| PROGRAMA DE FORMACIÓN | Fabricación digital de mobiliario |
| --- | --- |

| COMPETENCIA | 290201213. Mecanizado de piezas en máquinas de control numérico. | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | 290201213-03. Fabricar piezas en máquina de control numérico computarizado con base en procedimientos los técnicos. |
| --- | --- | --- | --- |

| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | CF7 |
| --- | --- |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Fundamentos para fabricación de piezas en máquinas CNC |
| BREVE DESCRIPCIÓN | El presente componente se fundamenta en la fabricación de piezas con máquinas de control numérico CNC, comenzando por la normatividad en las actividades propias de las funciones de los operarios hasta el conocimiento y alistamiento de las máquinas de control numérico CNC. |
| PALABRAS CLAVE | Control Numérico Computarizado CNC, programación CNC. |

| ÁREA OCUPACIONAL | Procesamiento, fabricación y ensamble. |
| --- | --- |
| IDIOMA | Español |

# **Tabla de contenidos**

**Introducción**

1. **Normativa de seguridad y salud en el trabajo.**
2. **Protocolos de seguridad en operaciones de mecanizado CNC.**
   1. Antes de mecanizar.
   2. Durante el mecanizado.
   3. Elementos de protección personal para el mecanizado.
3. **Preparación para el mecanizado CNC.**
   1. Preparación del operario.
   2. Preparación del espacio de trabajo.
   3. Preparación de la máquina CNC.
4. **Interpretación de planos.**
5. **Tipos de máquinas CNC.**

**Introducción**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Bienvenido al recurso educativo **Fundamentos para la fabricación de piezas en máquinas CNC**, a través de este, comprenderá que para mecanizar exitosamente un producto con máquinas o herramientas de control numérico computarizado CNC, no solo basta con haberlo modelado mediante el diseño asistido por computador CAD y luego haber desarrollado la programación con la fabricación asistida por computador CAM, sino que antes de correr o ejecutar el programa, es importante tener en cuenta que existen algunas normas, no solo para proteger la integridad de los operarios o para evitar posibles accidentes o incidentes, sino también para lograr que el resultado del mecanizado sea eficiente y cumpla con todos los requisitos establecidos desde su diseño. También encontrará la forma de preparar el proceso desde el punto de vista del operario, del espacio de trabajo y de la máquina.  Lo invitamos a ver el siguiente video para contextualizar la fabricación de piezas con máquinas CNC y de otros temas tratados a lo largo de este componente. |

**Guion de video introductorio**

| **Tipo de recurso** | Video spot animado | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **NOTA** | **La totalidad del texto locutado para el video no debe superar las 500 palabras aproximadamente** | | | |
| **Título** | Fundamentos para la fabricación de piezas en máquinas CNC | | | |
| **Escena** | **Imagen** | **Sonido** | **Narración (voz en off)** | **Texto** |
| **1** | Producción: como sugerencia, por favor, crear una secuencia entre las imágenes y videos que se presentan en cada una de las escenas. Utilizar efectos como *fade in* y *fade out* entre cada paso de imagen o video para generar una adaptación amable entre ellos. Si se puede, crear acercamientos o barridos de las imágenes. Utilizar el texto en pantalla para que complemente la voz en off en el momento en que se escuche. Se acepta con agradecimiento el dinamismo y efecto que puedan generar basados en sus conocimientos. Gracias.  Concepto de Tecnología empresarial de políticas de regulación legal de las normas de cumplimiento. | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Para lograr un mecanizado exitoso es necesario contar, no solo con los insumos del proceso, o con la disponibilidad de la tecnología. También es importante conocer que, para ejecutar estas actividades, existen normas y protocolos que rigen con el objetivo de que al finalizar el mecanizado todo salga bien en cuanto al producto y al personal que participó en el proceso. | Insumos del proceso.  Tecnología  Normas y protocolos. |
| **2** | Comprobación, control y garantía de calidad conforme a las normas. Concepto empresarial y tecnológico. | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Inicialmente, se debe tener conocimiento de las leyes y normas que regulan el trabajo en el país. Es decir, en las que se encuentran los deberes que se tienen tanto como trabajadores o empleadores; igualmente, los derechos adquiridos al decidir ejecutar actividades de mecanizado. | Normas y leyes del país.  Deberes y derechos como trabajadores o empleadores.  Máquinas herramientas de control numérico computarizado CNC. |
| **3** | Ingeniera Jefe y Gerente de Proyecto Masculino Caminan por Fábrica Moderna, Hablando y planeando Optimización de la Producción. Instalación industrial: Profesionales trabajando en maquinaria CNC, brazo robot | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Luego, es necesario centrar el enfoque en las normas que específicamente, aplican al trabajo con máquinas de control numérico computarizado CNC. Entre estas se encuentran, además de las buenas prácticas de manufactura para lograr productos de buena calidad, las buenas prácticas para evitar que se presenten incidentes o accidentes en la ejecución del mecanizado. | Buenas prácticas de manufactura.  Buenas prácticas para evitar incidentes en la ejecución del mecanizado. |
| **4** | Un hombre de negocios confiado habla de varios empleados sobre sentarse en mesa en la sala de juntas en la reunión de la empresa. Líder discute la estrategia empresarial con sus colegas. Mentor comparte sus pensamientos en la reunión informativa. | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Es fundamental tener presente que, las normas y/o leyes son emitidas por organizaciones sectoriales conformadas por empresas y personas expertas calificadas, para indicar cómo se deben llevar a cabo las tareas dentro de los procesos de mecanizado; reiterando que no solo es para lograr obtener las piezas de alta calidad, sino también para que no se presenten novedades en la integridad de las personas. | Integridad de las personas. |
| **5** | Ingeniera mujer con máscara protectora para Proteger contra el Covid-19 en la fábrica, Coronavirus se ha convertido en una emergencia global, Enfermedad del Coronavirus 2019 (COVID-19). | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Es así como se tienen unos protocolos con recomendaciones para tener en cuenta, aplicándolas antes de mecanizar y durante el mecanizado. De igual forma, los elementos de protección personal EPP que se requieren para el trabajo con máquinas CNC. | Protocolos antes y durante el mecanizado.  Elementos de protección personal (EPP). |
| **6** | Aprendices De Entrenamiento De Ingenieros En Máquina CNC |  | Después de haber revisado y comprendido la importancia de las normas y los protocolos de seguridad, se continua con la preparación para el mecanizado. La cual se aborda inicialmente con la preparación del operario o persona que ejecutará el mecanizado, teniendo en cuenta las competencias que debe tener, sus habilidades y, las condiciones para que se pueda realizar la labor en el momento preciso y de manera exitosa. | Preparación para el mecanizado.  Preparación de operario. |
| **7** | Fábrica moderna: Dos Ingenieros Usan Computadora Digital Tablet con Mapeo de Sala de Taller de visualización de Realidad Aumentada, Diseño de Piso. Instalación con maquinaria CNC de alta tecnología y brazo robot. Ángulo alto |  | Después de la preparación del operario, se continua con el espacio de trabajo, ya que este es muy importante, debido a que las condiciones del entorno juegan un papel significativo e intervienen directamente en la calidad y comodidad, para que se puedan desarrollar las tareas de mecanizado con máquinas CNC. | Espacio de trabajo. |
| **8** | Trabajador en talleres industriales programando una máquina cnc usando teclado |  | Seguidamente, está la preparación de la máquina, es con esta que se logra terminar la pieza tal como se planeó. Este tipo de máquinas tienen algunos sistemas que requieren una preparación muy juiciosa, para que no se presenten inconvenientes a la hora de mecanizar. Además de ello, se tiene en cuenta la preparación y disposición de sus herramientas, que son las que estarán directamente en contacto con el material de trabajo. | Preparación de la máquina. |
| **9** | Técnico ingeniero diseñar planos piezas mecánicas Motor fábrica Industria manufacturera Planes de trabajo industrial para medir la herramienta de pinzas de cojinetes. |  | Finalmente, como parte del proceso de fundamentación para el mecanizado y como aspecto indispensable dentro de las habilidades del operario, se encuentra la interpretación de planos técnicos. Ya que estos son el medio de comunicación entre los diseñadores o ingenieros que planean los objetos y los fabricantes. Es decir, es tan importante poder realizar un plano técnico que cumpla con todas las normas, como poder interpretarlo y comprender todas las características que necesita transmitir la persona que requiere un mecanizado. | Interpretación de planos técnicos. |
| **Nombre del archivo** | 835201\_ v1 | | | |

