTOS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

TORNEADO

TECNOLOGIA: TORNEADO PROFUNDIDAD DE CORTE: 6-10 MM

PROCESO: CILINDRADO EXTERIOR MATERIAL: ACEROS

ACABADO: DESBASTE ESTILO: ROMBICA 80° C

PLAQUITA RECOMENDADA

CODIGO INT	REFERENCIA	PORTA-HERRAMIENTA	RPM	AVANCE mm/rev	PROFUNDIDAD
T10-001	CCMT060204LF	SCCL 2525M 12	120 - 200	0,063-0,20	0,5-8 mm

VER INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE COSTOS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INVENTARIO

TORNEADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD ACTUAL
1	T10-001	KENAMET AL	CCMT060204LF	8

VER EDITAR ELIMINAR INGRESAR HERRAMIENTAS NUEVAS

HERRAMIENTAS DE CORTE PORTA-HERRAMIENTAS HERRAMIENTAS MANUALES ALARMAS CONFIGURACION

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

TORNEADO

TECNOLOGIA: TORNEADO PROFUNDIDAD DE CORTE: 6-10 MM

PROCESO: CILINDRADO EXTERIOR MATERIAL: ACEROS

ACABADO: DESBASTE ESTILO: ROMBICA 80° C

PLAQUITA RECOMENDADA

CODIGO INT	REFERENCIA	PORTA-HERRAMIENTA	RPM	AVANCE mm/rev	PROFUNDIDAD	MAQUINA
T10-001	CCMT060204LF	SCCL 2525M 12	120 - 200	0,063-0,20	0,5-8 mm	Cnc puma

VER INVENTARIO

HERRAMIENTAS DE CORTE COSTOS

REGRESAR HOME ADELANTE



GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

FRESADO

PROCESO: PLANEADO

MATERIAL: ACEROS

PROFUNDIDAD DE CORTE:

- 0-5 MM
- 6-10 MM
- 11-15 MM
- 16-20 MM
- 21-30 MM

DIAMETRO DE CORTE:

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

FRESADO

PROCESO: PLANEADO

MATERIAL: ACEROS

PROFUNDIDAD DE CORTE: 6-10 MM

DIAMETRO DE CORTE:

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

FRESADO

PROCESO: PLANEADO

MATERIAL: ACEROS

PROFUNDIDAD DE CORTE: 6-10 MM

DIAMETRO DE CORTE:

- 0 - 10 MM
- 10 - 20 MM
- 20 - 30 MM
- > 30 MM

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

FRESADO

PROCESO: PLANEADO

MATERIAL: ACEROS

PROFUNDIDAD DE CORTE: 6-10 MM

DIAMETRO DE FRESA: 10 - 20 MM

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

TECNOLOGIA	FRESADO
PROFUNDIDAD DE CORTE	6-10 MM
PROCESO	PLANEADO
MATERIAL	ACEROS
DIAMETRO DE FRESA	10 - 20 MM

PLAQUITA RECOMENDADA

CODIGO INT	REFERENCIA	PORTA-HERRAMIENTA	RPM	AVANCE mm/rev	PROFUNDIDAD
F01-0012		*****	500	0,2	3,5

VER INVENTARIO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

TORNEADO

FRESADO

ROSCADO

TALADRADO

REGRESAR HOME ADELANTE



GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

ROSCADO

PROCESO: MACHOS

MATERIAL: GENERAL

DIAMETRO: M6

DIRECCION DE ROSCA: IZQUIERDA

TIPO DE ROSCA:

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

ROSCADO

PROCESO: MACHOS

MATERIAL: GENERAL

PASO: M6

DIRECCION DE ROSCA: DERECHA

TIPO DE ROSCA:

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

ROSCADO

PROCESO: MACHOS

MATERIAL: GENERAL

PASO: M6

DIRECCION DE ROSCA: DERECHA

TIPO DE ROSCA: ROSCA FINA

ROSCA COMUN

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

ROSCADO

PROCESO: MACHOS

MATERIAL: GENERAL

DIAMETRO: M6

DIRECCION DE ROSCA: DERECHA

TIPO DE ROSCA: ROSCA COMUN

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

TECNOLOGIA	FRESADO
PASO	2mm
PROCESO	MACHOS
MATERIAL	GENERAL
TIPO DE ROSCA	ROSCA COMUN NC
DIRECCION DE ROSCA	DERECHA

PLAQUITA RECOMENDADA

CODIGO INT	REFERENCIA	PORTA-HERRAMIENTA	RPM	LONGITUD 2
R01-0008	M6x2 NC		1	40mm

VER INVENTARIO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

TORNEADO

FRESADO

ROSCADO

TALADRADO

REGRESAR HOME ADELANTE



GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

TALADRADO

PROCESO: BROCA MATERIAL: GENERAL

DIAMETRO: 35mm SUJECION: COMUN MORSE

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

TALADRADO

PROCESO: BROCA MATERIAL: GENERAL

DIAMETRO: 35mm SUJECION: MORSE

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

TECNOLOGIA	TALADRADO
DIAMETRO	35mm
PROCESO	BROCA
MATERIAL	GENERAL
SUJECION	MORSE

PLAQUITA RECOMENDADA

CODIGO INT	REFERENCIA	PORTA-HERRAMIENTA	AVANCE mm/rev	LONGITUD 2
T06-0008	35mm		1	125mm

VER INVENTARIO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

MATERIAL DE LA HERRAMIENTA

MATERIAL DE LA PIEZA

COSTO FILO DE LA HERRAMIENTA \$

COSTO MAQUINA \$/HORA

TIEMPO DE CAMBIO [MIN]

CANTIDAD DE OPERACIONES

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

MATERIAL DE LA HERRAMIENTA: ACERO RAP HSS METAL DURO

MATERIAL DE LA PIEZA

COSTO MAQUINA \$/HORA

TIEMPO DE CAMBIO [MIN]

CANTIDAD DE OPERACIONES

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

MATERIAL DE LA HERRAMIENTA: METAL DURO

MATERIAL DE LA PIEZA

COSTO MAQUINA \$/HORA

TIEMPO DE CAMBIO [MIN]

CANTIDAD DE OPERACIONES

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

COSTOS

MATERIAL DE LA HERRAMIENTA: METAL DURO

MATERIAL DE LA PIEZA:

- Fundición 170 Brinell
- Fundición 183 Brinell
- Fundición 207 Brinell
- Fundición 215 Brinell
- Acero al carbono
- Acero al Ni-Cr
- Acero Ni-Cr-Mo
- Acero al Cr-Mo
- Acero Ni-Cr-Mo Bajo
- Acero Inoxidable
- Cobre
- Aluminio

COSTO FILO DE LA HERRAMIENTA \$

TIEMPO DE CAMBIO [MIN]

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

MATERIAL DE LA HERRAMIENTA: METAL DURO

MATERIAL DE LA PIEZA: ACERO AL CARB

COSTO FILO DE LA HERRAMIENTA \$

TIEMPO DE CAMBIO [MIN]

COSTO MAQUINA \$/HORA

CANTIDAD DE OPERACIONES

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

MATERIAL DE LA HERRAMIENTA: METAL DURO

MATERIAL DE LA PIEZA: ACERO AL CARB

COSTO FILO DE LA HERRAMIENTA \$: 10.000

TIEMPO DE CAMBIO [MIN]

COSTO MAQUINA \$/HORA

CANTIDAD DE OPERACIONES

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

MATERIAL DE LA HERRAMIENTA: METAL DURO

MATERIAL DE LA PIEZA: ACERO AL CARB

COSTO FILO DE LA HERRAMIENTA \$: 10.000

TIEMPO DE CAMBIO [MIN]

COSTO MAQUINA \$/HORA: 50.000

CANTIDAD DE OPERACIONES

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

MATERIAL DE LA HERRAMIENTA: METAL DURO

MATERIAL DE LA PIEZA: ACERO AL CARB

COSTO FILO DE LA HERRAMIENTA \$: 10.000

TIEMPO DE CAMBIO [MIN]: 5

COSTO MAQUINA \$/HORA: 50.000

CANTIDAD DE OPERACIONES

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

MATERIAL DE LA HERRAMIENTA: METAL DURO

MATERIAL DE LA PIEZA: ACERO AL CARB

COSTO FILO DE LA HERRAMIENTA \$: 10.000

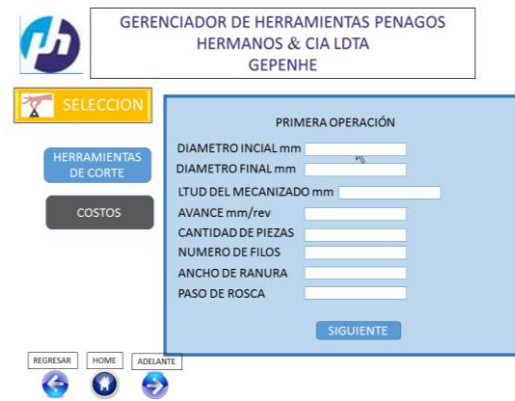
TIEMPO DE CAMBIO [MIN]: 5

COSTO MAQUINA \$/HORA: 50.000

CANTIDAD DE OPERACIONES: 2

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE



GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

PRIMERA OPERACIÓN

DIAMETRO INICIAL mm

DIAMETRO FINAL mm

LTUD DEL MECANIZADO mm

AVANCE mm/rev

CANTIDAD DE PIEZAS

NUMERO DE FILOS

ANCHO DE RANURA

PASO DE ROSCA

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

PRIMERA OPERACIÓN

	RESULTADOS
RPM MAXIMA PRODUCCION	444
RPM MINIMO COSTO	441
NUMERO DE INSERTOS MAXIMA PRODUCCION	4
NUMERO DE INSERTOS MINIMO COSTO	4
COSTO DE HERRAMIENTAS OPERACIÓN MÁX. PRODUCT. \$	116.837
COSTO DE HERRAMIENTAS OPERACIÓN MIN. COSTO \$	113.023

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

SEGUNDA OPERACIÓN

TECNOLOGÍA

PROCESO

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

SEGUNDA OPERACIÓN

TECNOLOGÍA

PROCESO

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

SEGUNDA OPERACIÓN

TECNOLOGÍA

PROCESO

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

SEGUNDA OPERACIÓN

TECNOLOGÍA

PROCESO

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

SEGUNDA OPERACIÓN

TECNOLOGÍA: ROSCADO

PROCESO: ROSCA METRICA

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

SEGUNDA OPERACIÓN

DIAMETRO INICIAL mm: 50

DIAMETRO FINAL mm: 50

LTUD DEL MECANIZADO mm: 150

AVANCE mm/rev: 0,2

CANTIDAD DE PIEZAS: 200

NUMERO DE FILOS: 3

ANCHO DE RANURA: 8

PASO DE ROSCA: 8

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

SELECCION

HERRAMIENTAS DE CORTE

COSTOS

SEGUNDA OPERACIÓN

	RESULTADOS
RPM MAXIMA PRODUCCION	444
RPM MINIMO COSTO	441
NUMERO DE INSERTOS MAXIMA PRODUCCION	2
NUMERO DE INSERTOS MINIMO COSTO	2
COSTO DE HERRAMIENTAS OPERACION MÁX. PRODUCT. \$	61.573
COSTO DE HERRAMIENTAS OPERACION MIN. COSTO \$	59.205

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS

INVENTARIO ALMACEN SELECCION

REPORTES PROVEEDORES

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

ALMACEN

PRESTAMO

HERREMIENDA POR OPERARIO

OPERARIOS

penagos 120 años

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

ALMACEN

PRESTAMO

HERREMIENDA POR OPERARIO

OPERARIOS

HERREMIENDA DE CORTE

HERREMIENDA MANUAL

DISPOSITIVOS

PORTAHERRAMIENTA

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

ALMACEN

LISTA DE HERRAMIENTAS

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD	DISPONIBLE	PRESTADAS
1	T01-0008	KENNAMET AL	CNMG120408F P	26	26	0
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-MS	8	8	0
3	T01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15	15	0
4	T02-0020	SECO	XOE180608FR-E10	20	20	0

ENTREGAR DEVOLUCION FILTRAR TORNEADO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

ALMACEN

LISTA DE HERRAMIENTAS

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD	DISPONIBLE	PRESTADAS
1	T01-0008	KENNAMET AL	CNMG120408F P	26	26	0
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-MS	8	8	0
3	T01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15	15	0
4	T02-0020	SECO	XOE180608FR-E10	20	20	0

ENTREGAR DEVOLUCION FILTRAR TORNEADO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

ALMACEN

LISTA DE HERRAMIENTAS

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD	DISPONIBLE	PRESTADAS
1	T01-0008	KENNAMET AL	CNMG120408F P	26	26	0
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-MS	8	8	0
3	T01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15	15	0
4	T02-0020	SECO	XOE180608FR-E10	20	20	0

OPERARIO

FECHA DE PRÉSTAMO

CANTIDAD

ACCEPTAR CANCELAR

ENTREGAR DEVOLUCION FILTRAR TORNEADO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

ALMACEN

LISTA DE HERRAMIENTAS

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD	DISPONIBLE	PRESTADAS
1	T01-0008	KENNAMET AL	CNMG120408F P	26	26	0
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-MS	8	8	0
3	T01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15	15	0
4	T02-0020	SECO	XOE180608FR-E10	20	20	0

OPERARIO 1 OPERARIO 2

FECHA DE PR

CANTIDAD

ACCEPTAR CANCELAR

ENTREGAR DEVOLUCION FILTRAR TORNEADO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

