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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| COMPETENCIA | 290201213 - Mecanizado de piezas en máquinas de control numérico | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | 290201213-01. Imprimir piezas mediante impresora en 3D |

|  |  |
| --- | --- |
| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | CF5 |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Fundamentos de impresión 3D |
| BREVE DESCRIPCIÓN | Este componente introduce a las actividades necesarias para poder imprimir en 3D. Partiendo de un diseño modelado en CAD y llegando hasta la impresión |
| PALABRAS CLAVE | Impresión 3D, estereolitografía, prototipado rápido |

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

# **Tabla de contenidos**

**Introducción**

1. **Introducción a la impresión 3D**
2. **Tipos de tecnologías de impresión 3D**
3. ***Software* para impresión 3D** 
   1. Programas de modelización 3D
   2. *Software slicers* 3D y reparadores de archivos STL
   3. Otros *Software*s
4. **Configuración de impresoras 3D** 
   1. Alistamiento de Impresoras 3D
   2. Transferencia de archivos a impresoras 3D.
5. **Operación de impresoras 3D.**
   1. Materiales e insumos para impresión 3D.
   2. Generación de prototipos 3D.
   3. Acabados superficiales a prototipos 3D.
6. **Mantenimiento de impresoras 3D.**

**Introducción**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Bienvenido al componente, Fundamentos de impresión 3D, el cual introduce las actividades necesarias para poder imprimir en 3D, partiendo del diseño de un producto modelado en CAD y llegando hasta la impresión en 3D.  Este tipo de impresión hoy en día es muy común, pero sin importar que sea una moda o no, lo cierto es que tener una impresora 3D es muy útil para poder construir casi cualquier cosa, arreglos en la casa o trabajo, diseños de ideas a desarrollar o también para producir objetos comerciales a baja escala.  Se tratarán los diferentes temas de manera que sean comprensibles y muy prácticos y, teniendo en cuenta que se trata de una fundamentación, no hay que preocuparse por tener o no experiencia en la materia.  El siguiente video muestra una contextualización de la impresión 3D y de los temas que trataremos a lo largo de este ciclo formativo.  Para tener una mayor información revisar el material complementario que se encuentra al final del 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 de impresión 3D | | | |
| **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.  Una chica guapa con tonalidades de obturador 3d estampadas está viendo su impresora 3d mientras imprime su modelo 3D de rinocerontes. | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | La impresión 3D hoy en día se hace cada vez más común, podemos encontrar impresoras 3D en el trabajo, el colegio, el comercio y ya en muchos de los hogares, hace parte del inventario de sus equipos de tecnología. Así como muchos otros electrodomésticos, la impresora 3D se abre campo en los diferentes entornos donde antes no se encontraba, anteriormente solamente se veían impresoras 3D en los estudios de diseño y prototipado rápido, por decir algo, estaba en lugares especializados y donde se necesitaba de acuerdo con el objetivo del negocio, hoy las vemos funcionando en las escuelas de primaria, como elemento fundamental en el desarrollo de habilidades de los niños, en los talleres donde se hace el modelado para procesos como la fundición de metales, en las pequeñas fábricas de artesanías, en las universidades hace parte del equipo tecnológico que apoya las investigaciones de todas las áreas y así en la mayoría de entornos la impresora 3D se posiciona como un elemento necesario para poder lograr los objetivos de muchas áreas y ambientes de trabajo. | Impresión 3D |
| **2** | Máquina de impresión tridimensional, impresora 3D. Foto recortada de un estudiante de medicina en una bata de laboratorio examinando el denture impreso en 3D  El ingeniero demuestra el corazón impreso en una impresora 3d | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Así, sin importar que sea una moda o no, el hecho de tener acceso a una impresora 3D es muy útil para poder construir cualquier cosa, por ejemplo, en el área de la salud, área donde se le ha permitido evolucionar a pasos gigantes, se ha desempeñado en la odontología, imprimiendo las piezas dentales con mayor precisión y acorde con los parámetros de materiales que exigen y además personalizadas; y ahora también en la medicina, donde se han impreso los órganos formales y funcionales con los que antes solamente se podía lograr a través de trasplantes; la agricultura no es ajena a las bondades de esta tecnología, hoy podemos encontrar las impresoras 3D en los espacios de cultivo donde con sus principios de funcionamiento se “Imprimen” las plántulas en el suelo con la precisión y la exactitud que solo logra esta tecnología. La construcción también disfruta de sus beneficios, podemos “imprimir los ladrillos o el concreto, para lograr una edificación que está a la altura de los procesos convencionales. | Salud  Medicina  Agricultura  Construcción |
| **3** | Estudiantes de secundaria trabajando en prototipos mientras realizan tareas de impresión 3D. | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Entonces, los arreglos, las reparaciones, las creaciones que surjan en la casa o en el lugar de trabajo, o los diseños de ideas que queramos desarrollar nosotros mismos, sin importar el área donde nos desempeñemos, hoy en día podemos crear desde una receta de cocina, “imprimir una hamburguesa”, hasta un edificio habitable, pasando por productos que exigen materiales con características o propiedades avanzadas, utilizando la tecnología de impresión 3D, |  |
| **4** | Impresora 3D Filamento de plástico para impresora 3D y productos impresos en el interior de la oficina de diseño | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | o también podemos utilizar las impresoras 3D para producir objetos comerciales a baja escala, por ejemplo, para comenzar un emprendimiento produciendo artículos que necesitan nuestros vecinos en el barrio en el que habitamos, o imprimiendo las caretas protectoras del virus del covid19, ya que no es necesario tener avanzados conocimientos en tecnología o destinar cantidades alarmantes de dinero para obtener una impresora 3D. | Producir objetos comerciales a baja escala |
| **5** |  | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Siendo así, a través de este componente se preparará con los fundamentos y en las actividades necesarias para poder imprimir en 3D. Partiendo de un diseño modelado en CAD y llegando hasta la impresión en 3D. | Diseño modelado en CAD  Impresión en 3D |
| **Nombre del archivo** | 835201\_V1 | | | |