**Desarrollo de contenido**

**1. Normativa de seguridad y salud en el trabajo**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Antes de comenzar a mecanizar con las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, es muy importante conocer, comprender y aplicar una serie de **normas,** en donde se encuentran los **requisitos** de estricto cumplimiento; con el fin de evitar situaciones de riesgo no solo para la integridad de las personas, sino también para la maquinaria, equipos y entorno de trabajo. Es decir para todo el proceso.Empresario que trabaja en una computadora moderna en pantalla virtual, papeleo con listas de casillas de verificación, reglas de cumplimiento y concepto de política legal. |

| **Tipo de recurso** | Tarjetas Avatar | |
| --- | --- | --- |
| **Introducción** | Siempre es necesario mantener el control de riesgos en estas áreas: | |
| **Personal que labora y ejecuta las máquinas** | | grupo icono gratis  **Imagen** 835201\_ i2 |
| **Maquinaria** | | robot icono gratis  **Imagen:** 835201\_ i3 |
| **Lugar de trabajo** | | fábrica icono gratis  **Imagen:** 835201\_ i4 |

| Cuadro de texto |
| --- |
| Estas normas generalmente contienen los requisitos, para que las organizaciones que decidan certificarse, demuestren su implementación y cumplimiento mediante las auditorías a los sistemas de gestión. |

| **Tipo de recurso** | Slider Presentación | |
| --- | --- | --- |
| **Introducción** | A continuación, pueden conocerse las normas más reconocidas en el campo de la industria y el manejo de equipos: | |
| **Norma ISO 45001**  El objetivo de esta norma es lograr, a través del cumplimiento de sus requisitos, **establecer y mantener un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo**, que brinde lugares de trabajo seguros y saludables, previniendo las posibles lesiones relacionadas con el desempeño en una labor determinada.  Es recomendable ver el video complementario del tema *Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*, haciendo clic en el siguiente enlace: | | Señal de sello ISO 45001 - Norma de salud y seguridad en el trabajo  **Imagen:** 835201\_ i5 |
| **Decreto 1072**  El decreto 1072 de 2015, se trata del **decreto único reglamentario del sector trabajo**. El artículo 2.2.4.6.15 establece que:  El empleador o contratante debe aplicar una metodología que sea sistemática, que tenga alcance sobre todos los procesos y actividades rutinarias y no rutinarias internas o externas, máquinas y equipos, todos los centros de trabajo y todos los trabajadores independientemente de su forma de contratación y vinculación, que le permita identificar los peligros y evaluar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, con el fin que pueda priorizarlos y establecer los controles necesarios, realizando mediciones ambientales cuando se requiera.  Esto quiere decir que, de acuerdo con cada espacio de trabajo y sus características propias, se deben crear **mecanismos para detectar los potenciales peligros y evaluar los riesgos, para establecer la forma de controlarlos**. | | Mejor elección del icono del vector  **Imagen:** 835201\_ i6 |
| **ICONTEC**  En Colombia, entidades como el Instituto colombiano de normas técnicas y certificación ICONTEC, conforma comités de acuerdo a los diferentes sectores, estos revisan las normas internacionales y las ajustan a la región, para luego emitir las **guías técnicas** y ser difundidas en el país.  Para profundizar más y conocer algunas de estas guías, se recomienda consultar a través del siguiente enlace: | | **Imagen:** 835201\_ i7 |

**2. Protocolos de seguridad en operaciones de mecanizado CNC**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Las diferentes mesas sectoriales, que como se mencionó, son equipos de trabajo conformados por empresas y delegados de trabajadores, expertos en un tema determinado;actúan con entidades normalizadoras para emitir las **normas**, **guías** y **recomendaciones de seguridad** en la ejecución de procesos en cada una de sus especialidades. También, se tienen en cuenta las entidades **Administradoras de Riesgos Laborales ARL** que junto con las empresas gestionan los riesgos en el trabajo. engineer wear fall arrest equipment on site  background  En los temas siguientes se muestra un resumen, de algunas de las normas de seguridad que se pueden extraer, adaptar y aplicar. Específicamente, en los procesos de mecanizado con máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC. |

**2.1. Antes de mecanizar**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Es importante tener en cuenta que los riesgos se presentan, no solo a la hora de estar en ejecución, las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, algunos peligros de accidentes se pueden evitar o gestionar previamente, al inicio del mecanizado. Es decir, en las acciones u operaciones preparatorias. |