ALMACEN

LISTA DE HERRAMIENTAS

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD	DISPONIBLE	PRESTADAS
1	T01-0008	KENNAMET AL	CNMG120408F P	26	26	0
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-MS	8	8	0
3	T01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15	15	0
4	T02-0020	SECO	XOE180608FR-E10	20	20	0

OPERARIO OPERARIO 1

FECHA DE PRÉSTAMO

CANTIDAD

ACCEPTAR CANCELAR

ENTREGAR DEVOLUCION FILTRAR TORNEADO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

ALMACEN

LISTA DE HERRAMIENTAS

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD	DISPONIBLE	PRESTADAS
1	T01-0008	KENNAMET AL	CNMG120408F P	26	26	0
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-MS	8	8	0
3	T01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15	15	0
4	T02-0020	SECO	XOE180608FR-E10	20	20	0

OPERARIO OPERARIO 1

FECHA DE PRÉSTAMO 16/02/14

CANTIDAD

ACCEPTAR CANCELAR

ENTREGAR DEVOLUCION FILTRAR TORNEADO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

ALMACEN LISTA DE HERRAMIENTAS

PRESTAMO

HERREMIENTA POR OPERARIO

OPERARIOS

REGRESAR HOME ADELANTE

Operario: OPERARIO 1

Fecha de préstamo: 16/02/14

Cantidad: 5

ACEPTAR X CANCELAR

ENTREGAR DEVOLUCION FILTRAR TORNEADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD	DISPONIBLE	PRESTADAS
1	T01-0008	KENNAMET AL	CNMG120408F-P	21	5	0
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-MS	8	0	0
3	T01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15	0	0
4	T02-0020	SECO	XDE180608FR-E10	20	0	0

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

ALMACEN LISTA DE HERRAMIENTAS

PRESTAMO

HERREMIENTA POR OPERARIO

OPERARIOS

REGRESAR HOME ADELANTE

Operario: OPERARIO 1

Fecha de préstamo: 16/02/14

Cantidad: 5

ACEPTAR X CANCELAR

ENTREGAR DEVOLUCION FILTRAR TORNEADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD	DISPONIBLE	PRESTADAS
1	T01-0008	KENNAMET AL	CNMG120408F-P	21	5	0
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-MS	8	0	0
3	T01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15	0	0
4	T02-0020	SECO	XDE180608FR-E10	20	0	0

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

ALMACEN LISTA DE HERRAMIENTAS

PRESTAMO

HERREMIENTA POR OPERARIO

OPERARIOS

REGRESAR HOME ADELANTE

Operario: OPERARIO 1 Estado: [dropdown]

Fecha de préstamo: 16/02/14

Fecha de devolución: 18/02/14

ACEPTAR CANCELAR

ENTREGAR DEVOLUCION FILTRAR TORNEADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD	DISPONIBLE	PRESTADAS
1	T01-0008	KENNAMET AL	CNMG120408F-P	21	5	0
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-MS	8	0	0
3	T01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15	0	0
4	T02-0020	SECO	XDE180608FR-E10	20	0	0

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

ALMACEN LISTA DE HERRAMIENTAS

PRESTAMO

HERREMIENTA POR OPERARIO

OPERARIOS

REGRESAR HOME ADELANTE

Operario: OPERARIO 1 Estado: DESGASTE NATURAL

Fecha de préstamo: 16/02/14

Fecha de devolución: 18/02/14

ACEPTAR CANCELAR

ENTREGAR DEVOLUCION FILTRAR TORNEADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD	DISPONIBLE	PRESTADAS
1	T01-0008	KENNAMET AL	CNMG120408F-P	21	5	0
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-MS	8	0	0
3	T01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15	0	0
4	T02-0020	SECO	XDE180608FR-E10	20	0	0

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

ALMACEN LISTA DE HERRAMIENTAS

PRESTAMO

HERREMIENTA POR OPERARIO

OPERARIOS

REGRESAR HOME ADELANTE

Operario: OPERARIO 1 Estado: DESGASTE NATURAL

Fecha de préstamo: 16/02/14

Fecha de devolución: 18/02/14

ACEPTAR CANCELAR

ENTREGAR DEVOLUCION FILTRAR TORNEADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD	DISPONIBLE	PRESTADAS
1	T01-0008	KENNAMET AL	CNMG120408F-P	21	5	0
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-MS	8	0	0
3	T01-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15	0	0
4	T02-0020	SECO	XDE180608FR-E10	20	0	0

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

ALMACEN LISTA DE HERRAMIENTAS

PRESTAMO

HERREMIENTA POR OPERARIO

OPERARIOS

REGRESAR HOME ADELANTE

Operario: OPERARIO 1 Estado: DESGASTE NATURAL

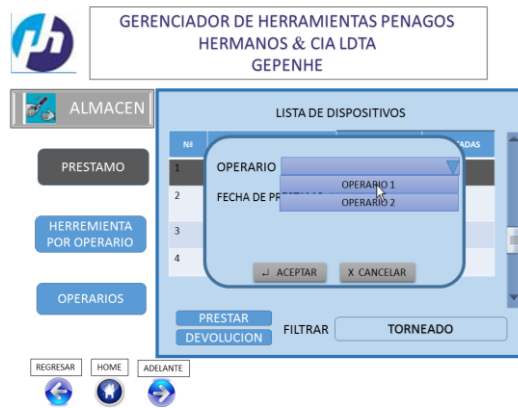
Fecha de préstamo: 16/02/14

Fecha de devolución: 18/02/14

ACEPTAR CANCELAR

ENTREGAR DEVOLUCION FILTRAR TORNEADO

Nº	CODIGO INTERNO	MARCA	CODIGO FABRICANTE	CANTIDAD	DISPONIBLE	PRESTADAS
1	T01-0008	KENNAMET AL	CNMG120408F-P	21	0	0
2	T02-0008	SAFETY	VNMG160408-MS	8	0	0
3	T03-0015	WALTER	ADMT10T308R-F56	15	0	0
4	T04-0020	SECO	XDE180608FR-E10	20	0	0



GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

ALMACEN

LISTA DE DISPOSITIVOS

Nº	CODIGO INTERNO	DISPONIBLE	PRESTADA
1	120859		X
2	140860		X
3	120861		X
4	130863		X

PRESTAMO

HERREMIENTA POR OPERARIO

OPERARIOS

PRESTAR DEVOLUCION BUSCAR CODIGO DEL DISPOSITIVO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

ALMACEN

LISTA DE DISPOSITIVOS

Nº	CODIGO INTERNO	DISPONIBLE	PRESTADA
1	120859		X
2	140860		X
3	120861		X
4	130863		X

PRESTAMO

HERREMIENTA POR OPERARIO

OPERARIOS

PRESTAR DEVOLUCION BUSCAR CODIGO DEL DISPOSITIVO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

ALMACEN

LISTA DE DISPOSITIVOS

Nº	CODIGO INTERNO	DISPONIBLE	PRESTADA
1	120859		X

Operario OPERARIO 2 Fecha de préstamo 16/02/14

Fecha de devolución 5/04/14

ACEPTAR X CANCELAR

PRESTAR DEVOLUCION BUSCAR CODIGO DEL DISPOSITIVO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

ALMACEN

LISTA DE DISPOSITIVOS

Nº	CODIGO INTERNO	DISPONIBLE	PRESTADA
1	120859		X
2	140860		X
3	120861	X	
4	130863		X

PRESTAMO

HERREMIENTA POR OPERARIO

OPERARIOS

PRESTAR DEVOLUCION BUSCAR CODIGO DEL DISPOSITIVO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

ALMACEN

LISTA DE HERRAMIENTAS POR OPERARIOS

CODIGO	NOMBRE	NUMERO DE PRESTAMOS
OP1	OPERARIO 1	
OP2	OPERARIO 2	

PRESTAMO

HERREMIENTA POR OPERARIO

OPERARIOS

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

ALMACEN

HERRAMIENTAS POR OPERARIO
OPERARIO 2

Código	Código fabricante	Fecha de préstamo
T02-0008	VNMG160408-M5	16/02/14

HISTORIAL DE PRESTAMO

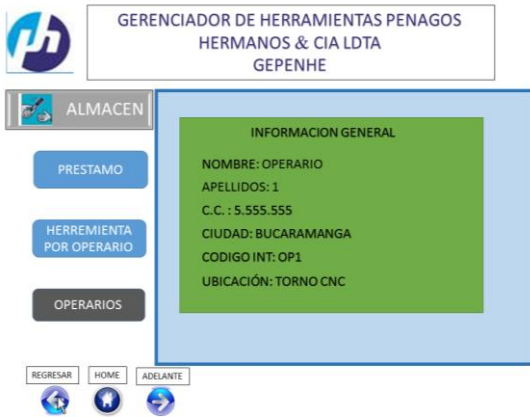
Código	Fecha de préstamo	Fecha de devolución
T01-0008	15/02/2014	31/05/2012
T02-0008	02/03/2014	02/06/2014
T01-0015	04/04/2014	-/-/-

PRESTAMO

HERREMIENTA POR OPERARIO

OPERARIOS

REGRESAR HOME ADELANTE





GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

ALMACEN

PRESTAMO

HERREMIENTA POR OPERARIO

OPERARIOS

LISTA DE OPERARIOS

OPERARIO 1
OPERARIO 3
-
-
-

VER EDITAR AGREGAR NUEVO ELIMINAR

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS

INVENTARIO ALMACEN SELECCIÓN

REPORTES PROVEEDORES

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INFORMES

GENERAR

CONFIGURACION

penagos
120 años

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INFORMES

GENERAR

CONFIGURACION

INVENTARIO COSTOS GENERALES

HERRAMIENTA GASTADA POR OPERARIO FRECUENCIA DE USO POR HERRAMIENTA

CANTIDAD DE HERRAMIENTA

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INFORMES

GENERAR

CONFIGURACION

INVENTARIO

DESDE 01/01/2014

HASTA 01/01/2015

GENERAR INFORME

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INFORMES

GENERAR

CONFIGURACION

INVENTARIO

CODIGO INTERNO	CODIGO FABRICA	COMPRADAS	GASTADAS
T01-0008	CNMG120408FP	300	270
T02-0008	VNMG160408MS	270	250
F01-0008	ADMT107308R-F56	230	200
F02-0016	XOE180608FR-E10	150	130
Total		1070	850

VER

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INFORMES

INVENTARIO

GENERAR

CONFIGURACION

CODIGO INTERNO	CODIGO FABRICA	COMPRADAS	GASTADAS
T01-0008	CNMG120408FP	300	270
T02-0008	VNMG160408-M5	270	250
F01-0008	ADMT10T308R-F56	230	200
F02-0016	XOE180608FR-E10	150	130
Total		1070	850

VER

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INFORMES

T01-0008

GENERAR

CONFIGURACION

■ Comp. ■ Gast.

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INFORMES

INVENTARIO

COSTOS GENERALES

HERRAMIENTA GASTADA POR OPERARIO

FRECUENCIA DE USO POR HERRAMIENTA

CANTIDAD DE HERRAMIENTA

GENERAR

CONFIGURACION

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INFORMES

COSTOS GENERALES

DESDE 01/01/2014

HASTA 01/01/2015

GENERAR INFORME

GENERAR

CONFIGURACION

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INFORMES

COSTOS GENERALES

GENERAR

CONFIGURACION

CODIGO INTERNO	CODIGO FABRICA	COMPRADAS	GASTADAS
T01-0008	CNMG120408FP	300	270
T02-0008	VNMG160408-M5	270	250
F01-0008	ADMT10T308R-F56	230	200
F02-0016	XOE180608FR-E10	150	130
Total		1070	850

VER

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INFORMES

COSTOS GENERALES

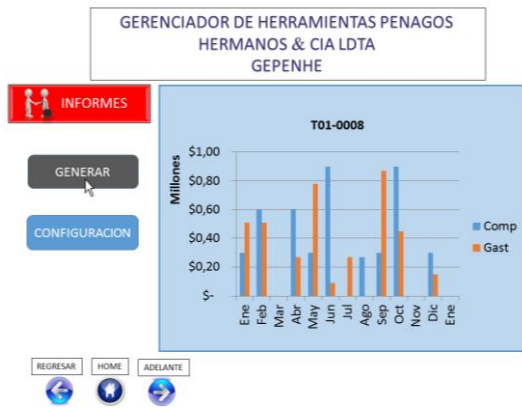
GENERAR

CONFIGURACION

CODIGO INTERNO	CODIGO FABRICA	COMPRADAS	GASTADAS
T01-0008	CNMG120408FP	300	270
T02-0008	VNMG160408-M5	270	250
F01-0008	ADMT10T308R-F56	230	200
F02-0016	XOE180608FR-E10	150	130
Total		1070	850

VER

REGRESAR HOME ADELANTE



GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INFORMES

GENERAR

CONFIGURACION

INVENTARIO

COSTOS GENERALES

HERRAMIENTA GASTADA POR OPERARIO

FRECUENCIA DE USO POR HERRAMIENTA

CANTIDAD DE HERRAMIENTA

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INFORMES

GENERAR

CONFIGURACION

HERRAMIENTA GASTADA POR OPERARIO

DESDE 01/01/2014

HASTA 01/01/2015

GENERAR INFORME

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INFORMES

GENERAR

CONFIGURACION

HERRAMIENTA GASTADA POR OPERARIO

CODIGO INTERNO	NOMBRE	GASTAS
OP1	OPERARIO 1	300
OP2	OPERARIO 2	270
OP3	OPERARIO 3	230
OP4	OPERARIO 4	150

VER

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS HERMANOS & CIA LDTA GEPENHE