**Desarrollo de contenido**

1. **Introducción a la impresión 3D**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| La impresora tradicional se define como el aparato que encontramos en el hogar o la oficina que plasma sobre un papel los objetos creados en el computador, generalmente cartas, textos, dibujos o gráficos que pueden tener color o pueden ser a blanco y negro.  La impresora 3D imprime objetos reales con volumen, diseñados en el computador mediante un *Software* CAD. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Infografía interactiva Punto caliente | |
| **Texto introductorio** | Conozca algunos aspectos característicos de las impresoras 3D. | |
| Impresión 3D en curso. La impresora 3d imprimió una mano. Un hombre toca el producto impreso en una impresora 3d. El toque de Dios, motivos bíblicos. Foto de alta calidad  *Concepto*  *Funcionamiento*  *Proceso*  Título de infografía: Introducción a la impresora 3D | | |
| **Código de la imagen** | **835201\_ i1** *Imagen: https://www.shutterstock.com/es/image-photo/3d-printing-progress-printer-printed-hand-2022003737* | |
| **Punto caliente 1** | La impresora 3D produce un modelo físico tangible a partir de uno creado en el computador, por ejemplo, si se ha modelado en algún *Software* diseño asistido por computador CAD, un exprimidor de naranjas, en la impresora 3D podrá imprimirlo en la realidad y obtener un producto físico que sería el propio exprimidor de naranjas.  Con la impresora 3D se pueden crear objetos, partiendo de una idea en la mente, desde objetos simples a objetos complejos como partes de vehículos, aviones e incluso órganos y tejidos humanos. | *Título Concepto* |
| **Punto caliente 2** | Para imprimir en 3D se necesita el *Software* y el hardware de la impresora, además de los materiales que se requieren, y que funcionen bien sincronizados. El proceso para imprimir se fundamenta en que, al superponer capas de abajo hacia arriba, se logre obtener objetos con volumen.  El *Software* divide el objeto antes de iniciar la impresión en capas que tienen de espesor el mismo diámetro de la boquilla de salida de material, entonces se va depositando el material en la forma diseñada, cada capa, y a medida que se va solidificando se va obteniendo la figura modelada digitalmente. | *Título Funcionamiento* |
| **Punto caliente 3** | El proceso de impresión 3D comienza con el archivo del modelo desarrollado en CAD, luego el alistamiento del material que generalmente son polímeros termoplásticos; existe impresoras que trabajan con otros materiales y su costo varía según la capacidad para fundirlos, y finalmente hay que tener lista la impresora. Más adelante se conocerán sus tecnologías y tipos. | *Título Proceso* |

1. **Tipos de tecnologías de impresión 3D**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Los tipos de tecnologías de impresión 3D dependen de la manera en que el material es utilizado para generar las capas que formaran el objeto, algunas funden el material mientras que otras inyectan el material líquido que luego se solidificará de maneras diferentes.  Cara humana de impresión 3d de impresora de 3d |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Rutas / Pasos. Verticales 1 |
| **Introducción** | Entre los métodos más utilizados se pueden destacar: |
| Impresora 3D o fabricación aditiva y tecnología de automatización robótica.  **Imagen: 835201\_ i3** | |
| **Botón 1** | **Impresión por inyección**  En esta tecnología, la impresora genera los modelos extendiendo en cada capa una parte de la pieza. Repitiendo el proceso hasta que se imprimen todas las capas que conforman el producto, en este método se permite la aplicación de colores en los productos, este método se puede comparar con la impresión en papel de chorro de tinta, a cambio de la tinta se dosifica el fotopolímero liquido por capas sobre la bandeja y la solidificación se logra mediante una luz ultravioleta. |
| **Botón 2** | **Impresión por deposición fundida (FDM)**  En esta tecnología, la impresora va disponiendo el material fundido por capas que forman el producto sobre un soporte, estas luego para solidificarse son sintetizadas por un rayo láser. Semejante a este es el DMLS o sintetizado de metales por láser. |
| **Botón 3** | **Impresión por Estereolitografía (SLA)**  Esta tecnología tiene como material de impresión las resinas liquidas fotopolimericas, las capas que forman el objeto se endurecen o solidifican mediante una luz generada por un rayo láser ultravioleta. Este método permite generar objetos funcionales o prototipos formales o modelos. |
| **Botón 4** | **Impresión por Fotopolimerización por luz ultravioleta (SGC)**  En este método el material de polímero líquido que está en un contenedor es sometido a una luz proyectada con unas condiciones específicas, logrando así la solidificación del material a medida que se va sumergiendo la bandeja de soporte capa por capa hasta terminar con la forma definitiva del producto. |
| **Botón 5** | **Impresión por Fotopolimerización por absorción de fotones (SLS)**  En este método de impresión 3D se utiliza el material polimérico en forma de un bloque de gel al cual se le va proyectando un haz de luz láser, las zonas donde se va recibiendo el láser, van siendo solidificadas gracias al proceso de no linealidad óptica de la fotoexcitación, las zonas restantes donde no se solidificó el gel son residuos que se retiran mediante un proceso posterior de limpieza. |

**3. *Software* para impresión 3D**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Desde el diseño de las piezas hasta su conversión en código G, pasando por el control de la impresora 3D durante la fabricación, encontramos gran cantidad de *Software* para apoyar la impresión en 3D.  Los objetos creados en impresión 3D inician con un modelo digital desarrollado generalmente en CAD o diseño asistido por computador, en el mercado se pueden encontrar gran cantidad de este, así como de programas y aplicaciones para simular y mejorar las creaciones 3D, para alistar los archivos antes de la impresión y para todo el proceso de la impresión 3D. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| Para lograr una buena impresión 3D hay que tener en cuenta factores como la formas, el peso, soportes, costos, etc., y para ello, existen numerosas aplicaciones y programas con los que apoyarse en el momento de requerirlos. | |