| **Tipo de recurso** | Slider pasos | |
| --- | --- | --- |
| **Introducción** | A continuación, se presentan algunas de las normas principales que se deben tener en cuenta antes de mecanizar: | |
| ***Slide* 1** | Es muy importante que la persona que va a operar la máquina tenga **capacitación** y **entrenamiento** en la labor, que conozca la máquina, sus características, sus partes, sus componentes; al igual que las herramientas y los dispositivos. | un ingeniero técnico de profesión joven opera una máquina pesada para la CNC automatizada en fábrica, un trabajador con lista de verificación.  **Imagen:** 835201\_ i9 |
| ***Slide* 2** | El operario de las máquinas controladas numéricamente por computador CNC, debe estar en **excelentes condiciones físicas**, **mentales** y **sociales**. | Empleado sonriente y feliz. Trabajador industrial en el interior de la fábrica. Joven técnico con sombrero duro naranja.  **Imagen:** 835201\_ i10 |
| ***Slide* 3** | El operario de las máquinas controladas numéricamente por computador CNC, debe pensar en todos los peligros y riesgos que se puedan presentar. Es importante **prever** cualquier situación, para poder actuar a tiempo. | domino de madera parado a mano. prevención y solución del concepto.  **Imagen:** 835201\_ i11 |
| ***Slide* 4** | Usar adecuadamente los **elementos de protección personal** indicados para cada labor. | Craftsman tool, for man worker, safety  **Imagen:** 835201\_ i12 |
| ***Slide* 5** | El **orden y aseo del espacio de trabajo** son una señal de lo que podría suceder. | Garaje interior con piezas de coche y herramientas. Ilustración 3D  **Imagen:** 835201\_ i13 |
| ***Slide* 6** | Revisar muy bien el **ajuste de las guardas y elementos que lo requieran,** así como las **herramientas y material de trabajo**. Generalmente, se le va a arrancar viruta a un material duro con herramientas con filo. | Hombre trabajador aprieta la tuerca, mecánico está reparando la máquina con una llave ajustable en la fábrica de chapa metálica, mantenimiento de la industria manufacturera  **Imagen:** 835201\_ i14 |
| ***Slide* 7** | Es muy importante mantener **lubricados** los sistemas, que así lo requieran, de acuerdo con el manual del fabricante. | mecanizado de la rueda de los engranajes de trabajo metálico con lubricante de aceite  **Imagen:** 835201\_ i15 |
| ***Slide* 8** | Revisar de acuerdo con el fabricante, los **niveles de refrigerante** y asegurarse que sea el suficiente para terminar el mecanizado. | La Máquina de descarga de electrodos EDM con la pieza de molde utilizando material de grafito y el refrigerante de agua puro. Proceso de fabricación de moldes y moldes por método EDM de grafito.  **Imagen:** 835201\_ i16 |
| ***Slide* 9** | **Simular los procesos,** permite no solo anticipar el resultado del mecanizado con máquinas CNC, sino también visualizar posibles incidentes. | Fábrica industrial moderna: Ingeniero Mecánico con Auriculares de Realidad Virtual, Controladores Holding, Utiliza tecnología VR para Diseño Industrial, Desarrollo y Prototipado en Software CAD en Computadora.  **Imagen:** 835201\_ i17 |

**2.2. Durante el mecanizado**

| Cuadro de texto |
| --- |
| En esta fase del proceso es donde se hace más evidente el riesgo de accidentes, ya que entran en funcionamiento las máquinas y se ponen en marcha. El operario y todo el personal deben estar con toda la atención en sus actividades, debido a que estas máquinas funcionan mediante sistemas y mecanismos que, elevan los riesgos tanto **mecánicos** como **eléctricos**. Además de los **ergonómicos** y otros que dependen de las características propias de cada puesto de trabajo. |

| **Tipo de recurso** | Slider pasos | |
| --- | --- | --- |
| **Introducción** | Algunas normas y reglas que debe tener en cuenta durante el mecanizado con máquinas CNC son: | |
| ***Slide* 1** | **Seguir todos los procedimientos** al pie de la letra, “no trate de tomar atajos”.  En la mayoría de ocasiones en donde se pretende reducir tiempos o aumentar la productividad inadecuadamente, se presentan incidentes o accidentes. | Tema de cumplimiento con fondo de luces abstractas de ciudad borrosas  **Imagen:** 835201\_ i18 |
| ***Slide* 2** | Las **manos deben estar alejadas** de los mecanismos y dispositivos rotacionales mientras estos estén en movimiento.  Generalmente cuando el operador tiene exceso de confianza y ya no detiene la marcha de la máquina para hacer algunas tareas, como retirar la viruta o, hasta cambiar la herramienta, es ahí donde el accidente se hace inminente. | Working on the machine cuts the stone, laser disk  **Imagen:** 835201\_ i19 |
| ***Slide* 3** | **Utilizar adecuadamente las herramientas y dispositivos** para cada tarea, no cambiarlas ni modificarlas.  Una herramienta mal utilizada se convierte en un elevado riesgo de accidente, ya que puede pasar a ser un “arma” potencial, con la que se atenta la integridad del operario. | Nail and a broken sharpener. Creative concept. Safety, destruction. Top view  **Imagen:** 835201\_ i20 |
| ***Slide* 4** | **No intervenir en la máquina mientras está en marcha**, para esto se deben accionar las paradas de emergencia o desconectarlas de las fuentes de energía. | Técnico profesional masculino Control de calidad, mantenimiento, facturación en fábrica, taller de almacén para operadores de fábrica, equipo de ingeniería Espacio y antecedentes para texto  **Imagen:** 835201\_ i21 |
| ***Slide* 5** | **No medir o dimensionar** los objetos o el material de trabajo mientras la máquina está en marcha.  Al realizar esta acción, no solo se obtiene una medida poco confiable, sino que también el instrumento se puede atrapar o atascar, generando accidentes como cortaduras en las manos o extremidades. | Metal processing on a lathe. Measurement. Small depth of sharpness  **Imagen:** 835201\_ i22 |
| ***Slide* 6** | **Utilizar los materiales de trabajo indicados** evitará que estos fallen durante el proceso.  En algunas ocasiones el material o materiales con los que están fabricadas las herramientas tienen restricciones de uso. Por ejemplo, teniendo en cuenta su dureza, el no hacerlo de acuerdo con las indicaciones, puede hacer que fallen durante el mecanizado y se despidan partes a gran velocidad o temperatura, siendo un gran riesgo para el operador. | *Perforación de acero industrial con cierre de humo con enfoque selectivo. Alimentación manual a mano. Pieza de trabajo en vista sobre la mesa.*  **Imagen:** 835201\_ i23 |
| ***Slide* 7** | Si se escucha algún **sonido o vibración inusual**, debe detenerse el proceso y asegurarse que todo está bien. | Panel de control de máquina con botones pulsadores y interruptores - parada de emergencia en fábrica, planta - cierre. Concepto de equipo industrial, electrónico y tecnológico  **Imagen:** 835201\_ i24 |

**2.3 Elementos de protección personal EPP**

| Cuadro de texto |
| --- |
| De acuerdo con cada operación que se vaya a ejecutar en el mecanizado, **se recomienda el uso de los elementos de protección personal**. Estos se deben utilizar adecuadamente; de lo contrario podrían ser generadores de riesgos de accidentes. |

| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| --- | --- |
| Un ejemplo del uso inadecuado de los elementos de protección son los guantes, se deben usar estrictamente cuando las máquinas herramientas no estén en marcha, ya que pueden llegar a ser atrapados y con las altas velocidades con las que se trabaja, el riesgo de lesión es inminente. | |