INFORMES

GENERAR

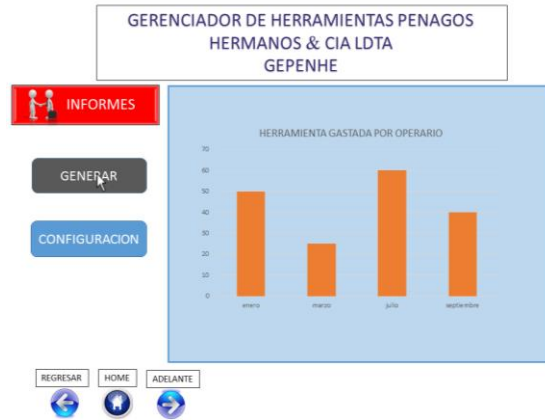
CONFIGURACION

HERRAMIENTA GASTADA POR OPERARIO

CODIGO INTERNO	NOMBRE	GASTAS
OP1	OPERARIO 1	50
OP2	OPERARIO 2	25
OP3	OPERARIO 3	60
OP4	OPERARIO 4	40

VER

REGRESAR HOME ADELANTE



GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INFORMES

GENERAR

CONFIGURACION

INVENTARIO

COSTOS GENERALES

HERRAMIENTA GASTADA POR OPERARIO

FRECUENCIA DE USO POR HERRAMIENTA

CANTIDAD DE HERRAMIENTA

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INFORMES

GENERAR

CONFIGURACION

FRECUENCIA DE USO POR HERRAMIENTA

DESDE 01/01/2014

HASTA 01/01/2015

GENERAR INFORME

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

INFORMES

GENERAR

CONFIGURACION

FRECUENCIA DE USO POR HERRAMIENTA

CODIGO	FREC.
T01-0008	30
T02-0008	10
F01-0008	5
F02-0016	3

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS

INVENTARIO

ALMACEN

SELECCIÓN

REPORTES

PROVEEDORES

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS

HOJA DE RUTA

DISPOSITIVOS

CERRAR SESION

CREAR USUARIO

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

HOJA DE RUTA

BUSCAR

AGREGAR NUEVO

penagos 120 años

REGRESAR HOME ADELANTE

**GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE**

HOJA DE RUTA

PLANTILA DE HOJA DE RUTA

CODIGO NOMBRE DE LA PIEZA

MATERIAL DIMENSIONES

CARACTERISTICA HERRAMIENTA

Nº	PROCESO	DFTO	MAQUINA	DESCRIPCION	TIEMPO DE PREPARACION	TIEMPO DE OPERACION
1						
2						
3						
4						
5						

REGRESAR HOME ADELANTE **GUARDAR CANCELAR**

**GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE**

HOJA DE RUTA

PLANTILA DE HOJA DE RUTA

CODIGO NOMBRE DE LA PIEZA

MATERIAL DIMENSIONES

CARACTERISTICA OBSERVACION

Nº	PROCESO	DFTO	MAQUINA	DESCRIPCION	TIEMPO DE PREPARACION	TIEMPO DE OPERACION
1						
2						
3						
4						
5						

REGRESAR HOME ADELANTE **GUARDAR CANCELAR**

**GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE**

HOJA DE RUTA

PLANTILA DE HOJA DE RUTA

CODIGO NOMBRE DE LA PIEZA

MATERIAL DIMENSIONES

CARACTERISTICA OBSERVACION

Nº	PROCESO	DFTO	MAQUINA	DESCRIPCION	TIEMPO DE PREPARACION	TIEMPO DE OPERACION
1	torneado	L	130		1,0h	5,3 min
2	torneado	L	130		5 min	2,2 min
3	taladrar	D	120		0,3h	1,8 min
4	mandrilar	D	120		5 min	1,6 min
5	fresar	M	140		0,3 h	6,5 min

REGRESAR HOME ADELANTE **GUARDAR CANCELAR**

**GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE**

HOJA DE RUTA

BUSCAR

AGREGAR NUEVO



REGRESAR HOME ADELANTE

**GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE**

HOJA DE RUTA

BUSCAR HOJA DE RUTA

BUSCAR

AGREGAR NUEVO

CODIGO

NOMBRE

REGRESAR HOME ADELANTE

**GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE**

HOJA DE RUTA

BUSCAR HOJA DE RUTA

BUSCAR

AGREGAR NUEVO

CODIGO

NOMBRE

SIGUIENTE

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

HOJA DE RUTA

HOJA DE RUTA

CODIGO: 0319393 NOMBRE DE LA PIEZA: VALVULA
MATERIAL: ACERO INOX DIMENSIONES: 2,0 DIAM x 5,0 LARGO

CARACTERISTICA: OBSERVACION:

Nº	PROCESO	EFITO	MAQUINA	DESCRIPCION	TIEMPO DE PREPARACION	TIEMPO DE OPERACION
1	torneado	L	130		1,0h	5,3 min
2	torneado	L	130		5 min	2,2 min
3	taladrar	D	120		0,3h	1,8 min
4	mandrilar	D	120		5 min	1,6 min
5	trazar	M	140		0,3 h	6,5 min

REGRESAR HOME ADELANTE

BUSCAR

AGREGAR NUEVO

GUARDAR CANCELAR

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS

HOJA DE RUTA

DISPOSITIVOS

CERRAR SESION CREAR USUARIO

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

DISPOSITIVOS

BUSCAR

AGREGAR NUEVO



REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

DISPOSITIVO

CODIGO

MAQUINA HERRAMIENTA

PARTE DE MAQUINA

MAQUINA A FABRICAR

APLICACIÓN DEL DISPOSITIVO

FOTO

BUSCAR

AGREGAR NUEVO

REGRESAR HOME ADELANTE

GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS PENAGOS
HERMANOS & CIA LDTA
GEPENHE

HOJA DE RUTA

BUSCAR HOJA DE RUTA

CODIGO

SIGUIENTE

BUSCAR

AGREGAR NUEVO

REGRESAR HOME ADELANTE

ANEXO B. Plataforma de desarrollo

1. Lenguaje de programación JAVA²²

El lenguaje para la programación en Java, es un lenguaje orientado a objeto, de una plataforma independiente.

El lenguaje para la programación en Java, fue desarrollado por la compañía Sun Microsystems, con la idea original de usarlo para la creación de páginas WEB.

Esta programación Java tiene muchas similitudes con el lenguaje C y C++, así que si se tiene conocimiento de este lenguaje, el aprendizaje de la programación Java será de fácil comprensión por un programador que haya realizado programas en estos lenguajes.

Con la programación en Java, se pueden realizar distintos aplicativos, como son applets, que son aplicaciones especiales, que se ejecutan dentro de un navegador al ser cargada una página HTML en un servidor WEB, Por lo general los applets son programas pequeños y de propósitos específicos.

Otra de las utilidades de la programación en Java es el desarrollo de aplicaciones, que son programas que se ejecutan en forma independiente, es decir con la programación Java, se pueden realizar aplicaciones como un procesador de palabras, una hoja que sirva para cálculos, una aplicación gráfica, etc. en resumen cualquier tipo de aplicación se puede realizar con ella. Java permite la modularidad por lo que se pueden hacer rutinas individuales que sean usadas por más de una aplicación, por ejemplo tenemos una rutina de impresión que puede servir para el procesador de palabras, como para la hoja de cálculo.

²² http://es.wikibooks.org/wiki/Programaci%C3%B3n_en_Java/Caracter%C3%ADsticas_del_lenguaje

1.1 Característica

- **Lenguaje totalmente orientado a Objetos.** Todos los conceptos en los que se apoya esta técnica, encapsulación, herencia, polimorfismo, etc., están presentes en Java
- **Disponibilidad de un amplio conjunto de bibliotecas.** Como ya se mencionó anteriormente, Java es algo más que un lenguaje. La programación de aplicaciones con Java se basa no solo en el empleo del juego de instrucciones que componen el lenguaje, sino, fundamentalmente, en la posibilidad de utilizar el amplísimo conjunto de clases que Sun pone a disposición del programador y con las cuales es posible realizar prácticamente cualquier tipo de aplicación.
- **Lenguaje simple.** Java posee una curva de aprendizaje muy rápida. Resulta relativamente sencillo escribir applets interesantes desde el principio. Todos aquellos familiarizados con C++ encontrarán que Java es más sencillo, ya que se han eliminado ciertas características, como los punteros. Debido a su semejanza con C y C++, y dado que la mayoría de la gente los conoce aunque sea de forma elemental, resulta muy fácil aprender Java. Los programadores experimentados en C++ pueden migrar muy rápidamente a Java y ser productivos en poco tiempo.
- **Distribuido.** Java proporciona una colección de clases para su uso en aplicaciones de red, que permiten abrir sockets y establecer y aceptar conexiones con servidores o clientes remotos, facilitando así la creación de aplicaciones distribuidas.
- **Interpretado y compilado a la vez.** Java es compilado, en la medida en que su código fuente se transforma en una especie de código máquina, los bytecodes, semejantes a las instrucciones de ensamblador. Por otra parte, es interpretado, ya que los bytecodes se pueden ejecutar directamente sobre cualquier máquina a la

cual se hayan portado el intérprete y el sistema de ejecución en tiempo real (runtime).

- **Robusto.** Java fue diseñado para crear software altamente fiable. Para ello proporciona numerosas comprobaciones en compilación y en tiempo de ejecución. Sus características de memoria liberan a los programadores de una familia entera de errores (la aritmética de punteros), ya que se ha prescindido por completo de los punteros, y la recolección de basura elimina la necesidad de liberación explícita de memoria.
- **Seguro (?).** Dada la naturaleza distribuida de Java, donde las applets se bajan desde cualquier punto de la Red, la seguridad se impuso como una necesidad de vital importancia. A nadie le gustaría ejecutar en su ordenador programas con acceso total a su sistema, procedentes de fuentes desconocidas. Así que se implementaron barreras de seguridad en el lenguaje y en el sistema de ejecución en tiempo real.
- **Indiferente a la arquitectura.** Java está diseñado para soportar aplicaciones que serán ejecutadas en los más variados entornos de red, desde Unix a Windows Nt, pasando por Mac y estaciones de trabajo, sobre arquitecturas distintas y con sistemas operativos diversos. Para acomodar requisitos de ejecución tan diversos o variopintos, el compilador de Java genera bytecodes: un formato intermedio indiferente a la arquitectura diseñado para transportar el código eficientemente a múltiples plataformas hardware y software. El resto de problemas los soluciona el intérprete de Java.
- **Portable.** La indiferencia a la arquitectura representa sólo una parte de su portabilidad. Además, Java especifica los tamaños de sus tipos de datos básicos y el comportamiento de sus operadores aritméticos, de manera que los programas

son iguales en todas las plataformas. Estas dos últimas características se conocen como la Máquina Virtual Java (JVM).

- **Multihebra.** Hoy en día ya se ven como terriblemente limitadas las aplicaciones que sólo pueden ejecutar una acción a la vez. Java soporta sincronización de múltiples hilos de ejecución (multithreading) a nivel de lenguaje, especialmente útiles en la creación de aplicaciones de red distribuidas. Así, mientras un hilo se encarga de la comunicación, otro puede interactuar con el usuario mientras otro presenta una animación en pantalla y otro realiza cálculos.
- **Dinámico.** El lenguaje Java y su sistema de ejecución en tiempo real son dinámicos en la fase de enlazado. Las clases sólo se enlazan a medida que son necesitadas. Se pueden enlazar nuevos módulos de código bajo demanda, procedente de fuentes muy variadas, incluso desde la Red.
- **Produce applets.** Java puede ser usado para crear dos tipos de programas: aplicaciones independientes y applets. Las aplicaciones independientes se comportan como cualquier otro programa escrito en cualquier lenguaje, como por ejemplo el navegador de Web HotJava, escrito íntegramente en Java. Por su parte, las applets son pequeños programas que aparecen embebidos en las páginas Web, como aparecen los gráficos o el texto, pero con la capacidad de ejecutar acciones muy complejas, como animar imágenes, establecer conexiones de red, presentar menús y cuadros de diálogo para luego emprender acciones, etc.

2. SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS MYSQL

Es un sistema de administración de base de datos relacionales rápidos, sólidos y flexibles. Es ideal para crear bases de con acceso desde páginas web dinámicas, para la creación de sistemas de transacciones on-line o para cualquier otra solución profesional que implique almacenar datos, teniendo la posibilidad de realizar múltiples y rápidas consultas.

MySQL ofrece varias ventajas respecto a otros sistemas gestores de base de datos:

- Tiene licencia pública, permitiendo no solo la utilización del programa sino también la consulta y modificación de su código fuente. Resulta por tanto fácil de personalizar y adaptar a las necesidades concretas.
- El programa está desarrollado en C y C++, lo que facilita su integración en otras aplicaciones desarrolladas igualmente en esos lenguajes.
- Puede ser descargado gratuitamente de internet (<http://www.mysql.com>) haciendo uso de su licencia GPL.
- Para aquellos que deseen que sus desarrollos basados en MySQL no sean "código abierto" existe también una licencia GPL.
- MySQL utiliza el lenguaje SQL (Structured Query Language – Lenguaje de Consulta Estructurado) que es el lenguaje de consulta más usado y estandarizado para acceder a bases de datos relacionales. Soporta la sintaxis estándar del lenguaje SQL para la realización de consultas de manipulación, creación y de selección de datos.
- Es un sistema cliente/servidor, permitiendo trabajar como servidor multiusuario y de subprocesamiento múltiple, es decir, cada vez que se establece

una conexión con el servidor, el programa servidor crea un subproceso para manejar la solicitud del cliente, controlando el acceso simultáneo de un gran número de usuarios a los datos y asegurando el acceso solo a usuarios autorizados.