**3.1 Programas de modelización 3D**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Existen muchos programas en el mercado con los cuáles se puede realizar modelado 3D, algunos de pago y otros con versión libre o gratuita. Todos tienes características generales similares, pero algunos se especializan en ciertos temas como CAD, acabados superficies, etc. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Infografía interactiva Modal | |
| **Texto introductorio** | Observe algunas características de los *Software*s que, para Contreras (2022), son los más empleados para el proceso de modelización 3D: | |
| **Figura 1**  *Software para modelización 3D*  Pasos infografía coloridos diseño plano  **Título de la infografía:** *Software* | | |
| **Código de la imagen** | **Imagen: 835201\_ v3 Imagen: 835201\_ i4** | |
| **Punto modal 1**  Imágenes  **835201\_ i5 835201\_ i6** | En el ordenador de sobremesa con software CAD y el diseño de componentes de maquinaria industrial 3D. En el fondo, el concepto de brazo robótico en pie en el oscuro centro de ingeniería industrial.Representación 3D que representa un proceso de diseño de chapa.***Software* de modelado Sólido**  En el ordenador de sobremesa con software CAD y el diseño de componentes de maquinaria industrial 3D. En el fondo, el concepto de brazo robótico en pie en el oscuro centro de ingeniería industrial.Partiendo del dibujo en 2D con un *Software* de diseño asistido por computador CAD al que se le da volumen mediante herramientas de modelado. Es importante tener en cuenta que para llegar a modelar con éxito en 3D con este tipo de *Software*, es necesario haber adquirido previamente las habilidades de dibujo o boceto en 2D, sin embargo, existen soluciones básicas de modelado en 3D bastante simples para de aprender. | Punto 1 |
| **Punto modal 2**  Imágenes  **835201\_ i7**  **835201\_ i8**  **835201\_ i9**  **835201\_ i10** | ***Software* de modelado de superficies**  El *Software* de modelado de superficies es utilizado para definir la superficie de los objetos y no el contenido interior, es muy común en el campo del arte o en campos en los que los diseñadores buscan representar los objetos con alta calidad en su estética y en acabados superficiales, así como en la animación en 3D, las marcas más reconocidas son: Dassaul Systemes, Blender, Rhinoceros entre otros.  Update the Rhino Logo - Rhino for Windows - McNeel Forumupload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dd/CAT...The grid of a drop and rippled surface. 3D Illustration. | Punto 2 |
| **Punto modal 3**  Imágenes  **835201\_ i11**  **835201\_ i12**  **835201\_ i13** | ***Software* de modelado orgánico**  El *Software* de modelado orgánico es una herramienta que se utiliza para modelar superficies con alta calidad en sus acabados y texturas, es utilizado para la creación en 3D de personajes, obras de arte, esculturas y diferentes elementos para animación muy aproximada a la realidad, entre los programas más conocidos se encuentra: Zbrush de Pixologic y Mudbox de Autodesk. Mudbox de Autodesk al mejor precio | Distribuidor Platinum | Punto 3 |
| **Punto modal 4** Imágenes **835201\_ i14**  **835201\_ i15**  **835201\_ i16**  **835201\_ i17** | ***Software* de Optimización**  SELANGOR,MALAYSIA-MARCH 8,2018: A college students are designing and doing analysis in CAD software. Working on their project assignment in lab design near Bangi,Selangor. Shot taken on March 8,2018.EL *Software* de optimización permite que el material de un objeto sea distribuido de la forma más eficiente, es decir de acuerdo con las funciones que vaya a tener, eliminar el material que no ejerza algún esfuerzo durante su función. Resultado de esto es que la pieza resistirá los esfuerzos y tendrá el peso mínimo requerido. Este *Software* es utilizado en las industrias aeronáutica, automotriz entre otras, las marcas más reconocidas son: SolidThinking Inspire, Ansys, 4D\_Additive o Crea Simulate.    4D_Additive – Cimquest Inc. | Punto 4 |

*Nota:* adaptado de Contreras (2022). *Los mejores Softwares CAD para todos los niveles*, 3D Natives.

**3.2 *Slicers* 3D y programas reparadores de archivos STL**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| ***Slicers* 3D o *Software* de laminado**  Los *slicers* 3D convierten el modelo 3D creado en CAD, en rebanadas o capas cuyo espesor es el mismo diámetro del cabezal de la impresora 3D en la que se quiere imprimir. |

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| El *Slicer* 3D crea en un programa de lenguaje Gcode, todas las instrucciones para que sean seguidas por la impresora. Este *Software* es fundamental en el proceso de impresión 3D ya que, aspectos tales como la resolución, el espesor de cada capa y la velocidad de impresión son definidos por este laminador. TUTORIAL: Slicer for Fusion 360 y Atheon CO2 Láser - Fabricación de  proyectos con láminas apiladas - YouTube |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| 3d printing house buildings technology construction autonomous disrupt concept. Closeup to lime or concrete walls layer.  Existen dos tipos de *Software* Slicers para la impresión en 3D, uno los universales de código abierto como: Cura, Repeteir o Slic3r; y los que requieren pago como Simplify3D, ReplicatorG, Zsuite y 3l Voxelizer. | |

**3.3 Otros *Software*s**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Si bien encontramos muchas aplicaciones o programas asociados a la impresión 3D, a continuación, se conocerán algunas otras que pueden servir en algún momento. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| ***Software* para proteger los diseños**  En el mercado hoy en día se puede encontrar diferentes soluciones o complementos cuyo objetivo principal es la protección de los archivos de los modelos y los datos cuando estos son muy importantes o están expuestos, estos son protegidos de tal forma que pueden ser usados, enviados o compartidos de manera segura. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| **“Aplicaciones de escaneo 3D**  Dentro de las opciones para el modelado de objetos esta la del escaneo 3D, con esta se crea el modelo digital a partir de un objeto real, mediante el uso de una tecnología, que, dependiendo la calidad que se desee puede presentar algo de complejidad o bien convertir nuestro teléfono inteligente a través de su cámara en un escáner 3D descargando una aplicación. Scan free icon | |

**4. Configuración de impresoras 3D**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Antes de comenzar cualquier proceso con la impresora es necesario asegurarse que la impresora va a trabajar sin inconvenientes, para esto, primero se debe inspeccionar algunos aspectos. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Tarjetas Conectadas |
| **Introducción** | Revise estos aspectos generales de la configuración de la impresora 3D. |
| Imprimiendo una casa azul  **Imagen:** 835201\_ i23 | |
| información icono gratis  **Imagen:** 835201\_ i24 | **De acuerdo con su impresora, revisar el manual de usuario**  Ciertamente, el primer paso antes de poner a funcionar cualquier dispositivo es revisar el manual del usuario del modelo adquirido. |
| impresión 3d icono gratis  **Imagen:** 835201\_ i25 | **Conocer el tipo de impresora**  Inicialmente es importante identificar el tipo de impresora 3D que se tiene, ya que algunas requieren que sus partes sean acopladas y ajustadas antes de ser utilizadas, entonces es importante seguir las instrucciones para el armado. |
| advertencia icono gratis  **Imagen:** 835201\_ i26 | **Verifique si hay errores de fabricación**  Se puede presentar que la impresora o sus componentes desde la fábrica traigan algún defecto, o que en el embalaje no estén la totalidad de sus componentes, o en el transporte se hayan afectado en su estructura o funcionamiento. Para esto es mejor antes de iniciar el proceso de impresión, verificar que todo esté en orden, de no ser así hacerlo saber al fabricante o comercializador. |