| **Tipo de recurso** | Slider pasos | |
| --- | --- | --- |
| **Introducción** | A continuación, se observan los elementos de protección personal más usados: | |
| ***Slide* 1** | Generalmente, la **ropa de trabajo** es el primer elemento de protección personal EPP que se debe portar o utilizar. Esta debe ser cómoda y debe estar correctamente abotonada y no debe presentar elementos colgantes, que puedan ser atrapados por los mecanismos de las máquinas herramientas. **No se debe usar ningún tipo de joyería**, relojes, pulseras, anillos etc. Tampoco elementos como **corbatas**, **pañoletas** o **bufandas**. | Waist up portrait of smiling female worker wearing hardhat looking at camera while standing by machines in workshop, copy space  **Imagen:** 835201\_ i25 |
| ***Slide* 2** | Aunque las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC tengan guardas de seguridad, es muy importante que los operarios que tienen el cabello largo utilicen las cofias indicadas, para evitar que sean atrapados por los sistemas mecánicos de la máquina. | trabajadora de una fábrica farmacéutica en la industria farmacéutica  **Imagen:** 835201\_ i26 |
| ***Slide* 3** | El operario de máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, debe portar en todo momento las **gafas de protección visual**, ya que durante las operaciones de mecanizado se emiten partículas diminutas, cortantes y calientes que pueden alcanzar y lesionar los ojos. | El uso de gafas de seguridad salvó el ojo de esta técnica mientras trabajaba porque el disco de corte del plugin está roto, Peligros de usar herramientas de energía.  **Imagen:** 835201\_ i27 |
| ***Slide* 4** | El **calzado de seguridad** también es indispensable en el momento de mecanizar con máquinas CNC. Este protege al operario no solo en cuanto a la caída de elementos pesados sobre los pies, sino también de posibles electrocuciones y de caídas por deslizamiento, si el calzado es de buena calidad y certificado. | Los hombres están atando zapatos de seguridad.  **Imagen:** 835201\_ i28 |
| ***Slide* 5** | Se debe evaluar si en el entorno de trabajo del mecanizado se presenta **ruido considerable,** en cuanto a su magnitud o a su tiempo de exposición, para tomar la decisión de utilizar protección auditiva. | Esfuerzo selectivo en el supervisor de ingenieros caucásicos, usando equipo de seguridad y protección de oídos Mientras se hace una auditoría de calidad y control de seguridad dentro del área de la fábrica.  **Imagen:** 835201\_ i29 |
| ***Slide* 6** | De ser necesario se debe utilizar **tapabocas,** por ejemplo, si el material de trabajo emite gases tóxicos nocivos para la salud. | Ingeniero femenino lleva máscara facial con chaleco de seguridad y casco amarillo control operativo CNC Máquinas industriales  **Imagen:** 835201\_ i30 |

| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| --- | --- |
| En todo caso, así se utilicen los EPP y se cumplan las normas de seguridad industrial establecidas, si no se tiene una **actitud de gestores de riesgos** los accidentes se presentarán en cualquier momento. **La actitud es el principal factor que hace un trabajo seguro**. | |

**Riesgos en el mecanizado CNC**

| Cuadro de texto |
| --- |
| En las labores del mecanizado con máquinas herramientas CNC, se presentan diferentes peligros que tienen niveles de riesgo y de severidad elevados. Por tanto, es importante que el operador y las personas relacionadas con los procesos con las máquinas herramientas de control numérico computarizado CNC, sean conscientes de esto y tengan conocimiento de cómo mitigarlos. |

| **Tipo de recurso** | Infografía interactiva Punto caliente | |
| --- | --- | --- |
| **Texto introductorio** | Para comprender estos peligros y sus niveles de riesgo, se pueden clasificar así: | |
| **Título de la infografía: Riesgos en el mecanizado CNC**  Plantilla infográfica moderna. Diseño de elementos de círculo creativos con iconos de marketing. Concepto de negocio con 6 opciones, pasos, partes.  Poner los títulos en cada uno de los recuadros de colores. | | |
| **Código de la imagen** | 835201\_ i54 | |
| **Punto caliente 1** | **Riesgo mecánico**  Las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, funcionan gracias a una cantidad de sistemas mecánicos que se mantienen en diferentes movimientos como lineales, rotacionales etc. Esto genera el peligro de lesiones graves en extremidades como: cortes o cizallamiento, aplastamiento, atrapamiento, punzonado, abrasión o fricción, lavado con fluido a presión. | Recuadro 1 |
| **Punto caliente 2** | **Riesgo eléctrico**  Los componentes eléctricos de las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, requieren que sean alimentados con una cantidad importante de energía eléctrica. Esto hace que el peligro de electrocución sea inminente provocando lesiones, quemaduras o hasta la muerte. | Recuadro 2 |
| **Punto caliente 3** | **Riesgo térmico**  Las operaciones en las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, generan elevadas temperaturas, gracias a la naturaleza de su funcionamiento, puede ser por el arranque de viruta o por el flujo del plasma para corte. Esto implica que el peligro de quemaduras esté presente, con un nivel de riesgo elevado por el contacto con estos elementos. | Recuadro 3 |
| **Punto caliente 4** | **Riesgo por ruido**  Aunque las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, tengan sistemas o elementos de mitigación del ruido, este se presenta tan fuerte, que el riesgo de la pérdida de la audición, la fatiga, el estrés y otras perturbaciones, debido a la exposición prolongada o continua, estén presentes en todo momento. Hay que considerar que este peligro abarca, no solo a los operadores de las máquinas, sino también a su entorno de trabajo. | Recuadro 4 |
| **Punto caliente 5** | **Riesgo por vibraciones**  La fricción entre materiales de trabajo con alta dureza, con las herramientas de corte también duras, hace que las vibraciones, así como el ruido, sean constantes. Entonces el peligro de lesiones musculares, neurológicas y vasculares, se presenta al ejecutar las operaciones en estas máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC. | Recuadro 5 |
| **Punto caliente 6** | **Riesgo por radiación**  Generalmente en los procesos con máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, debido a los componentes generadores de radioactividad, se presentan radiaciones ionizantes y no ionizantes. También por la exposición a procesos cercanos como soldaduras o impresión ultravioleta. | Recuadro 6 |
| **Punto caliente 7** | **Riesgo por exposición a sustancias peligrosas**  En ocasiones en el mecanizado con máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, se procesan o utilizan materiales que despiden o emiten gases o polvos con sustancias nocivas para la salud de los operarios. Esto hace que el riesgo de inhalación o de contacto con ellos esté presente. | Recuadro 7 |
| **Punto caliente 8** | **Riesgo ergonómico**  El operador de las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, puede adoptar posiciones incorrectas en el momento de ejecutar las diferentes tareas o actividades. Esto puede generar lesiones físicas graves o permanentes. | Recuadro 8 |

**3. Preparación para el mecanizado CNC**

| Cuadro de texto |
| --- |
| En el momento de mecanizar alguna pieza con las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, se deben presentar ciertas condiciones que producirán el mejor resultado de las operaciones. |

| **Tipo de recurso** | Tarjetas Avatar | |
| --- | --- | --- |
| **Introducción** | Estas condiciones se muestran en tres grupos: | |
| **Primer grupo**  Preparación del operario. | |  |
| **Segundo grupo**  Preparación del espacio de trabajo. | |  |
| **Tercer grupo**  Preparación de la máquina herramienta controlada numéricamente por computador CNC. | |  |