- MySQL dispone de un sistema sencillo de ayuda en línea, y de un monitor que permite realizar todas las operaciones desde la línea de comandos del sistema, sin necesitar ningún tipo de interfaz de usuario gráfica. Esto facilita la administración remota del sistema utilizando internet.

- Es portable, es decir, puede ser llevado a cualquier plataforma informática. MySQL está disponible en más de veinte plataformas diferentes incluyendo las distribuciones más usadas de Linux, sistema operativo Mac, UNIX y Microsoft Windows.

3. SERVIDOR APACHE TOMCAT²³

Tomcat empezó siendo una implementación de la especificación de los servlets comenzada por James Duncan Davidson, que trabajaba como arquitecto de software en Sun Microsystems y que posteriormente ayudó a hacer al proyecto de código abierto y en su donación a la Apache Software Foundation.

Duncan Davidson inicialmente esperaba que el proyecto se convirtiese en software de código abierto y dado que la mayoría de los proyectos de este tipo tienen libros de O'Reilly asociados con un animal en la portada, quiso ponerle al proyecto nombre de animal. Eligió Tomcat (gato), pretendiendo representar la capacidad de cuidarse por sí mismo, de ser independiente.

Tomcat es un servidor web con soporte de servlets y JSPs. Tomcat no es un servidor de aplicaciones, como JBoss o JOnAS. Incluye el compilador Jasper, que compila JSPs convirtiéndolas en servlets. El motor de servlets de Tomcat a menudo se presenta en combinación con el servidor web Apache.

Tomcat puede funcionar como servidor web por sí mismo. En sus inicios existió la percepción de que el uso de Tomcat de forma autónoma era sólo recomendable para entornos de desarrollo y entornos con requisitos mínimos de velocidad y gestión de transacciones. Hoy en día ya no existe esa percepción y Tomcat es usado como servidor web autónomo en entornos con alto nivel de tráfico y alta disponibilidad.

Dado que Tomcat fue escrito en Java, funciona en cualquier sistema operativo que disponga de la máquina virtual Java

²³ http://es.wikipedia.org/wiki/Tomcat#Estado_de_su_desarrollo

**ANEXO C. Manual de operación para el software gerenciador de
herramientas y de planeación de procesos de mecanizado para la empresa
Penagos Hermanos & Cía LTDA**



PENAGOS HERMANOS & CÍA LTDA

BUCARAMANGA-SANTANDER

2014

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.....	279
1. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.....	280
1.1 REQUERIMIENTOS EN HARDWARE.....	280
1.2 REQUERIMIENTOS EN SOFTWARE.....	280
2. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.....	281
2.1 FUNCIÓN DE LOS BOTONES DEL PROGRAMA.....	281
2.2 INGRESO AL PROGRAMA.....	282
2.3 MÓDULO DE SEGURIDAD.....	284
2.3.1 Sub módulo perfiles.....	284
2.3.2 Usuario.....	286
2.3.3 Cambio de clave.....	286
2.3.4 Permisos.....	287
2.4 GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS.....	288
2.4.1 Sub modulo inventario.....	288
2.4.2 Sub módulo selección.....	290
2.4.3 Sub módulo de proveedores.....	295
2.4.4 sub modulo préstamos.....	296
2.5 MÓDULO DE HOJA DE RUTA.....	298
2.6 MÓDULO DE DISPOSITIVOS.....	299
2.7 MÓDULO DE INFORMES.....	301

INTRODUCCIÓN

Para que el software funcione adecuadamente, es necesario que la información ingresada en la base de datos esté correcta y sea confiable. Por medio de este manual, se describe el funcionamiento del software gerenciador de herramientas y de planeación de procesos de mecanizado para la empresa Penagos Hermanos & Cía Ltda explicando los requerimientos y las funciones que realizan cada uno de los módulos y sub módulos utilizando explicaciones sencillas y gráficas, con el fin de que el usuario tenga claro todo el funcionamiento y le sea posible reemplazar en forma óptima todas aquellas tareas que anteriormente realizaba en forma manual.

En este manual, se especifican los requerimientos necesarios para el correcto funcionamiento del software, se muestra la interfaz de usuario de los sub módulos y también la información que se debe ingresar para realizar una operación determinada. Hará que el usuario aprenda a manejar el software con una mayor facilidad y rapidez, lo que hará que su labor sea mucho mejor.

1. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

El requerimiento mínimo que debe tener un equipo para que del soporte más eficiente del software GEPENHE tanto en hardware como en software, debe tener como mínimo las siguientes características:

1.1 REQUERIMIENTOS EN HARDWARE

- ❖ Procesador: Intel dual core 4.5 GHz o superior.
- ❖ Memoria RAM: 1 GB (Gigabits) o superior.
- ❖ Espacio en disco duro: 10 GB de espacio o superior.
- ❖ Resolución de pantalla: 1280 X 960 pixeles o superior.
- ❖ Impresora: para la generación de reportes.
- ❖ **Conexión a internet:** Mínimo 512 Kbps o superior.


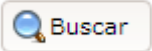

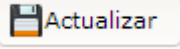

1.2 REQUERIMIENTOS EN SOFTWARE


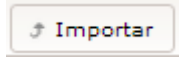
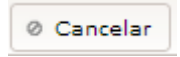
- ❖ Sistema operativo: Windows 98 SE, Windows 200 SP3, Windows server 2003, Windows XP Service Pack 2 o superior.
- ❖ Google Chrome o internet explorer.
- ❖ Java 6.0
- ❖ Apache Tomcat 7.0.54
- ❖ MySQL 5.5.38-win32
- ❖ Sqlyog 11.5.1

2. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

2.1 FUNCIÓN DE LOS BOTONES DEL PROGRAMA

Tabla 14. Detalle de íconos

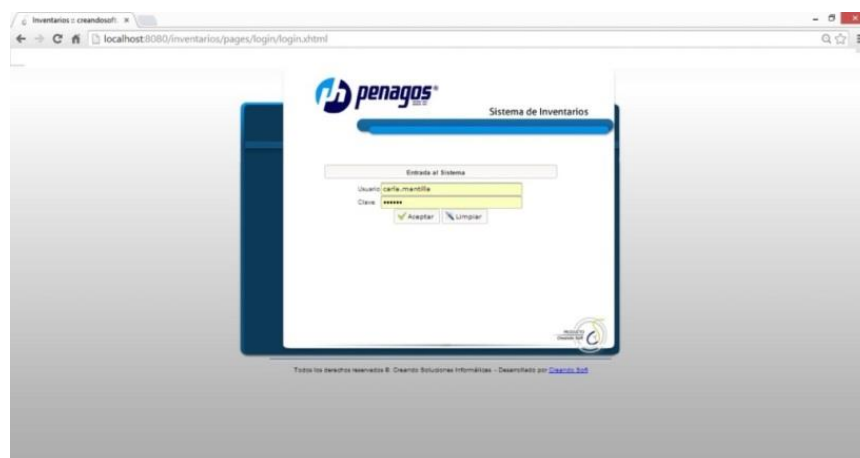
ÍCONO	DESCRIPCIÓN	DETALLE
	Inicio	Se regresa al menú principal de inicio
	Salida	Se cierra la sesión para ese usuario
	Agregar	Se agrega un nuevo elemento a la base de datos
	Buscar	Se utiliza para buscar un elemento almacenado en la base de datos
	Limpiar	Para limpiar el panel de búsqueda
	Actualizar	Para confirma una operación que se acaba de realizar
	Atrás	Regresa a la página o ventana anterior
	Imprimir	Se utiliza para la generación de informes y reportes en pdf
	Remover	Permite desactivar un elemento no utilizado

	Seleccionar	Permite buscar la ruta de una imagen que se desee asociar a un elemento
	Importar	Permite agregar una imagen
	Cancelar	Hace posible cancelar una operación ya realizada

2.2 INGRESO AL PROGRAMA

Para ingresar al programa primero es necesario abrir un navegador web, puede ser cualquiera de los siguientes programas; **Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explore, Opera etc.** Luego se ingresa la dirección destinada para ingresar al software <http://localhost:8080/inventarios/pages/login/login.xhtml>. En la figura 110 se muestra la ventana de inicio del sistema donde se digita el nombre del usuario y la contraseña correspondiente.

Figura 114. Ventana inicio de sesión

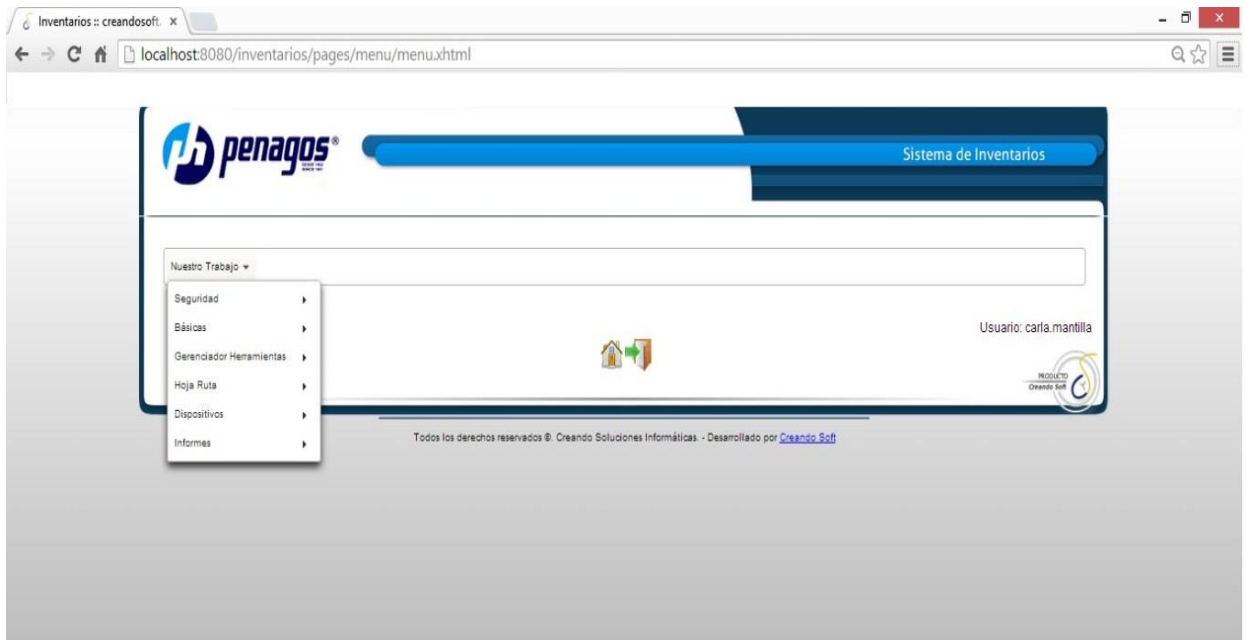


Al ingresar al programa se muestra la ventana interfaz de usuario donde se podrá acceder a todos los módulos del sistema. El sistema cuenta con 6 módulos y sus respectivos sub-módulos; Seguridad, Básicas, Gerenciador de herramientas, Hoja de rutas, Dispositivos, Informes.