**4.1 Alistamiento de impresoras 3D**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Habiendo inicialmente consultado el manual de la impresora, ahora se debe realizar su alistamiento para estar seguros que todo funcionara a la perfección. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | | Pestañas o tabs Verticales |
| **Introducción** | | Analice este proceso que nos enseña qué situaciones tener en cuenta a la hora de hacer una impresión 3D. |
| **Video: 835201\_ v3** | | |
| **Nivelar el marco** | **Nivelar el marco**  La nivelación de la impresora 3D es lo primero que se debe hacer a la hora del alistamiento o configuración, esta se hace, no con respecto a la superficie sobre la cual está ubicada ni tampoco con respecto al piso donde se dispuso, se debe nivelar de acuerdo con los componentes internos que permitirán que haya una estructura totalmente plana para comenzar a imprimir con el material de trabajo.  Para esta acción debe seguir el procedimiento que seguramente trae el manual y utilizando las herramientas que en el recomiendan. | |
| **Nivelar la cama** | **Nivelar la cama**  Luego de que el marco quedó nivelado, ahora se debe nivelar la cama, ya que esta soportará los dos componentes, al igual que en el paso anterior, se debe seguir las indicaciones del fabricante en el manual, si después de hacerlo la cama presenta desniveles, puede ser defecto de fabricación y no se puede corregir, entonces se debe reemplazar bien sea con un repuesto o con un objeto del que se tenga seguridad de su planitud, puede ser un vidrio o un espejo. | |
| **Lubricar** | **Lubricar**  Una vez la impresora 3D esta lista, es necesario lubricar las piezas que por su función sean indispensables, es decir, las piezas articuladas o móviles, se puede utilizar como lubricante grasas o aceites de silicona, normalmente en las directrices de fábrica incluyen las recomendaciones de contenido y cantidades. | |
| **Comenzar la primera capa** | **Comenzar la primera capa**  Al iniciar la impresión se recomienda que la impresora este configurada para que las dos o tres primeras capas se apliquen con una velocidad baja y para las posteriores se irá incrementando, esto con el fin de que las capas de base o soporte sean suficientemente fuertes para soportar el resto del objeto. | |

**4.2 Transferencia de archivos a impresoras 3D**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Para Regidor (2021), “trasladar la información de la PC a la impresora no es tan simple, cómo pasar el archivo 3D a la impresora, tanto si sabe cómo dibujar en 3D, como si lo que hace es descargar archivos online para poderlos imprimir en casa, necesita saber cómo pasar el archivo 3D a la impresora.”Hombre tocando un concepto de conexión de datos en una pantalla táctil con su dedo  “Los formatos de salida de los programas de dibujo en 3D son muy variados; cada firma tiene su propio estándar, pero a la hora de imprimir todos deben convertirse a un formato universal, el archivo del tipo \***.STL”**.  Tanto si modela los objetos con algún *Software* de diseño asistido por computador CAD, o si descarga los archivos de alguna galería, para pasar estos archivos del computador a la impresora para imprimirlos en 3D, no es tan fácil como parece, cada marca del programa en el que fue creado el modelo tiene su propia extensión o formato al guardar el archivo, para poder imprimirlo es necesario que los archivos tengan la extensión \*.STL pero para que esto se dé, el archivo \*.STL no se puede pasar directamente a la impresora sin que haya sido convertido al leguaje Gcode que mencionamos anteriormente. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Acordeón tipo 1 |
| **Introducción** | Pasos para la transferencia de archivos usando Chitubox: |
| Mujer sonriente arquitecto modelo de casa de impresión en dibujos animados de impresora 3d  **Imagen:** 835201\_ i28 | |
| **Paso 1**  Abrir el archivo STL con Chitubox, antes, es necesario que se haya instalado el programa para poder configurar la impresora que deberá aparecer en la lista de impresoras y fabricantes compatibles que trae el programa. | |
| **Paso 2**  La pieza no se puede imprimir de una vez, es necesario que se revise primero si está de acuerdo con su forma, requiere de unas estructuras de soporte o bastones, que permite que a medida que la impresión avance no se vaya a caer a la bandeja o que no se doble ya que el material en un comienzo no está sólido. Luego se configuran los tiempos de exposición, la cantidad de capas y otras medidas importantes. | |
| **Paso 3**  En este momento se comienzan a crear las capas una a una de acuerdo con la tecnología de impresión 3D que se tenga, es decir, rebanar el modelo en capas que luego serán las que definirán el avance en la impresión, cuando el objeto esté totalmente laminado se debe guardar en un formato que admita la impresora. Cada marca tiene su propio formato, entonces, si tiene Chitubox instalada, la impresora se encarga de elegir este formato. | |
| **Paso 4**  Cuando ya esté el archivo listo, se debe pasar a la impresora, bien sea a través de algún dispositivo de almacenamiento USB o si la impresora cuenta con alguna tecnología inalámbrica como Wifi, con Chitubox puede hacerlo. | |
| **Paso 5**  Cuando ya el archivo pueda ser reconocido o leído por la impresora 3D, entonces al igual que con una impresora convencional, se pulsará la opción *print*, seleccionando el archivo en la carpeta correspondiente. | |

**5.Operación de impresoras 3D**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| La impresión 3D cada día se abre más campo en diferentes áreas, no solo industrialmente sino también en hogares, esto incrementa sus usos y aplicaciones, generalmente encontramos que se mencionan solo los beneficios, pero está también debe tener en cuenta algunas precauciones al comenzar a utilizarla.   |  |  | | --- | --- | | **Gases y olores desprendidos**  El ácido polilactico o PLA, el acrilonitrilo butadieno estireno o ABS y el poliestireno de alto impacto o HIPS son los polímeros más utilizados en los procesos de impresión 3D, se recomienda evitar la impresión en lugares o entornos caseros con materiales que emitan gases u olores. | **Posibles focos de incendios**  Las impresoras 3D que no presentan certificados de calidad como el certificado europeo CE, tienen alto nivel de riesgo de llegar a presentar fallos tan peligrosos que desencadenarían un incendio. |   Para saber más sobre las precauciones que se deben tener al usar una impresora 3D, descargue y lea el documento que se encuentra a continuación.  Descargar |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| Cuando se tiene una impresora 3D en un entorno familiar o casero, es importante ser consciente de que esta no es un juguete o un accesorio que pasa inadvertido, al contrario, una impresora 3D presenta una serie de riesgos en su funcionamiento y es recomendable que se adquieran con los certificados mínimos de calidad como el europeo CE y que traigan los filtros exigidos y las carcasas necesarias para mitigar los posibles riesgos. | |