**3.1. Preparación del operario**

| Cuadro de texto |
| --- |
| La preparación del operario de máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC es fundamental. Aunque estas requieran poca intervención del ser humano en su operación, es importante contar con un operador que tenga **conocimientos tanto de** ***software*** y **programación**, como de **mecanizado convencional**. Además debe tener y demostrar ciertas destrezas, habilidades y conocimientos que se abordan a continuación.  Si bien, no siempre quien opera la máquina tiene que ser la misma persona que realizó el programa, es importante que también tenga conocimientos en la programación con máquinas herramientas controladas por computador CNC. |

| **Tipo de recurso** | Carrusel de tarjetas | |
| --- | --- | --- |
| **Introducción** | El operario también debe contar con conocimientos en áreas como: | |
| Algebra y trigonometría. | | grafico icono gratis  **Imagen:** 835201\_ i31 |
| Dibujo técnico o interpretación de planos. | | diseño icono gratis  **Imagen:** 835201\_ i32 |
| Metrología. | | calibrar icono gratis  **Imagen:** 835201\_ i33 |

| **Tipo de recurso** | Acordeón tipo 2 |
| --- | --- |
| **Introducción** | Las actividades que se desarrollan como preparación para un mecanizado con máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, se pueden resumir en las siguientes fases: |
| Imagen general que ilustre el tema  Entrenamiento De Ingenieras Profesoras En Máquina CNC  **Imagen:** 835201\_ i34 | |
| **Fase 1**  Se comienza con la interpretación y el entendimiento de las piezas o productos que se desean obtener. | |
| **Fase 2**  Al conocer la pieza que se va a desarrollar, se sabrá cuáles operaciones realizará. | |
| **Fase 3**  Cuando se saben las operaciones a realizar, se pueden interpretar los riesgos a los que se va a exponer y, así determinar cuáles elementos de protección personal se deben portar. | |

| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| --- | --- |
| En todo momento el operador de máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, debe estar en **excelente estado físico**, **psicológico** y **social**. Es necesario que se prevea el tiempo que va durar el mecanizado, ya que se recomienda que en todo momento se estén vigilando los procesos.  Debe revisarse que el espacio de trabajo esté en condiciones para mecanizar, la disponibilidad del material o los materiales de trabajo. Así como, el buen funcionamiento de la máquina y la compatibilidad del archivo. | |

**3.2. Preparación del espacio de trabajo**

| Cuadro de texto |
| --- |
| El espacio de trabajo donde se encuentren ubicadas las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, debe cumplir con las condiciones mínimas para poder mecanizar de manera segura, cómoda y eficiente. |

| **Tipo de recurso** | Acordeón tipo 2 |
| --- | --- |
| **Introducción** | Las principales condiciones para el buen funcionamiento del espacio de trabajo son: |
| Imagen general que ilustre el tema  Reunión De Ingenieros En El Plano De Fábrica Del Ocupado Taller De Ingeniería  **Imagen:** 835201\_ i35 | |
| **Orden y aseo**  El orden y aseo, cada elemento en su lugar. Esto influye directamente, no solo en la movilidad del operador, sino también en la seguridad física. | |
| **Iluminación óptima**  La iluminación, bien sea natural o artificial, debe permitir que el operario en todo momento y desde cualquier lugar del trabajo, no tenga que realizar esfuerzos visuales. | |
| **Buena ventilación**  La ventilación, no sólo para mantener las condiciones de temperatura ideales para el trabajo, sino para poder evacuar los vapores o gases que sean nocivos para la salud, que se puedan presentar durante el mecanizado. | |
| **Energía eléctrica**  La energía eléctrica, es importante revisar que todas las conexiones eléctricas y electrónicas se encuentren en buenas condiciones de funcionamiento, orden, y aseo. Ya sea para evitar interrupciones en el fluido eléctrico o electrónico, o para eliminar riesgo de accidentes, como puede ser el de una electrocución. | |
| **Aire comprimido**  El aire comprimido, muchas de las funciones básicas de las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, se realizan gracias al aire comprimido, es importante garantizar que la cantidad y la presión van a ser suficientes para todo el mecanizado planeado y que no se presentarán variaciones. | |

**3.3 Preparación de la máquina**

| Cuadro de texto |
| --- |
| El éxito del resultado del proceso de mecanizado, depende en gran parte, del desempeño que tengan las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC durante su ejecución. Así pues, es muy importante la preparación que se les haga, **siguiendo siempre las recomendaciones de los fabricantes y proveedores**; ya que estos son quienes más las pueden conocer y han aprendido de las experiencias de otros usuarios. |

(Inoxform, 2022)

| **Tipo de recurso** | Acordeón tipo 2 |
| --- | --- |
| **Introducción** | Algunas de estas prácticas para la preparación de las máquinas son: |
| Imagen general que ilustre el tema  Panel of a cnc machine  **Imagen:** 835201\_ i36 | |
| **Aseo de las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC**  Aunque parezca muy reiterativo, el aseo de las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, es una actividad imprescindible en su preparación y alistamiento, se debe revisar que no se presenten residuos de mecanizados anteriores, o de ser así, retirarlos con los implementos de aseo respectivos para poder continuar con el proceso de mecanizado. | |
| **Lubricación**  A pesar de que los mecanismos móviles y las partes que lo requieren, de las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, se autolubrican gracias a una programación que traen por defecto, es una buena práctica, hacer una revisión de preparación y alistamiento del sistema de lubricación manualmente. | |
| **Mecanismos de precisión**  Los mecanismos de apriete o sujeción del material de trabajo y de las herramientas de corte deben funcionar muy bien. Es por esto que, en la preparación de la máquina se debe revisar que estos se encuentren a punto, para evitar posibles situaciones adversas durante el mecanizado. | |
| **Herramientas de corte**  Las herramientas de corte con las que se va a mecanizar deben estar correctamente ubicadas, montadas y con el apriete requerido, en sus respectivos dispositivos que han sido creados para este fin. | |
| **Alimentación de aire comprimido**  El sistema de alimentación de aire comprimido de las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, debe estar funcionando correctamente al momento de mecanizar. Es por esto que se debe revisar el estado de las conexiones y los accesorios, para garantizar un funcionamiento adecuado. | |
| **Nivel de los tanques**  El nivel de los tanques o de los recipientes del sistema de refrigeración se debe mantener al máximo, ya que, en todo momento durante el mecanizado, es fundamental que se surta del líquido que evitará que el material de trabajo o las herramientas se quemen o sufran daños en su afilado. También para que, durante el arranque de viruta, el corte sea lubricado. | |

**4. Interpretación de planos**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Dentro de las competencias requeridas para el operador de una máquina herramienta controladas numéricamente por computador CNC, está la interpretación de planos, debido a que los modelos de las piezas a fabricar mediante el mecanizado, se representan gráficamente en los planos técnicos. Además de contener toda la información técnica necesaria para su producción.Equipo de arquitectos o de consultoría de ingeniería y análisis de trabajo en herramientas de objetos e inspección de dibujos de construcción, discutiendo la planificación de un nuevo proyecto arquitectónico sobre el plano y la casa modelo. |

**El plano técnico**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Un plano técnico está definido como la **representación gráfica de un objeto real, cumpliendo unas normas que regulan y estandarizan toda la información que contiene**, desde el tamaño del papel hasta los espesores de las líneas. |

| **Tipo de recurso** | Tarjetas Avatar | |
| --- | --- | --- |
| **Introducción** | Se diferencian dos fases en el trabajo con planos técnicos, estas son: | |
| **Fase uno**  La elaboración de los planos técnicos. | |  |
| **Fase dos**  La interpretación de los planos técnicos. | |  |