Figura 115. Ventana interfaz de usuario



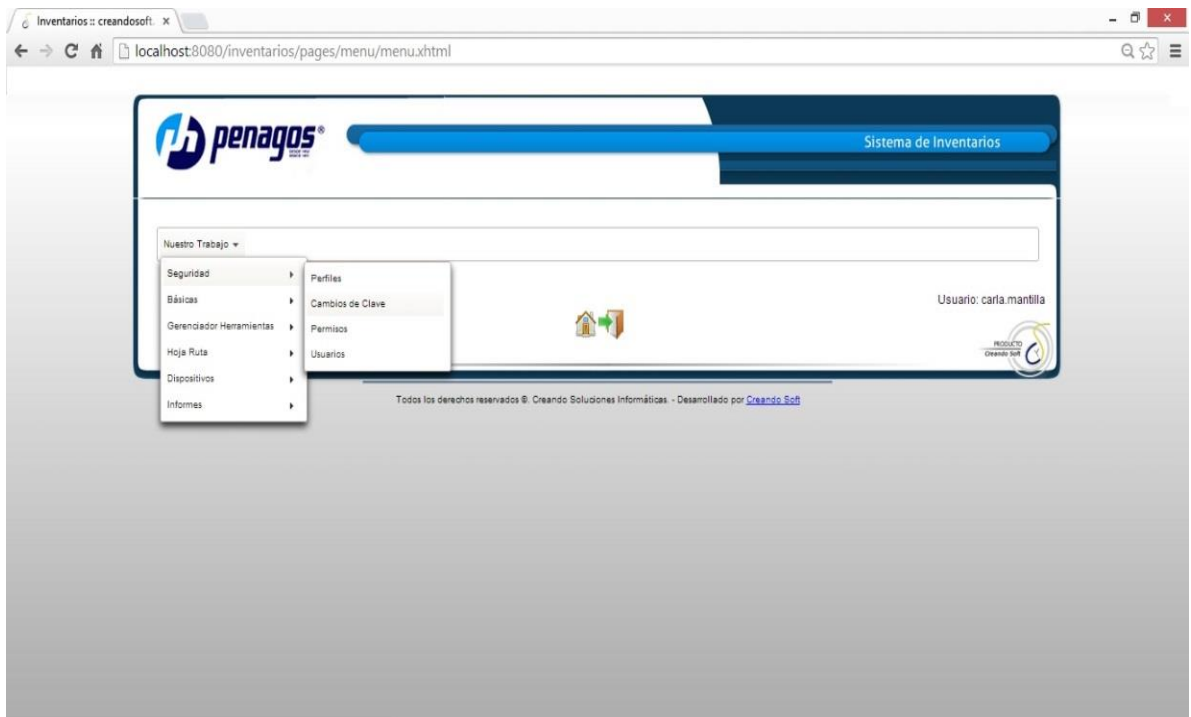
Figura 116. Módulos del programa



2.3 MÓDULO DE SEGURIDAD

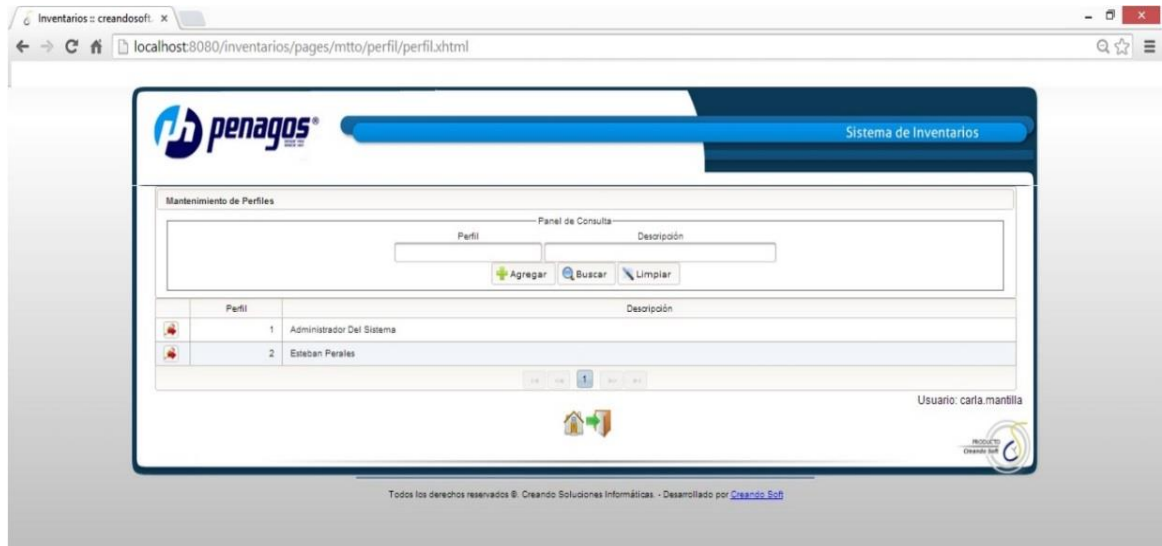
Este módulo está formado por una serie de sub módulos; perfiles, cambio de clave, permisos y usuarios.

Figura 117. Acceso del modulo seguridad a sus sub módulos



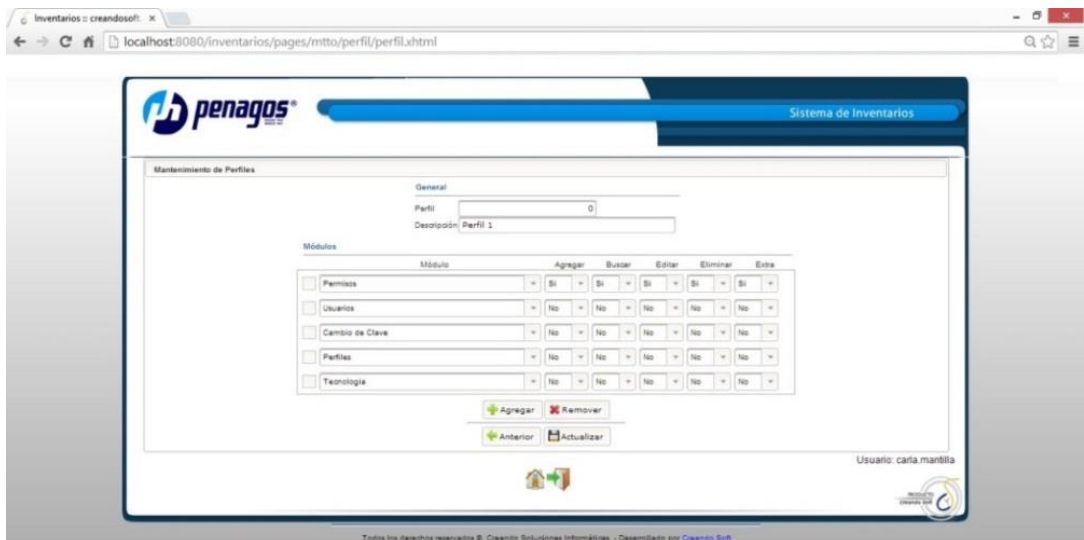
2.3.1 Sub módulo de perfiles. Panel de mantenimiento de perfiles, aquí se puede buscar, editar y agregar los perfiles del sistema según sus respectivas configuraciones de restricción.

Figura 118. Panel de mantenimiento



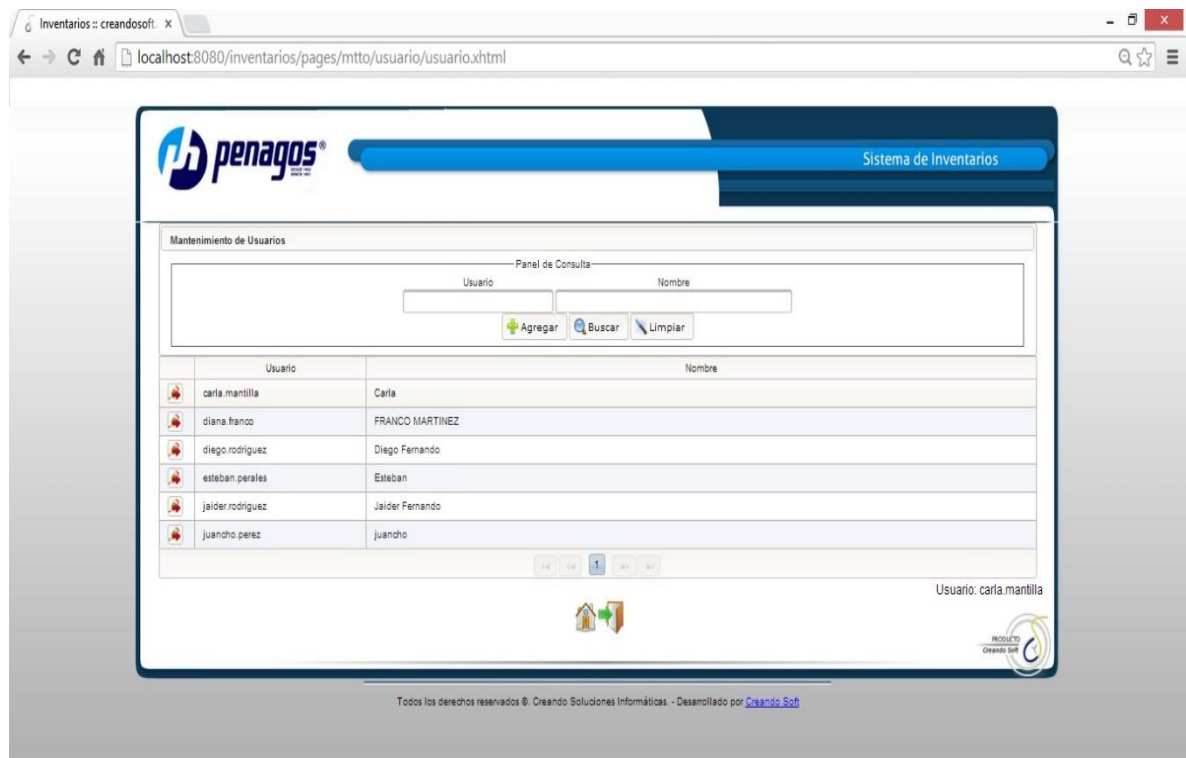
Al agregar un nuevo perfil, se configurara una serie de permisos en los cuales el perfil solo tendrá acceso a los sub módulos que estén activados, con el botón agregar se podrá acceder a mas módulos o eliminarlos con el botón remover.

Figura 119. Mantenimiento de perfiles



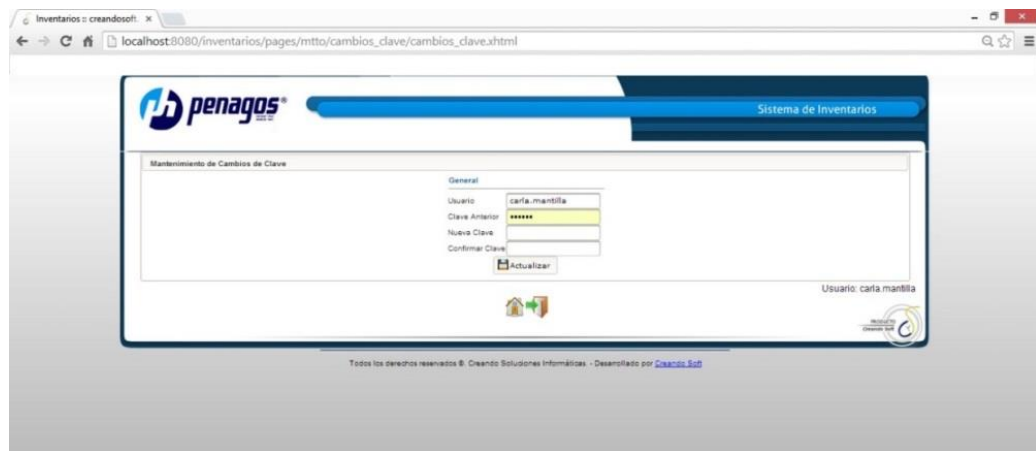
2.3.2 Usuario. Se utiliza para administración y creación de nuevas cuentas de usuario para el sistema, con el fin de garantizar la seguridad de la información.

Figura 120. Mantenimiento de usuarios



2.3.3 Cambio de clave. Se utiliza para el cambio de clave de cada uno de los usuarios. Cada usuario tiene su respectivo acceso para modificar su clave. Al crear un nuevo usuario se genera una clave de acceso que está formada por el año/mes/día la cual se utilizara para acceder por primera vez.

Figura 121. Cambio de clave



2.3.4 Permisos. Se utiliza para la asignación de un perfil determinado a cada usuario. Los perfiles se crean dependiendo del grado de acceso a la información que se le quiera dar a cada usuario específicamente. En las figuras 119 y 118 se puede observar este proceso.

Figura 122. Mantenimiento de permisos

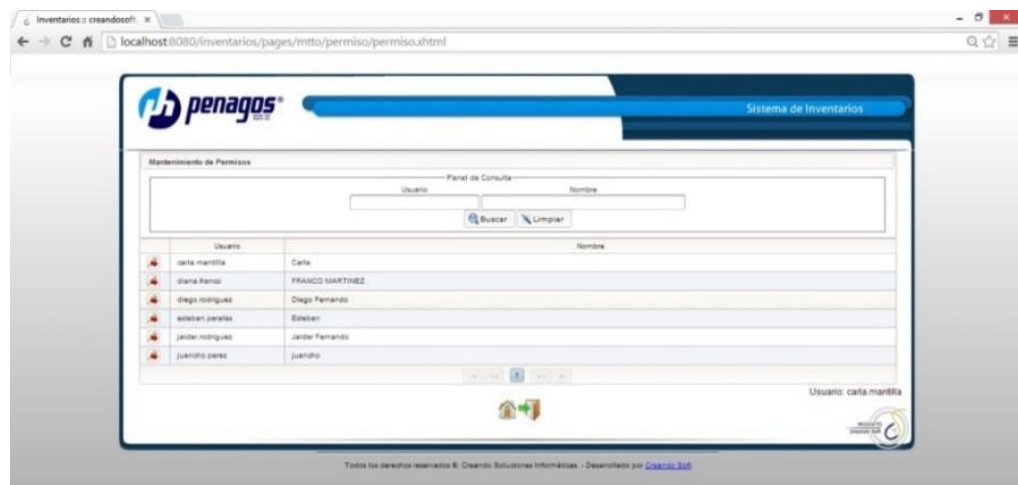
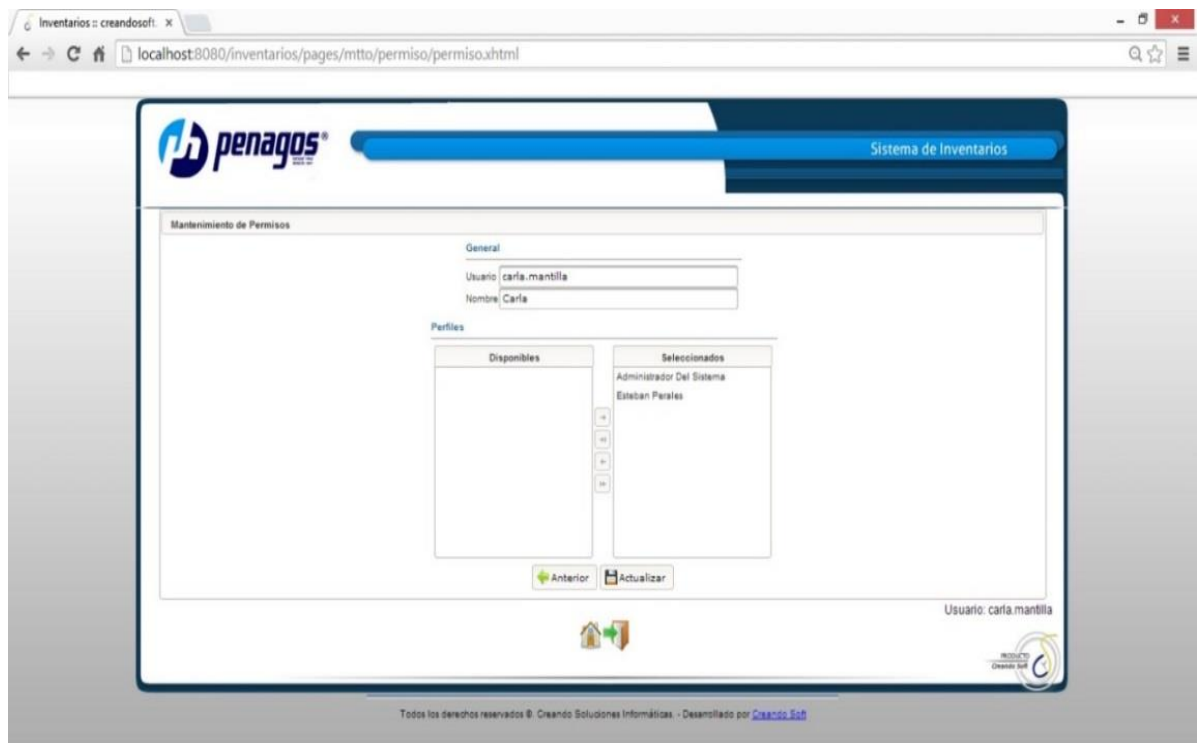