**5.1. Materiales e insumos para impresión 3D**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| La impresión en 3D se puede realizar con diferentes materiales y métodos, estos deben corresponder de acuerdo con su tecnología; los materiales más comunes para imprimir en 3D deben tener las características que exijan tanto las condiciones técnicas de la impresora como las del producto esperado. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Carrusel de tarjetas | |
| **Introducción** | Entre los materiales más utilizados para la impresión 3D destacan: | |
| **Imagen: 835201\_ v4** | | |
| Ácido poliláctico (PLA) | | impresora 3d icono gratis |
| Laywoo-D3 | | impresora 3d icono gratis |
| Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) | | impresora 3d icono gratis |
| Poliestireno de alto impacto (HIPS) | | impresora 3d icono gratis |
| Tereftalato de polietileno (PET) | | impresora 3d icono gratis |
| Elastómero termoplástico (TPE) | | impresora 3d icono gratis |
| Filaflex. | | impresora 3d icono gratis |
| Laybrick. | | impresora 3d icono gratis |
| Nylon | | impresora 3d icono gratis |
| Metales amorfos (BGM) | | impresora 3d icono gratis |

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| **Ácido poliláctico PLA:** Es un polímero que contiene los mismos elementos del ácido láctico y tiene atributos semejantes al tereftalato de polietileno PET, utilizado generalmente en la fabricación de contenedores obtenido en base a almidones de maíz, yuca o caña de azucar.  **Laywoo D3**: Mmaterial obtenido al mezclar en diferentes proporciones, un polímero parecido al PLA con aserrín de madera resultando un material con apariencia semejante a la madera y que también permite que sea acabado mediante procesos como lijado y pintado.  **Acrilonitrilo butadieno estireno ABS:** Polímero de alta resistencia en sus propiedades mecánicas muy renuente a la temperatura, flexible y sencillo de pintar, se utiliza principalmente en sectores como el automotriz, el industrial y de productos domésticos.  **Poliestireno de alto impacto HIPS:** polímero de la familia de los poliestirenos que a temperatura ambiente es muy frágil, para aumentar su resistencia se le adiciona polibutaieno, comúnmente se le conoce como HIPS o PSAI.  **Tereftalato de polietileno PET:** polímero obtenido por la policondensación entre el ácido tereftalático y el etilenglicol, es el polímero más utilizado en la producción de contenedores para bebidas, hace parte de los sintéticos clasificados como poliésteres.  **Elastomero termoplastico TPE:** polímero proveniente de la mezcla de termoplásticos y elastómeros, esta combina las características de cada uno de estos elementos, también se les reconoce como TPE o cauchos termoplásticos.  **Filaflex:** material en forma de hebra o filamento de gran elasticidad, obtenido del poliuretano junto con algunos aditivos, se desempeña más lento durante la impresión 3D, se puede aprovechar las propiedades de elasticidad y flexibilidad en la producción de elementos como zapatos deportivos, prótesis, pulseras o partes de teléfonos móviles.  **Laybrick:** es un material que se obtiene de mezclar algunos polímeros con yeso, por tanto, las impresiones tendrán una apariencia semejante a una piedra o ladrillo, permite ser lijado y pintado, está conformado por arena y un aglutinante plástico que genera una superficie con apariencia de cerámica o piedra.  **Nylon:** es un polímero creado en laboratorioclasificado dentro de las poliamidas, es un filamento con propiedades de resistencia y elasticidad utilizado generalmente en la producción de telas y tejidos.  **Metales amorfos BGM:** son los metales cuya estructura presenta un desorden a nivel atómico que produce en su solidificación numerosas formas, también son cristalinos y conforman un orden elevado de sus átomos diferente al resto de los metales. |

**5.2. Generación de prototipos 3D**.

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Conozcamos el proceso de generación de prototipos 3D presentado en este video |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Video spot animado | | | |
| **NOTA** | **La totalidad del texto locutado para el video no debe superar las 500 palabras aproximadamente** | | | |
| **Título** | **Generación de prototipos 3D** | | | |
| **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. | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Recordemos que la impresión 3D es pasar de un modelo virtual en el computador a uno real o tangible, entonces, para lograr obtener un modelo impreso en 3D, debemos partir de un objeto que se ha desarrollado en una aplicación CAD o diseño asistido por computador, hay principalmente tres opciones para conseguir el modelo: la primera puede ser que haya elegido descargarlo de algún sitio que ofrece gratis o mediante algún pago, los archivos con los diseños de modelos 3D ya creados en algún *Software* en internet. | Descargar de internet archivos con diseños de modelos 3D |
| **2** | Reverse engineering concept: Engineer use 3d scanner scan work piece for tranfer to CAD file. | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Segundo, también dependiendo del proyecto y las herramientas con las que se cuenta, puede obtener el modelo 3D mediante la tecnología de escaneado 3D, en donde se escanea a un objeto real, para obtener el modelo digital y luego si se quiere modificar, replicar o rediseñar se procede a imprimirlo en 3D. | Escanear un objeto real |
| **3** | Ingeniero trabajando en Computadora de Escritorio, Pantalla Mostrando Software CAD con Modelo 3D Motor, Su Gerente De Proyecto Masculino Explica Las Especificidades De Trabajo. Oficina del Servicio de Ingeniería de Diseño Industrial | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Asimismo, existe también la posibilidad de crear un diseño nuevo propio, partiendo de la idea que tengamos en la mente y los requerimientos del diseño, a través de las herramientas de un *Software* de modelado CAD o diseño asistido por computador, hasta llegar a obtener el modelo solido digital planeado listo para ser impreso en 3D. | Crear un diseño nuevo con *Software* 3D |
| **4** | Palabra 3D representada en un modelo 3D en rodajas de color rojo sobre un fondo rojo | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Sin importar cuál de las opciones anteriores se haya elegido para obtener el modelo para imprimir en 3D, estos archivos de los modelos CAD o diseño asistido por computador, deberán pasar por un *Software* “*Slice*” que convierte, para la impresora, a ese modelo solido CAD, en capas o rebanadas, que serán las que definen el avance en la impresión, ajeno al tipo de tecnología que tengamos. | *Software* Slice |
| **5** | Group of kids and teacher sitting in contemporary laboratory and studying 3d designing and modeling. | Colocar si habrá un sonido o música de fondo | Luego, al tener ya el modelo “rebanado” en las capas de impresión, es recomendable hacer la simulación de la impresión, mediante un programa que generalmente trae la impresora, se puede visualizar en un modelo digital, como se comportaría el proceso y sus elementos en la realidad, esto con el objetivo de encontrar las posibles fallas, corregirlas y estar seguros que todo saldrá bien. | Simulación de la impresión |
| **6** | progress of the manufacturing of a rat sculpture from shiny golden filament by 3D-printer in dark surrounding for chinese new year celebration - support underneath object |  | Ya habiendo simulado el proceso, y teniendo lista y configurada la impresora 3D, comenzamos con la impresión, esta puede tardar mucho tiempo comparada con las impresiones convencionales de tinta sobre papel, dependiendo de la complejidad del modelo deseado, la resolución y la tecnología de nuestra impresora 3D, esta avanzará capa por capa hasta completar el modelo final. Generalmente las impresoras traen algunas alarmas, por si el usuario ya no está atento y se presenta algún evento que pueda afectar la impresión 3D, como niveles bajos de material o fallas en la alimentación de energía eléctrica. | Impresión |
| **7** | Objeto impreso 3D en manos que limpian sus soportes, Acabado del modelo impreso 3D después del proceso de impresión |  | Finalmente, una vez terminada la impresión 3D, y seguros que el material ya está totalmente sólido y frio, se extrae el modelo de la bandeja con mucho cuidado ya que este puede estar adherido a esta, ahora es necesario eliminar algunos elementos que no hacen parte del modelo, como los soportes que han facilitado la impresión, o algunos vacíos que se llenaron de material, y se procede a darle los acabados superficiales finales deseados, como el color la textura o la rugosidad. Así luego de pasar exitosos por todas las actividades, ya tendremos nuestra impresión en 3D. | Acabados superficiales |
| **Nombre del archivo** | 835201\_V4 | | | |