**Tipos de planos técnicos**

| **Tipo de recurso** | Tarjetas Animadas |
| --- | --- |
| **Introducción** | Dependiendo el ámbito o campo donde se apliquen o desempeñen, se pueden encontrar diferentes tipos de planos técnicos. Los tres grupos principales son: |
| Concepto de cabaña moderna situada en planos, ilustración 3d  **Imagen:** 835201\_ i38 | **Dibujo arquitectónico**  Estos planos son usados en la representación gráfica de proyectos y **construcciones arquitectónicas** de todo tipo. |
| Mapa Topográfico Detallado De Contacto De Fondo Del Vector Abstracto Del Oeste Salvaje. Vector de mapa topográfico de esquema retro  **Imagen:** 835201\_ i39 | **Dibujo topográfico**  Los planos topográficos son utilizados para representar replanteos sobre **terrenos para obras civiles**, representan un terreno en sus tres dimensiones espaciales mediante puntos, curvas, coordenadas, etc. |
| Técnico ingeniero diseñar planos piezas mecánicas Motor fábrica Industria manufacturera Planes de trabajo industrial para medir la herramienta de pinzas de cojinetes.  **Imagen:** 835201\_ i40 | **Dibujo industrial**  Los planos para el diseño y dibujo industrial, representan instalaciones, conjuntos, mecanismos o elementos de aplicación mecánico, eléctrico, electrónico, térmico, energético, etc. |

(Martín, 2014)

**Escalas**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Al momento de realizar un plano técnico de un objeto o conjunto de gran tamaño, por ejemplo, un estadio, para dibujarlo a una **escala real**, se necesitaría un monitor o un papel demasiado grande, o al contrario para realizar el plano técnico de un objeto demasiado pequeño, por ejemplo, el piñón del mecanismo de un reloj, se necesita **aplicar una escala**.  https://doriabenza.files.wordpress.com/2010/05/escala.jpg?w=450&h=150 |

| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| --- | --- |
| Una escala es **la relación entre las dimensiones dibujadas y las dimensiones reales.** | |

| **Tipo de recurso** | Tarjetas Avatar | |
| --- | --- | --- |
| **Introducción** | Los tipos de escala que se emplean en dibujo son los siguientes: | |
| **Escala de reducción** | | gobernante icono gratis  **Imagen** 835201\_ i42 |
| **Escala de ampliación** | | gobernante icono gratis  **Imagen:** 835201\_ i43 |
| **Escala real (1:1)** | | gobernante icono gratis  **Imagen:** 835201\_ i44 |

| Cuadro de texto |
| --- |
| Siendo así, se puede decir que un objeto de gran tamaño, como el estadio, se representó a **escala 1:100**, significa que un centímetro dibujado en el plano son 100 centímetros en la realidad a esta se le llama **escala de reducción**. Igualmente, se representó un piñón a escala 5:1, significa que 5 milímetros dibujados en el plano es un milímetro en la realidad, a esta se le llama **escala de ampliación**. Finalmente, cuando se representan los objetos con las mismas dimensiones en el plano que en la realidad, se dice que es **escala real** o **escala 1:1**. |

**Principios generales de representación**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Como se ha mencionado anteriormente, en el dibujo técnico se **representan gráficamente objetos o proyectos reales**, siguiendo unas **normas internacionales**. Estas definen que, para representar un objeto en el plano técnico puede hacerse con respecto a la **representación ortogonal**.Construcción de polígonos tridimensionales según las reglas de geometría descriptiva.  Para representar las vistas ortogonales (frontal, superior, inferior, lateral derecha, lateral izquierda y posterior), y dependiendo de la posición del observador con respecto del objeto o del plano donde se proyectan las vistas, hay dos sistemas, el **sistema europeo ISO E** y el **sistema americano ISO A**. |

**ISO E, sistema europeo**

| **Tipo de recurso** | Slider Imagen | |
| --- | --- | --- |
| **Introducción** | Algunas características del sistema **ISO E**,se muestran a continuación: | |
| Para el sistema **europeo** la pieza se sitúa entre el observador y el plano donde se proyectarán y dibujarán las vistas.  La imagen a continuación muestra el símbolo del sistema ISO E, que, según la norma, en el caso de haberlo usado, lo debe llevar el plano en el rótulo o cajetín.  Símbolo ISO E. | | **Imagen:** 835201\_ i46 |
| La distribución de las vistas ortogonales (frontal, superior, inferior, lateral derecha, lateral izquierda y posterior), en el **sistema europeo** para el modelo de la imagen a continuación que se toma como ejemplo. | | **Imagen:** 835201\_ i47 |
| Las vistas ortogonales en el sistema ISO E, se disponen de tal forma que puede imaginarse que, si “se dobla” el plano hacia afuera, por los vértices de las vistas, puede obtenerse o armar el sólido que se está representando. | | **Imagen:** 835201\_ i48 |

**ISO A, sistema americano**

| **Tipo de recurso** | Slider Imagen | |
| --- | --- | --- |
| **Introducción** | Las características del sistema **ISO A**,se muestran a continuación: | |
| Para el sistema **americano** la pieza se sitúa detrás del plano donde se proyectarán y dibujarán las vistas. La imagen a continuación muestra el símbolo del sistema ISO A, que, según la norma, en el caso de haberlo usado, lo debe llevar el plano en el rótulo o cajetín.  Símbolo ISO A. | | **Imagen:** 835201\_ i49 |
| La distribución de las vistas ortogonales (frontal, superior, inferior, lateral derecha, lateral izquierda y posterior), en el **sistema americano** para el modelo de la imagen que se toma como ejemplo a continuación. | | **Imagen:** 835201\_ i50 |
| Las vistas ortogonales en el sistema ISO A, se disponen de tal forma que puede imaginarse que, si “se dobla” el plano hacia adentro, por los vértices de las vistas, puede obtenerse o armar el sólido que se está representando. | | **Imagen:** 835201\_ i51 |

**Acotado**

| Cuadro de texto |
| --- |
| El objetivo principal del acotado es representar e indicar las dimensiones de los objetos y también anotar los aspectos importantes para la comprensión total del objeto o proyecto, sin dar espacio para errores o malas interpretaciones. |

| **Tipo de recurso** | Acordeón tipo 1 |
| --- | --- |
| **Introducción** | Pueden encontrarse los principios generales para un buen acotado siguiendo las normas para este caso: |
| Imagen general que ilustre el tema  Ingeniero mecánico en el trabajo. Dibujos técnicos. Papel con dibujos técnicos y diagramas.  **Imagen:** 835201\_ i52 | |
| **Norma 1**  Se debe señalar la mínima cantidad de cotas necesarias para dimensionar el objeto, es decir, evitar al máximo repetirlas. | |
| **Norma 2**  No se debe omitir ninguna cota que se necesite para definir el objeto, la ausencia de una cota puede obstaculizar el proceso del proyecto. | |
| **Norma 3**  Se debe evitar al máximo el tener que hacer cálculos innecesarios, es decir, que se deben indicar las magnitudes explícitamente. | |
| **Norma 4**  Las cotas se deben disponer en la vista que más convenga para la mejor interpretación del objeto. | |
| **Norma 5**  Todas las cotas deben estar en las mismas unidades, en el caso de que sea necesario se debe indicar claramente si cambian. | |
| **Norma 6**  Se debe acotar el objeto final, es decir, luego de todos los procesos que requiera para su fabricación. | |
| **Norma 7**  Las cotas, en lo posible, deben estar hacia afuera de la vista del objeto, para facilitar su lectura y para no obstaculizar la interpretación de la forma. | |
| **Norma 8**  Se debe tratar de mantener un dibujo técnico con estética y orden, esto facilita la lectura y la claridad en los proyectos. | |