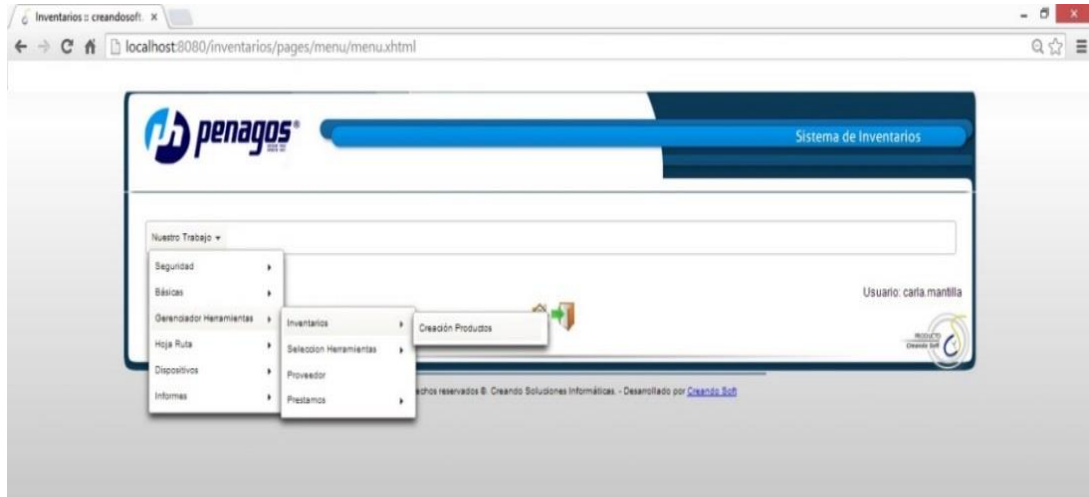
Figura 123. Selección del perfil para el usuario



2.4 GERENCIADOR DE HERRAMIENTAS

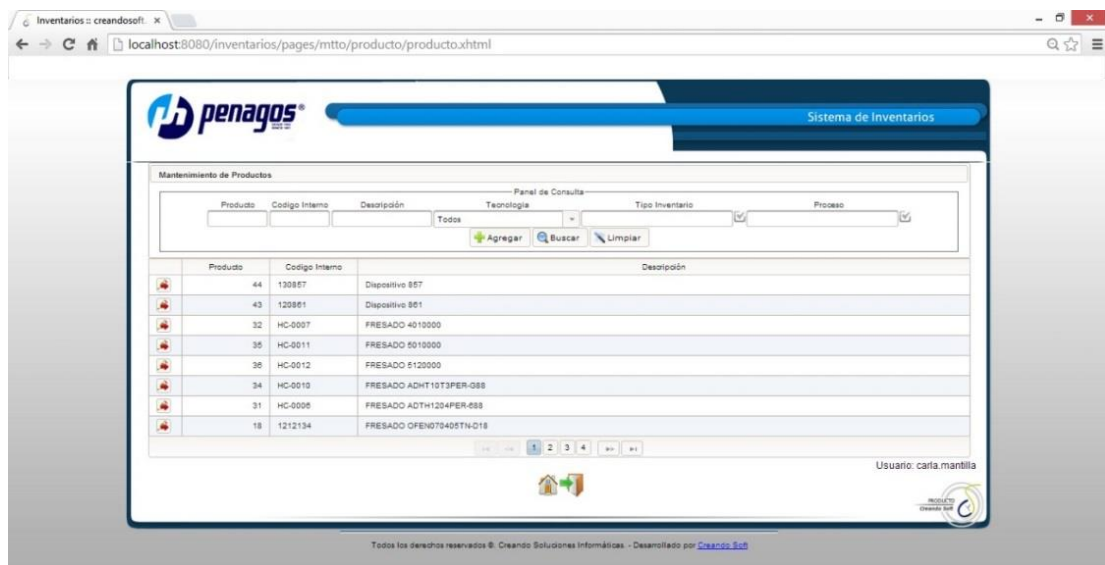
2.4.1 Sub módulo de inventario. La figura 124 muestra cómo se accede al sub módulo de inventario en módulo de gerenciador de herramientas. En este sub modulo se agregaran todos los elementos que se necesitan estar inventariados por el sistema como las herramientas de corte, porta herramientas, herramientas manuales.

Figura 124. Acceso al sub módulo de inventario



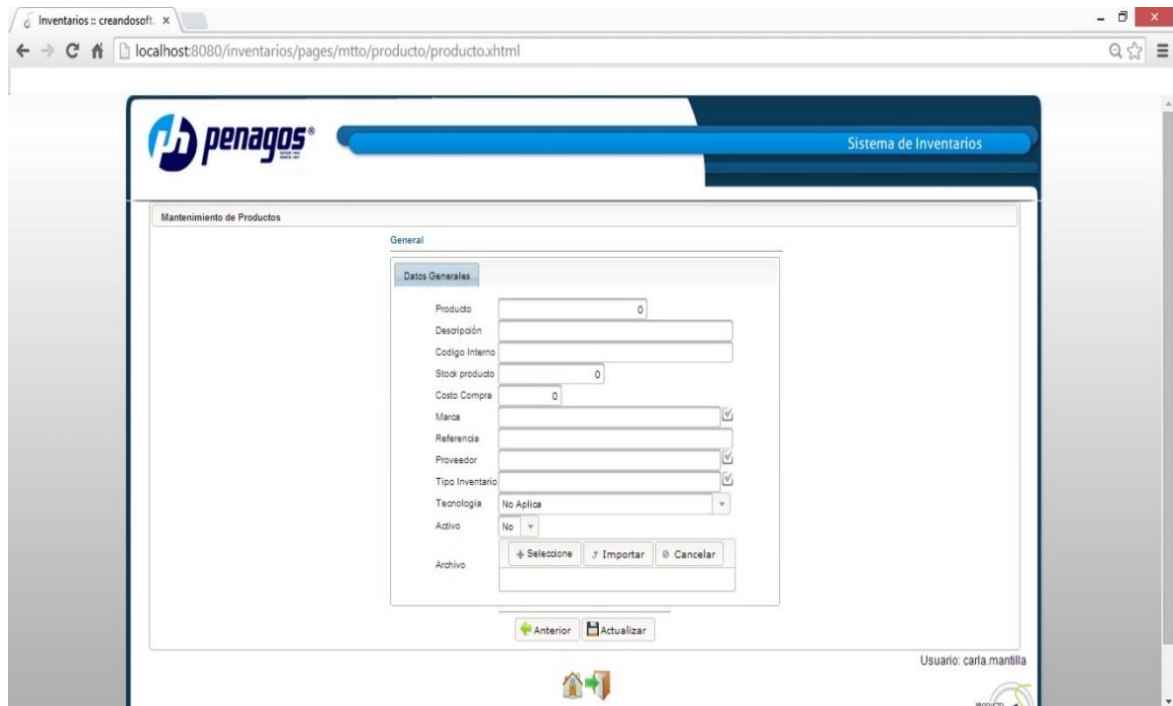
En la ventana de mantenimiento se podrá ver todas las herramientas que están agregadas al sistema. En el panel de búsqueda se podrá buscar herramientas según los filtros de búsqueda por tecnología, proceso, tipo de inventario etc.

Figura 125. Mantenimiento de inventario



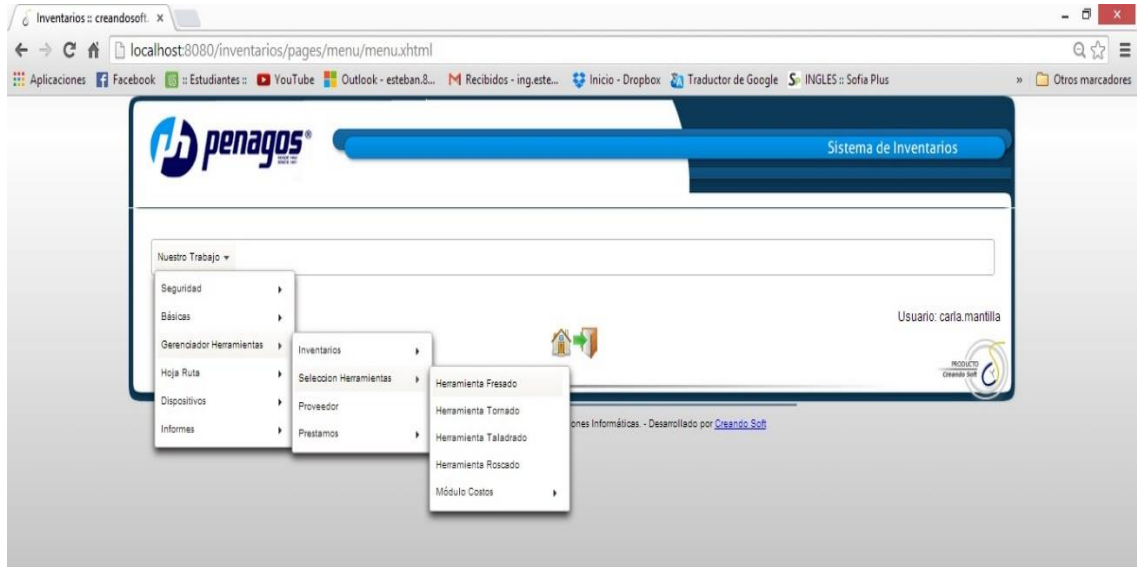
Al agregar un nuevo elemento se mostrara una ventana donde se llenara los datos generales y específicos de cada elemento, como se ve en la figura 126.

Figura 126. Agregar nuevo elemento



2.4.2 Sub módulo selección. En la figura 127 se muestra como se accede al sub módulo de selección. En este módulo se seleccionará la mejor herramienta según una serie de características para cada tecnología

Figura 127. Acceso al sub módulo de selección



En las siguientes ventanas se mostrará cada tecnología y los filtros de selección de herramienta