**5.3. Acabados superficiales a prototipos 3D**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Luego de imprimir en 3D encontramos que los productos aun no son los esperados, entonces, es necesario darle un mejor acabado, este puede ser para mejorar la textura, color o simplemente para deshacerse de elementos como los soportes que no hacen parte del objeto. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Slider pasos | |
| **Introducción** | Revise algunos procesos existentes para darle acabados a las superficies de las piezas y prototipos. | |
| **Slide 1** | **Suavizado por lija**  Consiste en eliminar de la superficie del objeto, el material que sobra mediante el uso de elementos como sierras, cuchillas, espátulas, limas, papel de lijado, esmeriles o pulidoras con el fin de lograr el acabado superficial deseado. | Una mano neutral de género levantando de la estructura un objeto redondo impreso en 3d hecho de plástico reciclado. Concepto futurista de nuevas posibilidades de trabajo para pequeñas empresas mediante impresión 3D. Foto de Jpg  **Imagen** 835201\_ i30 |
| **Slide 2** | **Suavizado por *Sand Blast***  Este acabado superficial utiliza diminutos fragmentos de plástico aplicados con presión sobre la superficie mediante la pistola de *sand blast*, generalmente alimentada por aire comprimido, este proceso permite dar un acabado de alta calidad sin afectar las dimensiones y sin distorsionar las piezas, también el *sand blast* se caracteriza por realizarse en tiempos más cortos frente a otros procesos de acabados superficiales y más eficiente ya que no utiliza instrumentos, lijas, ni solventes. | Impresora 3D en el trabajo, imprimiendo en una impresora 3D. Imprimir cubos naranjas en una impresora 3D  **Imagen** 835201\_ i31 |
| **Slide 3** | **Suavizado por Vibración**  En este proceso de acabado superficial se utiliza una maquina vibradora y el material abrasivo en un contenedor con la pieza a tratar, dependiendo el acabado que se quiera dar, se utiliza el material abrasivo, es decir, para brillar la pieza se usa un grano fino y para solamente el lijado se usa un grano más grueso o de mayor tamaño, algunas veces se adicionan líquidos que pueden servir de lubricantes o para evitar que se genere material particulado o polvo. | One piston crank gear engine isolated on white background 3d render  **Imagen** 835201\_ i32 |
| **Slide 4** | **Acabado por inmersión de acetona**  Este acabado superficial utiliza la acetona, que reacciona químicamente con el ABS, haciendo que en este la rugosidad sea menor hasta llegar al brillo, se logra sumergiendo la pieza en acetona liquida y dejándola por un tiempo determinado. | Impresión 3d en curso  **Imagen** 835201\_ i33 |
| **Slide 5** | **Acabado por vapor de acetona**  En este proceso de acabado superficial la pieza a tratar se coloca en la parte superior de un contenedor con acetona, el contenedor debe estar sellado y gracias a los vapores volátiles de la acetona se presenta una reacción química que permite eliminar las rugosidades de la pieza y logrando un acabado más fino.  Este proceso resulta ser menos dañino para la superficie que el método de inmersión descrito anteriormente y puede tardar algunos minutos más permitiendo un mayor control. | Chimeneas con humo, tubos con juego de vapor. Nubes blancas de niebla tóxica industrial, fluidos industriales o vegetales aislados sobre fondo negro, concepto de contaminación ambiental, ilustración realista 3d vectorial  **Imagen** 835201\_ i34 |
| **Slide 6** | **Pintura**  En las impresoras 3D se obtienen piezas destinadas para la investigación, para el prototipado o para producción, pero de acuerdo con la tecnología usada su coloración es muy limitada, entonces, para poder ser presentados en fotografías o en folletos o simplemente para cumplir con os requisitos estéticos planeados, los productos se pueden someter a proceso de pintura, previamente hayan sido lijados. | Técnico posproducción, acabado y procesamiento del gran modelo 3d impreso en una máquina de impresión 3d moderna con control informático  **Imagen** 835201\_ i35 |
| **Slide 7** | **Galvanizado**  En el proceso de galvanizado, se recubre la superficie del objeto impreso en 3D con una capa de metal que puede ser plata, oro, cromo, níquel o cobre; aparte de la apariencia metálica, también ofrece más dureza y más resistencia al desgaste. | lata de agua con inclinación metálica en color oro sobre fondo blanco, procesado en 3d  **Imagen** 835201\_ i36 |