(Biguri, 2018)

**5. Tipos de máquinas CNC**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC, se clasifican según las operaciones que ejecutan en: **tornos CNC**, **fresadoras CNC**, **centros de mecanizado CNC** y **cortadora por plasma CNC**. También se pueden clasificar de acuerdo con el número de grados de libertad o ejes, que permiten más movimientos e innumerables operaciones.  En el siguiente video se explicarán los diferentes tipos de máquinas CNC, es recomendable estudiarlo con atención: |

| **Tipo de recurso** | Video spot animado | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **NOTA** | **La totalidad del texto locutado para el video no debe superar las 500 palabras aproximadamente** | | | |
| **Título** | Tipos de máquinas CNC | | | |
| **Escena** | **Imagen** | **Sonido** | **Narración (voz en off)** | **Texto** |
| **1** | Producción: como sugerencia, por favor, crear una secuencia entre las imágenes y videos que se presentan en cada una de las escenas. Utilizar efectos como *fade in* y *fade out* entre cada paso de imagen o video para generar una adaptación amable entre ellos. Si se puede, crear acercamientos o barridos de las imágenes. Utilizar el texto en pantalla para que complemente la voz en off en el momento en que se escuche. Se acepta con agradecimiento el dinamismo y efecto que puedan generar basados en sus conocimientos. Gracias.  Metalurgia de herramienta de corte en proceso de fabricación mediante mecanizado. | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Tornos CNC  Comenzando por los tornos CNC: Los tornos controlados numéricamente por computador son máquinas herramientas en las que, poniendo a girar el material en un plato de sujeción, a determinadas revoluciones por minuto, se le arranca viruta o se corta, gracias a los movimientos de un dispositivo llamado portaherramientas (que puede portar o sostener varias herramientas al mismo tiempo), y que está “montado” sobre los carros que permiten los avances controlados de una serie de herramientas denominadas buriles.  Estas tienen dos características principales, la primera de ellas, es el material con el cual están fabricadas, que debe ser muy duro, ya que se utilizará para cortar materiales también duros como el acero al carbono. La otra característica es su geometría o forma, que es la encargada de determinar la forma de la ranura que hará en el material de trabajo. Tanto el material como la forma de los buriles, están estandarizados bajo las normas internacionales. | Tornos CNC  Buriles  Material duro  Geometría o forma |
| **2** | La fresadora CNC corta la parte del molde forjado mediante una herramienta de fresado de radio sólido.Proceso de fabricación de moldes. | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Fresadoras CNC:  Siguiendo ahora con las fresadoras controladas numéricamente por el computador o CNC, son máquinas herramientas en las cuales, sobre una mesa longitudinal, que está “montada” sobre carros longitudinales, transversales y de alturas, tiene gracias a estos carros, movimientos en tres ejes (eje x, eje y, y eje z). Sobre la cual se sujeta el material de trabajo, que para esto posee utensilios destinados especialmente para permitir la inmovilización del material, una vez este se encuentre bien sujetado, será cortado mediante una fresa que gira a determinadas revoluciones por minuto, así como los buriles, esta fresa tiene como características la dureza del material y la forma que define la forma de la ranura que hará en el material de trabajo. También se encuentra normalizada. | Fresadoras CNC.  Tiene movimientos en tres ejes.  El material se corta mediante una fresa.  Dureza del material y la forma. |
| **3** | Cierre del procesamiento de máquina CNC | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Centros de mecanizado CNC:  Continuando con los centros de mecanizado CNC, son máquinas herramientas semejantes a una fresadora, pero que combinan operaciones de fresadora con torneado. Es decir, el material que se montaba en una mesa longitudinal ahora lo hace en un plato de sujeción similar al de un torno, que además de los movimientos en los tres ejes de la mesa, ahora permite uno más que es el de poder girar el material, sin olvidar que las herramientas también giran sobre su eje para arrancar la viruta del material.  El centro de mecanizado CNC tiene como mínimo 4 ejes o grados de libertad, permitiendo así realizar numerosas operaciones combinadas con sus, por lo menos 16 herramientas, dispuestas para cambiar automáticamente según el programa. | Centros de mecanizado CNC.  Combinan operaciones de fresadora con torneado.  Plato de sujeción similar al de un torno.  Permite girar el material.  Tiene 4 ejes o grados de libertad.  Las herramientas se cambian automáticamente según el programa. |
| **4** | maquina de corte láser 3d | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Cortadora por plasma CNC:  Para finalizar con los tipos de máquinas controladas numéricamente por el computador o CNC, existen las cortadoras por plasma CNC, que son máquinas herramientas que poseen principalmente, una mesa donde se ubica el material de trabajo que por lo general se encuentra en forma de láminas o platinas, y sobre esta, un enrutador que desplaza una boquilla por la cual fluye un gas que combinado con el flujo de los electrones, eleva la temperatura hasta aproximadamente 20 mil grados Celsius, permitiendo cortar fácilmente metales densos y de espesores considerables. | Cortadora por plasma CNC.  El material de trabajo se encuentra en forma de láminas o platinas.  Enrutador  Temperatura hasta de 20 mil grados Celsius. |
| **Nombre del archivo** | 835201\_ v2 | | | |

(Autycom, 2020)

**Ventajas y desventajas de las máquinas herramientas CNC**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Los procesos con las máquinas herramientas controladas numéricamente por el computador CNC, han venido tomando mucha fuerza en el campo de la manufactura. Sin embargo, el uso de esta tecnología trae consigo una serie de ventajas y de desventajas, siendo las primeras más numerosas evidentemente. |

| **Tipo de recurso** | Infografía estática |
| --- | --- |
| **Texto introductorio** | A continuación, se pueden conocer estas ventajas y desventajas: |
| **Título de la infografía: Ventajas y desventajas de las máquinas herramientas controladas numéricamente por computador CNC**  Infografía lineal vectorial. Línea de tiempo con opción 2. Se puede utilizar para diseño de flujo de trabajo, diagrama, informe anual, diseño web.Plantilla empresarial vectorial para presentación.  A un lado lista de ventajas, al otro, las desventajas.  **Ventajas**:   * Reducción al mínimo del esfuerzo humano, debido a que todos los controles son automatizados. * Aumento de la eficiencia en los procesos, debido a las velocidades superiores en la producción. * Reducción de errores, gracias a la simulación previa del proceso de transformación de la materia prima. * Producción de piezas más complejas, gracias a las múltiples operaciones que solamente con esta tecnología, se pueden ejecutar. * Mejora en la producción de piezas con alta precisión y exactitud dimensional. * Reducción del desperdicio, tanto de materiales como de herramientas, por el error humano.   **Desventajas**:   * Altos costos de producción, desde el mismo costo de la maquinaria. * Impacto social por la reducción de la mano de obra. * Capacitación o actualización continua del personal. | |
| **Código de la imagen** | 835201\_ i55 |

| Cuadro de texto |
| --- |
| Se recomienda realizar la actividad de aprendizaje y ver los otros recursos complementarios disponibles en el menú principal, estos ayudarán a ampliar los conocimientos. |