Figura 128. Selección para herramienta de fresado

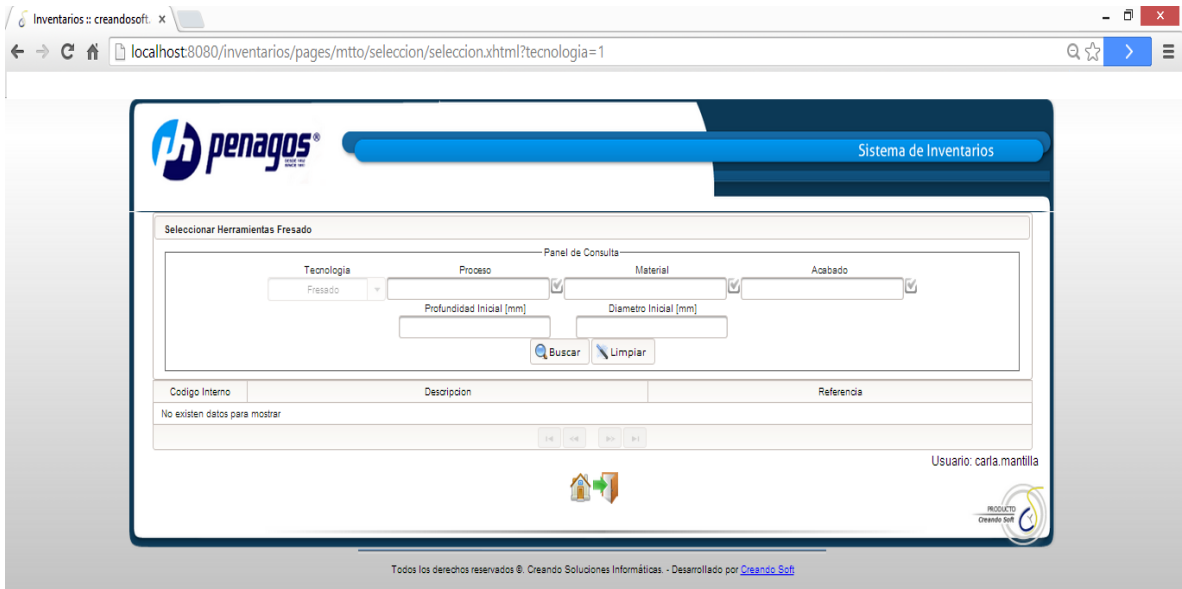


Figura 129. Selección de herramientas de torneado

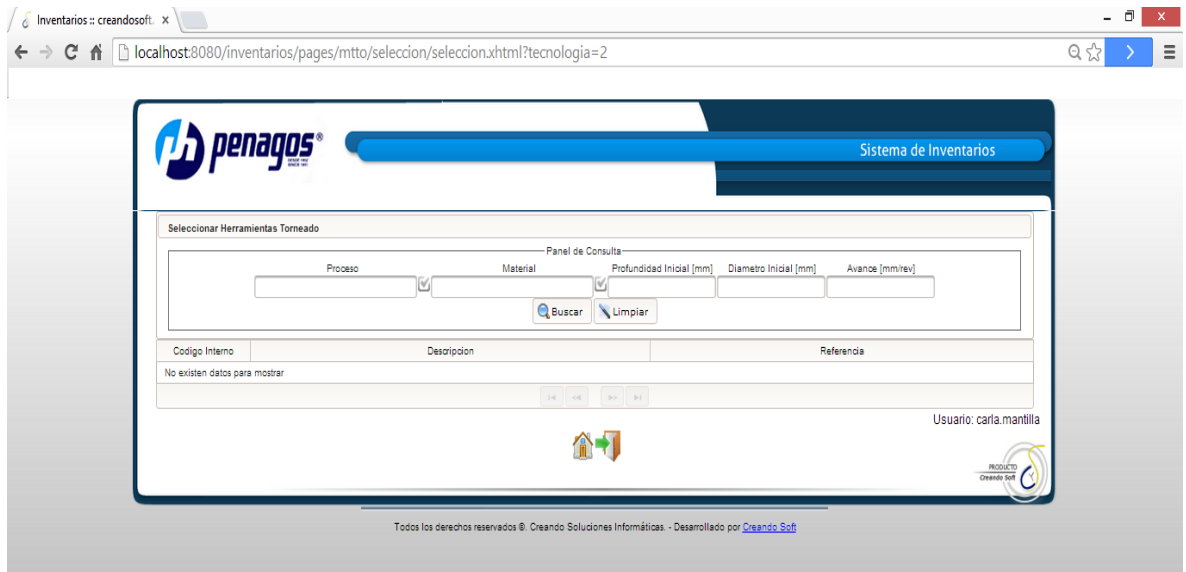


Figura 130. Selección de herramientas de taladrado

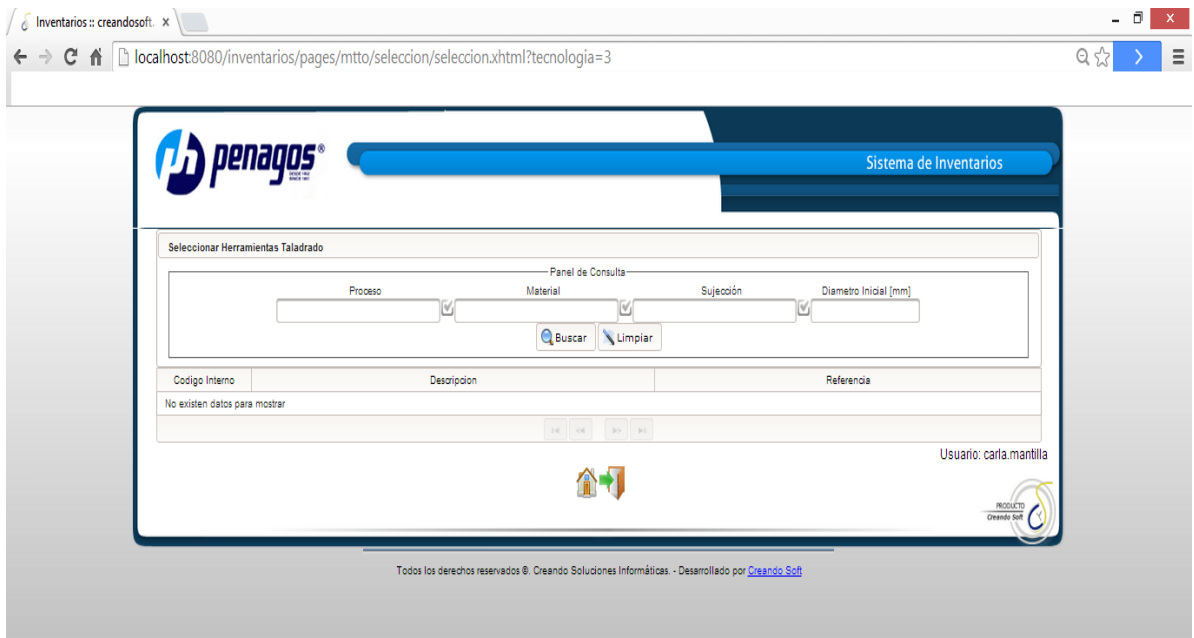
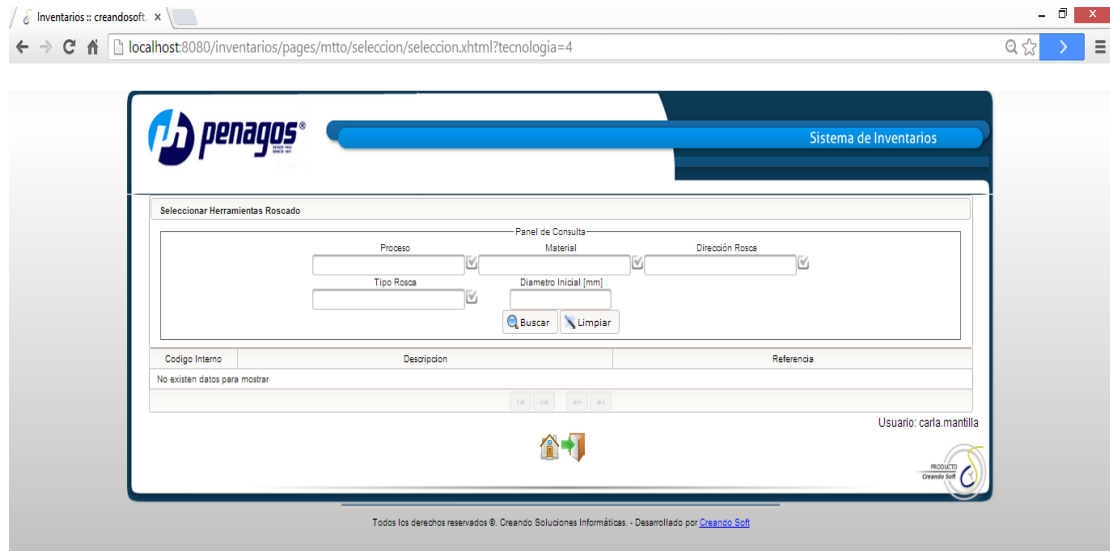


Figura 131. Selección de herramientas de roscado



En la ventana de costos se simulará un escenario de producción donde se colocarán parámetros específicos de características de herramientas cantidad de piezas a producir, los materiales y los valores de Taylor característicos como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 15. Valores de Taylor

MATERIAL DE LA HERRAMIENTA	MATERIAL DE LA PIEZA A MECANIZAR	VALOR DE X	VALOR DE C	VALOR DE n
Acero Rápido	Fundición 170 Brinell	No aplica	No aplica	No aplica
	Fundición 183 Brinell	No aplica	No aplica	No aplica
	Fundición 207 Brinell	No aplica	No aplica	No aplica
	Fundición 215 Brinell	No aplica	No aplica	No aplica
	Acero al carbono	6,5	116	0,154
	Acero al níquel-cromo	6,5	46	0,154
	Acero Ni-Cr-Mo	No aplica	No aplica	No aplica
	Acero al cromo-molibdeno	6,5	47	0,154

	Acero Ni-Cr-Mo de	6,5	80	0,154
	baja aleación			
	Acero inoxidable	6,5	85	0,154
	Cobre	7,7	785	0,130
	Aluminio	2,44	125	0,410
Metal duro	Fundición 170 Brinell	4,0	585	0,250
	Fundición 183 Brinell	4,0	419	0,250
	Fundición 207 Brinell	4,0	306	0,250
	Fundición 215 Brinell	4,0	255	0,250
	Acero al carbono	4,66	680	0,215
	Acero al niquel-cromo	4,66	310	0,215
	Acero Ni-Cr-Mo	4,66	407	0,215
	Acero al cromo-molibdeno	4,66	300	0,215
	Acero Ni-Cr-Mo de baja aleación	4,66	331	0,215
	Acero inoxidable	4,66	890	0,215
	Cobre	2,44	785	0,410
	Aluminio	2,44	785	0,410

Figura 132. Costos

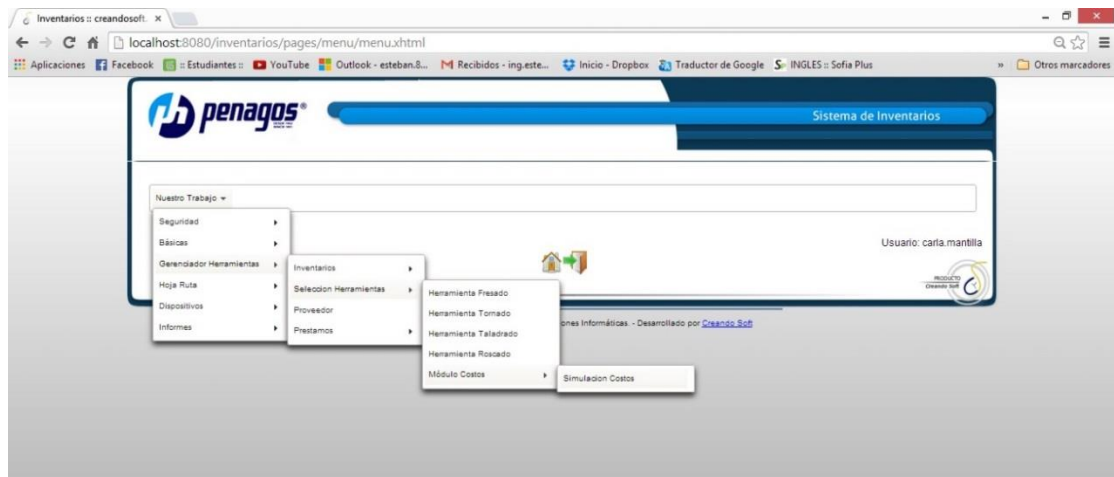


Figura 133. Simulación de costos

General

Escenario: [0]

Descripción: []

Nivel Acceso: Publico

Activo: No

Proceso

Ancho Ranura (mm): [0] Paso Rosca (mm): [0]

Diametro Inicial (mm): [0] Cantidad Piezas: [0]

Diametro Final (mm): [0] Avance (mm/min): [0]

Longitud Mecanizar (mm): [0] Numero de Filas: [0]

Material Herramienta	Material Pieza	Valor X	Valor C	Costo Filo	Costo Maquina	Tiempo Cambio
[]	[]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]

Usuario: caifa.mantilla

2.4.3 Sub módulo de proveedores. En la figura 134, se muestra la ventana de mantenimiento de proveedores, donde se puede acceder a los datos de cada uno, en el panel de consulta se tendrá un acceso más directo al proveedor

Figura 134. Mantenimiento de proveedores

Panel de Consulta

Proveedor: [] Razon Social: []

Agregar Buscar Limpiar

Proveedor	Razon Social
2	Hercamp
1	Revestos
3	Safety colombia

Usuario: caifa.mantilla

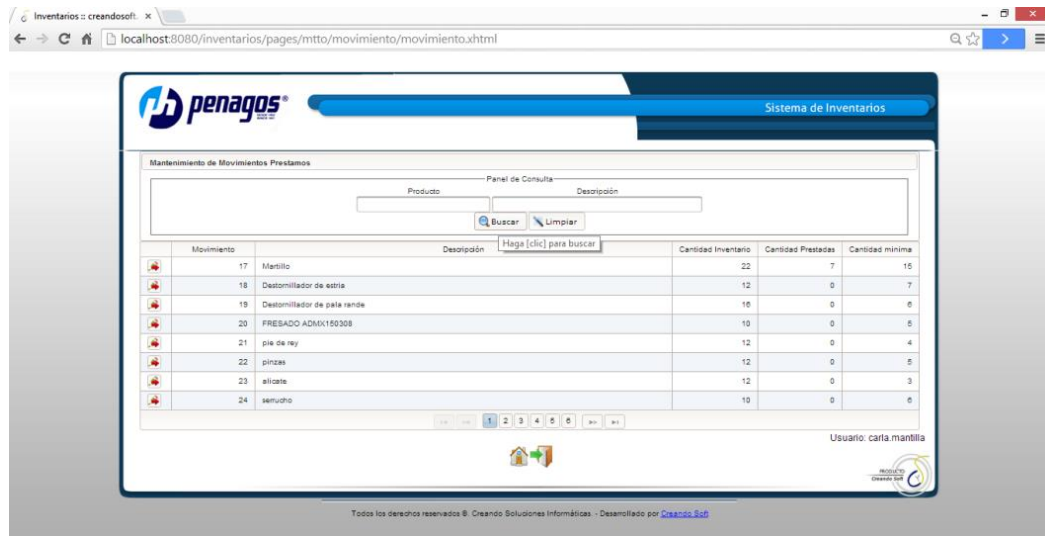
En la figura 135, se muestran los datos que exige el sistema al momento de agregar un nuevo proveedor.