**6. Mantenimiento a impresoras 3D**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Las impresoras 3D son herramientas que, con un mantenimiento preventivo adecuado, pueden durar largos periodos funcionando sin problemas. A continuación, se encuentran algunos de los ajustes necesarios para que la impresora este en perfectas condiciones. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| **Limpieza de la boquilla**  La boquilla y el cabezal son las partes de la impresora 3D que requieren ser limpiadas al finalizar cada impresión si queremos que la impresora se mantenga en condiciones ideales de funcionamiento, esto debido a que hay una posibilidad de que el filamento del material quede pegado a alguna de estas partes.  https://i0.wp.com/i.all3dp.com/wp-content/uploads/2018/06/26143623/cleaning-a-nozzle-with-a-wire-brush-airwolf-3d-180628.jpg?w=696&ssl=1  Revise a continuación cómo y cuándo se debe realizar | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | | Pestañas o tabs Verticales |
| **¿Cómo?** | ¿Cómo limpiar la boquilla?  Se deben eliminar los residuos que quedan pegados a la boquilla de la salida del material, se puede utilizar un cepillo metálico, una espátula o unas pinzas de puntas finas. | |
| **¿Cuándo?** | ¿Cuándo debemos limpiar la boquilla?  La boquilla se debe limpiar siempre que se utilice la impresora 3D, al finalizar cada impresión se debe dejar secar o enfriar la punta de la boquilla y retirar con cualquiera de las herramientas señaladas anteriormente. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| 3D printer prints from the plastic figure closeup. 3D printer makes yellow model close-up on gray flat surface**Limpieza del cabezal**  La limpieza del cabezal es una de las actividades de mantenimiento más importantes con las impresoras 3D, al igual que la boquilla, necesita ser limpiada frecuentemente cada vez que se imprime y así evitar que se solidifique o cristalice el filamento y que resulte averiado el cabezal que es una de las partes mas costosas de la impresora 3D.  Revise a continuación cómo y cuándo se debe realizar. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | | Pestañas o tabs Verticales |
| **¿Cómo?** | ¿Cómo se debe limpiar el cabezal?  Para tener un mejor resultado, al terminar cada impresión se debe extraer la totalidad del filamento que está dentro del cabezal extrusor, generalmente se puede usar una llave allen M2 teniendo mucho cuidado de que llegue a quedar prensada y se genere un daño mayor. | |
| **¿Cuándo?** | ¿Cuándo se debe limpiar el cabezal?  Este procedimiento de limpieza del cabezal se debe hacer siempre que se utilice la impresora 3D, la extracción del filamento se hace al terminar cada impresión y sin dejar enfriar el cabezal durante 40 minutos aproximadamente. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| **Mantenimiento de la cama de impresión**  La cama de impresión es un elemento de la impresora 3D que requiere una atención constante ya que sobre esta se depositará, sin importar la tecnología que tengamos, el material fundido, y el resultado depende de que esté totalmente plana y permita una óptima solidificación.  Reconozca a continuación cómo y cuándo se debe realizar.Base Caliente Limpieza y Mantenimiento Impresora3D | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | | Pestañas o tabs Verticales |
| **¿Cómo?** | ¿Cómo se debe limpiar la cama de impresión?  La cama de impresión se puede limpiar de muchas formas, las más recomendables pueden son:  Eliminar los residuos de filamento adheridos a la cama, utilizando una espátula metálica, también se puede previamente sumergir la base en agua caliente con el fin de que se ablanden y sea más fácil despegarlos.  Se pueden también despegar los residuos de filamentos adheridos, utilizando una cinta de doble cara aprovechando que con esta se remueven las partículas más pequeñas. | |
| **¿Cuándo?** | ¿Cuándo limpiar la cama de impresión?  La cama de impresión se debe limpiar cada vez que se detecte algún elemento ajeno adherido a esta, es decir es necesario estar revisando en todo momento que esté limpia y libre de cualquier impureza. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| **Limpieza de Baleros y Barras**Impresora electrónica de plástico tridimensional durante el trabajo, impresora 3D, impresión 3D  La limpieza y lubricación de los baleros y barras, es una de las actividades del mantenimiento preventivo de la impresora 3D que no puede faltar, para un óptimo funcionamiento y para evitar el deterioro de estas partes.  Revise a continuación cómo y cuándo se debe realizar. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | | Pestañas o tabs Verticales |
| **¿Cómo?** | ¿Cómo limpiar y lubricar los baleros y las barras?  Primero que todo se deben limpiar, puede ser con un paño, las barras y baleros para eliminar cualquier impureza presente, luego se aplica, con una brocha o un pincel, el lubricante, que puede ser grasa o silicona, se puede acudir al manual del fabricante, y finalmente se elimina el exceso de lubricante, puede ser con una servilleta o un paño de cocina. | |
| **¿Cuándo?** | ¿Cuándo se deben limpiar y lubricar las barras y baleros?  La limpieza y lubricación de los baleros y barras de una impresora 3D depende de la frecuencia de uso, así si hacemos impresiones continuamente se debe hacer aproximadamente cada dos meses, al contrario, si el uso de la impresora es esporádico, esta actividad se puede programar hasta con una frecuencia de un año.  También es muy importante tener en cuenta el entorno donde tengamos ubicada la impresora 3D, es decir si se encuentra en un ambiente donde está expuesta al polvo y a condiciones desfavorables, el tiempo para este mantenimiento debe ser menor. | |

**Síntesis**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Síntesis |
| Fabricación digital de mobiliario  Síntesis: Fundamentos de impresión 3D | |
| **Introducción** | A continuación, revise la síntesis de los diferentes temas abordados |
| **Figura 2**  *Síntesis*  **Tipos de tecnologías**  ***Software***  **Configuración**  **Operación**  **Mantenimiento**  Fotopolimerización por luz ultravioleta  Programas de modelización 3D  Programas de Simulación  *Slicers* 3D  Otros  Alistamiento de la impresora  Transferencia de archivos a la impresora  Materiales e insumos  Generación de prototipos  Acabados superficiales  Por inyección  Deposición fundida (FDM)  Estereolitografía (SLA)  Fotopolimerización por absorción de fotones (SLS)  **Impresión 3D** | |