**Síntesis**

| **Tipo de recurso** | Síntesis |
| --- | --- |
| Fabricación digital de mobiliario  Síntesis: Fundamentos para la fabricación de piezas en máquinas CNC | |
| **Introducción** | A continuación, se invita a revisar la síntesis de los diferentes temas abordados en el presente componente: |
| **Figura 1**  *Fundamentos para la fabricación de piezas en máquinas CNC* | |

**Actividad didáctica**

| **Tipo de recurso** | Actividad didáctica. Arrastrar y soltar | |
| --- | --- | --- |
| Apreciado aprendiz, a continuación, se encontrará una actividad didáctica para afianzar los conceptos y aprendizajes del componente de formación *Fundamentos para la fabricación de piezas en máquinas CNC*. Es recomendable leer con atención cada término y arrástralo hacia la definición que corresponde. | | Business people characters working in the office. Minimal co-working space. Group of working office employees. Startup vector illustration. Team project, brainstorm, teamwork process during quarantine  **Imagen:** 835201\_ i53 |
| En esta fase del proceso es donde se hace más evidente el riesgo de que sucedan los accidentes, ya que entran en funcionamiento las máquinas y se ponen en marcha, el operario y todo el personal debe estar con toda la atención en sus actividades. | | Durante el mecanizado. |
| Aunque las máquinas herramientas CNC, requieran poca intervención del ser humano, es importante contar con un operador que tenga conocimientos tanto de *software* como de mecanizado convencional. | | Preparación del operario. |
| Está definido como la representación gráfica de un objeto real cumpliendo unas normas que regulan y estandarizan toda la información que contiene, desde el tamaño del papel hasta los espesores de las líneas. | | Plano técnico. |
| Utilizados en representar replanteos sobre terrenos para obras civiles, representan un terreno en sus tres dimensiones espaciales mediante puntos, curvas, coordenadas, etc. | | Dibujo topográfico. |
| El objetivo principal es representar e indicar las dimensiones de los objetos, también anotar los aspectos importantes para la comprensión total del objeto o proyecto, sin dar espacio para errores o malas interpretaciones. | | Acotado |
| El objetivo de esta norma es lograr, a través del cumplimiento de sus requisitos, establecer y mantener un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. | | Norma ISO 45001. |
| El calzado de seguridad también es indispensable en el momento de mecanizar, ya que este protege al operario, no solo en cuanto a la caída de elementos pesados sobre los pies, sino también de posibles electrocuciones y de caídas por deslizamiento. | | Elementos de protección personal. |

Retroalimentación:

**Correcto.** Las respuestas demuestran la obtención de los conocimientos suficientes sobre los conceptos relacionados con fabricación de piezas en máquinas CNC, trabajados en este componente formativo, puede seguir con su proceso de aprendizaje.

**Incorrecto.** Las respuestas no fueron acertadas. Esto demuestra que se debe repasar de nuevo este contenido temático, para aclarar

algunos conceptos trabajados en este componente formativo, relacionados con la fabricación de piezas en máquinas CNC,.

**Material complementario**

| Tipo de recurso | Material complementario | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Tema | Referencia APA del material | tipo | Enlace |
| Seguridad Industrial | Giraldo, A. (2019).*Seguridad Industrial*. Ingeniería. Ecoe Ediciones. | E-Libro | <https://sena-primo.hosted.exlibrisgroup.com/permalink/f/q6j6k0/sena_elibroELB126454> |
| Seguridad y Salud en el Trabajo | Giraldo, M. (2022, agosto 12)*. NTC* *listado de guías y normas técnicas colombianas de seguridad y salud en el trabajo.* SST-Safework. [web]. | Web | <https://sst-safework.com/ntc-listado-de-guias-y-normas-tecnicas-colombianas-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/> |
| Mecanizado CNC | [Serrano, D.,](https://sena-primo.hosted.exlibrisgroup.com/primo-explore/search?query=creator%2Cexact%2CSerrano%20Sa%CC%81nchez%20%2C%20David%2CAND&search_scope=sena_completo&vid=SENA&mode=advanced&offset=0)[Mejías, F.](https://sena-primo.hosted.exlibrisgroup.com/primo-explore/search?query=creator%2Cexact%2CMeji%CC%81as%20Sanguino%2C%20Fernando%2CAND&search_scope=sena_completo&vid=SENA&mode=advanced&offset=0) y [Rodríguez, F](https://sena-primo.hosted.exlibrisgroup.com/primo-explore/search?query=creator%2Cexact%2CRodri%CC%81guez%20Dorado%2C%20Francisco%20Jose%CC%81%2CAND&search_scope=sena_completo&vid=SENA&mode=advanced&offset=0). (2018). *Comprobación y optimización del programa CNC para el mecanizado por arranque de viruta.* Ic Editorial. | E-Libro | <https://elibro-net.bdigital.sena.edu.co/es/ereader/senavirtual/42599> |
| Seguridad Industrial | Tenaris Argentina. (2017). *12 reglas básicas de seguridad.*  [Video]. Youtube. | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=3Sk6PqEa0ZA> |
| Seguridad Industrial | Yorka, J. (2017). *Típicas excusas de seguridad.* [Video]. Youtube. | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=dEDHPnHoqmo> |

**Glosario**

| **Tipo de recurso** | Glosario |
| --- | --- |
| ARL: | Administradora de Riesgos Laborales. |
| Buril: | herramienta de corte con la que trabaja un torno. |
| CAD: | del inglés *Computer Aided* *Design*, o diseño asistido por el computador. |
| CAE: | del inglés *Computer Aided Enginnering,* o ingeniería asistida por computador. |
| CAM: | del inglés *Computer Aided* *Manufacture*, o fabricación asistida por computador. |
| CNC: | control numérico computarizado. |
| EPP: | elementos de protección personal. |
| Fresa: | herramienta de corte con la que trabaja una fresadora o un centro de mecanizado. |
| Máquina NC: | se refiere a una máquina con control numérico. |
| PLM: | del inglés *Product Life Cycle,* o gestión del ciclo de vida del producto. |
| SGC: | Sistema de Gestión de Calidad. |
| SST: | Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo. |

**Referencias bibliográficas**

| **Tipo de recurso** | Bibliografía |
| --- | --- |
| Autycom (2020). *¿Qué es el control numérico computarizado o CNC?* Autycom.  <https://www.autycom.com/que-es-el-control-numerico-computarizado-o-cnc/> | |
| Biguri, I. (2018). *Los ocho errores de acotación*. Dibujo técnico.  <https://ibiguridt.wordpress.com/2017/01/23/los-ocho-errores/> | |
| Inoxform (2022). *Descubre los diferentes tipos de máquinas CNC*. Inoxform.  <https://inoxform.eu/es/tipos-de-maquinas-cnc/> | |
| Martín, S. (2014). *Interpretación de Planos*. Fc Editorial.  <https://sena-primo.hosted.exlibrisgroup.com/primo-explore/fulldisplay?docid=sena_vitalsource9788415781141&vid=SENA&search_scope=sena_completo&tab=sena_completo&lang=es_ES&context=L> | |