Figura 135. Agregar nuevo proveedor

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:8080/inventarios/pages/mtto/proveedor/proveedor.xhtml'. The page title is 'Inventarios - creandosoft'. The main content area features the 'penagos' logo and the text 'Sistema de Inventarios'. Below this is a form titled 'Mantenimiento de Proveedor' with a 'General' tab. The form contains the following fields: 'Proveedor' (with a dropdown menu showing '0'), 'Razon Social', 'Persona Contacto', 'Direccion', 'Ciudad', 'Telefono Fijo', 'Telefono Celular', 'Correo Electronico', 'Pagina Web', and 'Activo' (with a dropdown menu showing 'No'). At the bottom of the form are two buttons: 'Anterior' and 'Actualizar'. The user name 'Usuario: carla.mantilla' is displayed in the bottom right corner. The footer contains the text 'Todos los derechos reservados © Creando Soluciones Informáticas - Desarrollado por Creando S&B'.

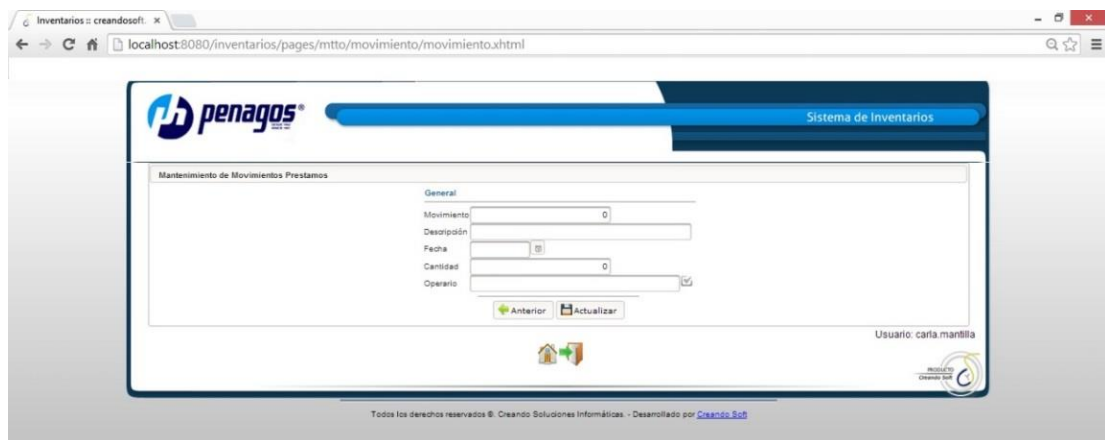
2.4.4 sub modulo préstamos. En la ventana de préstamos se cuenta con un listado de herramientas activas en el sistema de inventario, se pueden ver dos columnas a la derecha de la ventana de la figura 136 en donde se muestra la cantidad de elementos existentes en inventario y la cantidad de herramientas prestadas.

Figura 136. Mantenimiento de préstamos



Al seleccionar un elemento para su posterior transacción, el sistema muestra la ventana de la figura 137, en donde el usuario llenará unos datos, del operario que presta el elemento, la fecha en la que fue prestado y devuelto, y la cantidad de elementos que entran y salen del almacén.

Figura 137. Prestar un elemento



2.5 MODULO DE HOJA DE RUTA

La figura 138, muestra cómo se accede al módulo de hoja de ruta, y en la figura 139 se observa la lista de las hojas de ruta agregadas al sistema.

Figura 138. Acceso al módulo de hoja de ruta

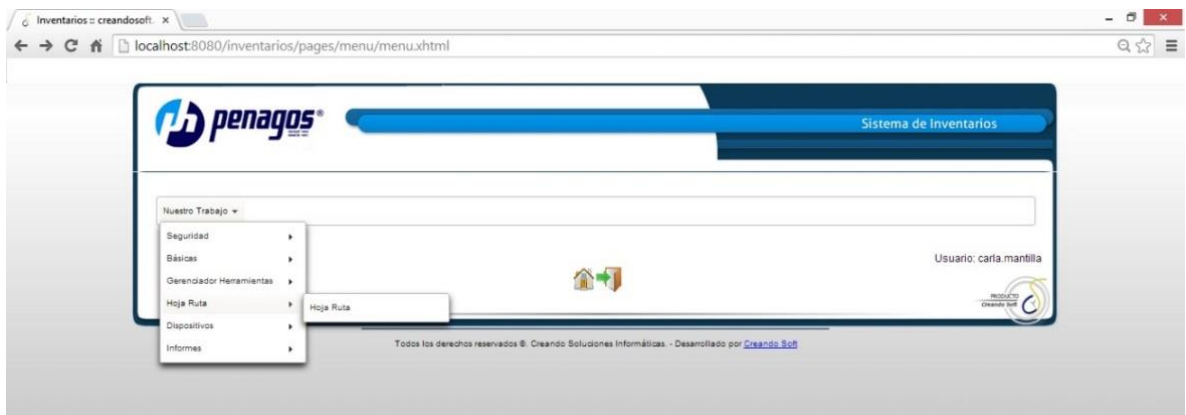
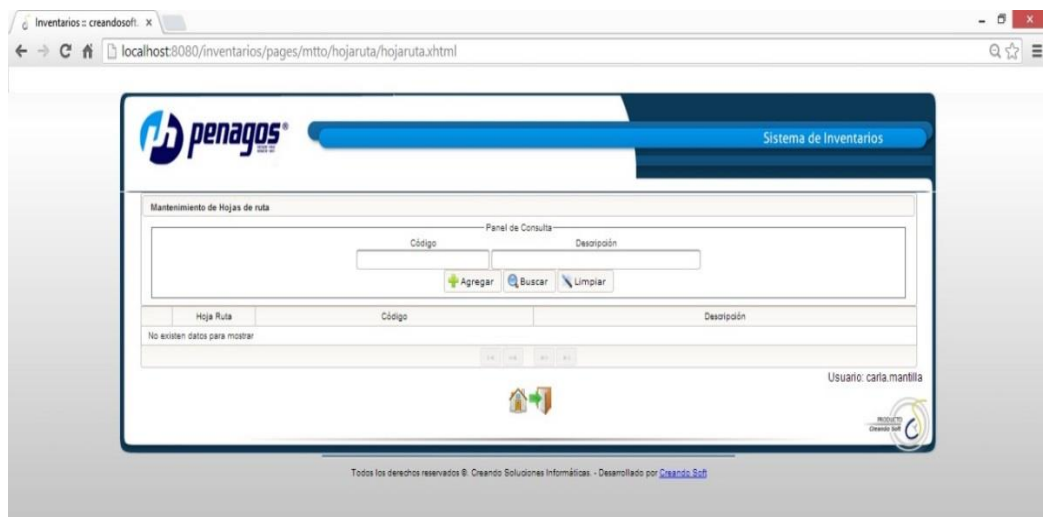


Figura 139. Mantenimiento de hoja de ruta



Al acceder al ícono agregar, se muestra la ventana de la figura 140. En esta parte el sistema pedirá al usuario los datos generales del proceso y características de la pieza, luego se agregará cada proceso que intervienen en la elaboración de la pieza.

Figura 140. Agregar una nueva hoja de ruta

The screenshot shows a web application interface for 'Sistema de Inventarios'. The main content area is titled 'Mantenimiento de Hojas de ruta'. It contains a 'General' section with the following fields: 'Hoja Ruta' (text input with '0'), 'Código' (text input), 'Dimensión' (text input), 'Descripción' (text input), 'Material' (text input with a checkmark), and 'Activo' (dropdown menu with 'No'). Below these fields are three buttons: 'Selección', 'Importar', and 'Cancelar'. At the bottom, there is a 'Módulos' section with a table-like structure. The table has columns for 'Proceso', 'Departamento', 'Maquina', 'Descripción', 'T. Preparación [mm]', and 'T. Observación [mm]'. Each column has a small icon and a text input field.

2.6 MÓDULO DE DISPOSITIVOS

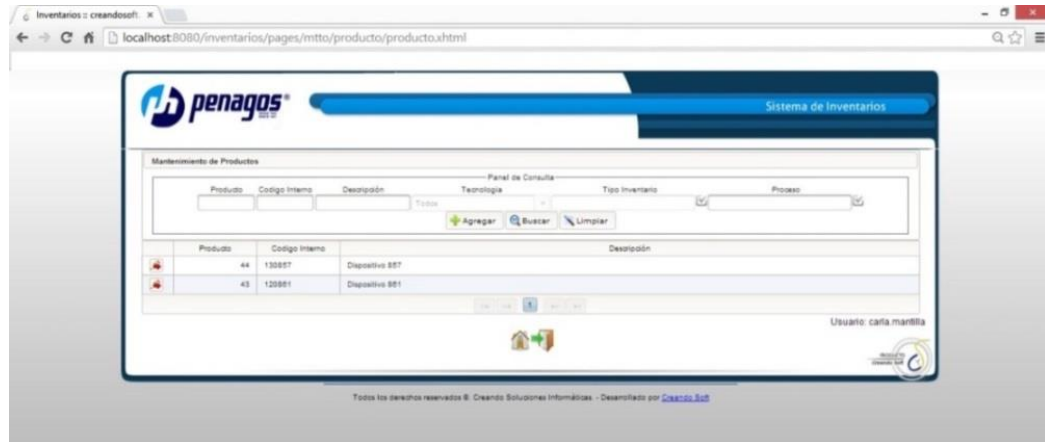
La figura 141, muestra cómo se accede al módulo de dispositivos; en este se agregan todos los dispositivos que son utilizados en los procesos de maquinado.

Figura 141. Acceso al módulo de dispositivos



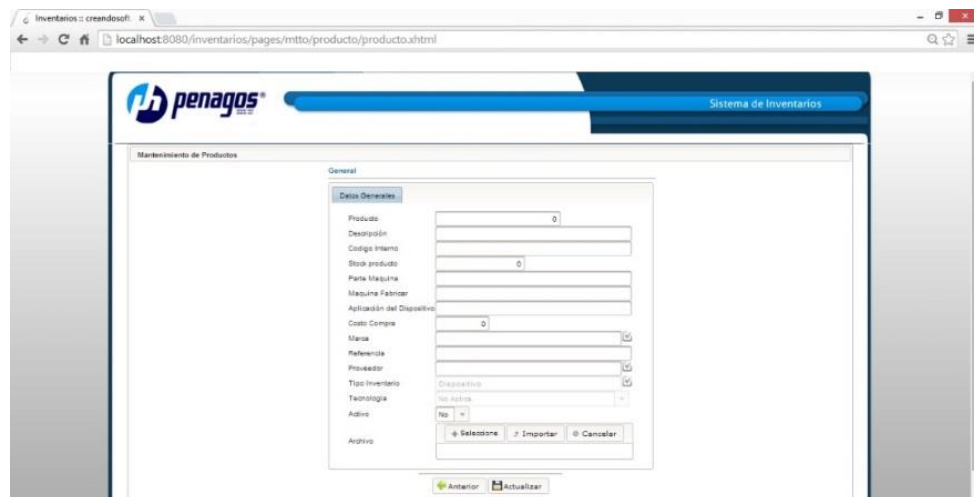
En la figura 142, se muestra la ventana de mantenimiento, en donde se ven los dispositivos que están agregados en el sistema y el panel de consulta con su filtro de búsqueda.

Figura 142. Mantenimiento de módulos



Al acceder al ícono agregar, se muestra la ventana de la figura 143, en ésta parte el sistema pedirá al usuario los datos generales de los dispositivos.

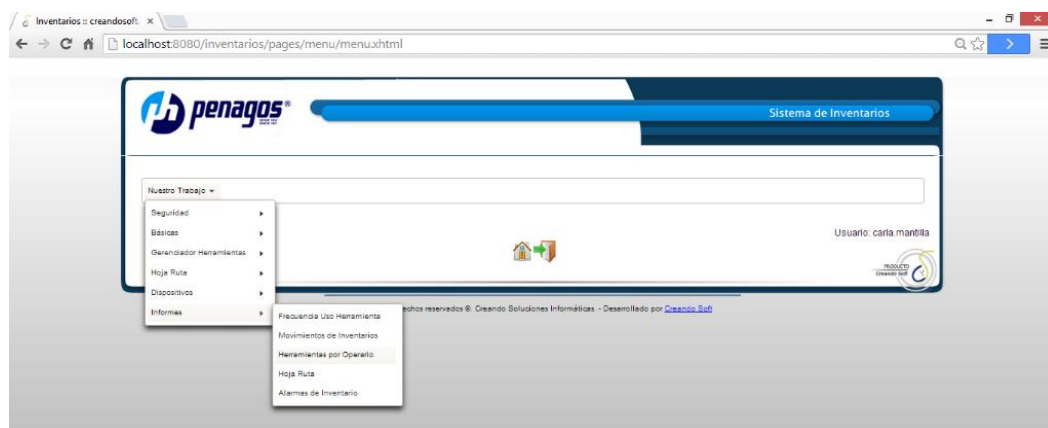
Figura 143. Agregar un nuevo dispositivo



6.2 MODULO INFORMES

En la figura 144, se muestra el acceso al módulo de informes; aquí se podrán generar una serie de informes que muestran las transacciones y movimientos de los elementos en el sistema.

Figura 144. Acceso al módulo de informes



Para generar un informe se necesitan ingresar la fecha de inicio y la fecha final del período para el cual se desea realizar el informe.

Figura 145. Generar un informe