**Actividad didáctica**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Actividad didáctica. Arrastrar y soltar | |
| Realice esta actividad, con la cual podrá repasar y evaluar lo aprendido sobre los fundamentos de impresión 3D. | | Cerrar proceso de nueva tecnología de impresión |
| **Suavizado por *Sand Blast*** | | Este proceso es la solución ideal para la tecnología de impresión en 3D, de una manera sencilla y económica el modelo tendrá una superficie con un gran acabado sin necesidad de utilizar lijas ni solventes |
| ***Software* de modelado orgánico** | | Le permite crear superficies de forma libre con detalles muy complejos y generalmente se usa para diseñar personajes o esculturas. Los dos *Software*s más populares en el mercado son, *ZBrush* *de Pixologic* y *Mudbox* de *Autodesk*. Muy famosos en la industria del cine, o incluso entre los diseñadores de joyas. |
| **Limpieza del cabezal** | | Esto es así porque debemos evitar a toda costa que no llegue a cristalizar el filamento y quede dañado, como consecuencia, el extrusor (que, además, es una de las piezas más caras que componen nuestra impresora 3D). |
| **Transferencia de archivos a la impresora** | | Los formatos de salida de los programas de dibujo en 3D son muy variados; cada firma tiene su propio estándar, pero a la hora de imprimir todos deben convertirse a un formato universal, el archivo del tipo \*.STL. Pero la cuestión es que no puedes pasar directamente el archivo STL a la impresora, necesita convertirlo al «lenguaje» de la impresora, que en este caso se denomina G-code. |
| **Deposición fundida (FDM)** | | Como su propio nombre indica, este método va depositando un material fundido sobre una estructura capa a capa que posteriormente es sintetizado por un láser para su solidificación. Dentro de este método se incluye también el sintetizado de metal por láser o DMLS. |
| ***Software* de modelado Solido** | | Combina un *Software* CAD (diseño asistido por computadora, ideal para uso industrial) y un *Software* de modelado directo. |
| **Estereolitografía (SLA)** | | Es la que utiliza resinas líquidas fotopoliméricas que se solidifican con el uso de una luz emitida por un láser ultravioleta. |
| ***Software* de Simulación** | | Permiten predecir numéricamente los resultados de un proceso de impresión 3D. Ofrecen al usuario un tiempo precioso ya que detectan cualquier error de impresión en unos pocos minutos, lo que reduce los costos asociados con el desperdicio de material. |
| **Suavizado por Vibración** | | El proceso es similar al granallado y la diferencia está en que utiliza una máquina vibradora y un material abrasivo en la cuba de esta. |
| **Tereftalato de Polietileno PET** | | Es un tipo de plástico muy utilizado para envases de bebidas. Químicamente es un polímero que se obtiene de la reacción de policondensación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol. |

**Retroalimentación**

**Deposición fundida (FDM)**

¡Correcto! Así es, en la Deposición fundida (FDM) se va depositando un material fundido sobre una estructura capa a capa que posteriormente es sintetizado por un láser para su solidificación.

¡Incorrecto! Recuerde que en la Deposición fundida (FDM) se va depositando un material fundido sobre una estructura capa a capa que posteriormente es sintetizado por un láser para su solidificación.

***Software* de modelado orgánico**

¡Correcto! Muy bien, está claro que el *Software* de modelado orgánico permite crear superficies de forma libre con detalles muy complejos y generalmente se usa para diseñar personajes o esculturas.

¡Incorrecto! Tenga en cuenta que el *Software* de modelado orgánico permite crear superficies de forma libre con detalles muy complejos y generalmente se usa para diseñar personajes o esculturas.

**Transferencia de archivos a la impresora**

¡Correcto! Así es, ya sabe que en la Transferencia de archivos a la impresora los formatos de salida de los programas de dibujo en 3D son muy variados; cada firma tiene su propio estándar, pero a la hora de imprimir todos deben convertirse a un formato universal, el archivo del tipo \*.STL

¡Incorrecto! Recuerde que en la Transferencia de archivos a la impresora los formatos de salida de los programas de dibujo en 3D son muy variados; cada firma tiene su propio estándar, pero a la hora de imprimir todos deben convertirse a un formato universal, el archivo del tipo \*.STL

**Suavizado por *Sand Blast***

¡Correcto! Muy bien, está claro que el Suavizado por *Sand Blast* es la solución ideal para la tecnología de impresión en 3D, de una manera sencilla y económica el modelo tendrá una superficie con un gran acabado sin necesidad de utilizar lijas ni solventes.

¡Incorrecto! Se debe tener en cuenta que el Suavizado por *Sand Blast* es la solución ideal para la tecnología de impresión en 3D, de una manera sencilla y económica el modelo tendrá una superficie con un gran acabado sin necesidad de utilizar lijas ni solventes.

**Limpieza del cabezal**

¡Correcto! Así es, la Limpieza del cabezal es así porque debemos evitar a toda costa que no llegue a cristalizar el filamento y quede dañado, como consecuencia, el extrusor (que, además, es una de las piezas más caras que componen nuestra impresora 3D).

¡Incorrecto! Dado que la Limpieza del cabezal es así porque debemos evitar a toda costa que no llegue a cristalizar el filamento y quede dañado, como consecuencia, el extrusor (que, además, es una de las piezas más caras que componen nuestra impresora 3D).

***Software* de modelado Solido**

¡Correcto! Muy bien, está claro que el *Software* de modelado Solido combina un *Software* CAD (diseño asistido por computadora, ideal para uso industrial) y un *Software* de modelado directo.

¡Incorrecto! Ya que el *Software* de modelado Solido combina un *Software* CAD (diseño asistido por computadora, ideal para uso industrial) y un *Software* de modelado directo.

**Estereolitografía (SLA)**

¡Correcto! Así es, ya que la Estereolitografía (SLA) es la que utiliza resinas líquidas fotopoliméricas que se solidifican con el uso de una luz emitida por un láser ultravioleta.

¡Incorrecto! Puesto que la Estereolitografía (SLA) es la que utiliza resinas líquidas fotopoliméricas que se solidifican con el uso de una luz emitida por un láser ultravioleta.

***Software* de Simulación**

¡Correcto! Muy bien, está claro que el *Software* de Simulación permite predecir numéricamente los resultados de un proceso de impresión 3D. Ofrecen al usuario un tiempo precioso ya que detectan cualquier error de impresión en unos pocos minutos, lo que reduce los costos asociados con el desperdicio de material.

¡Incorrecto! Hat que tener en cuenta que el *Software* de Simulación permite predecir numéricamente los resultados de un proceso de impresión 3D. Ofrecen al usuario un tiempo precioso ya que detectan cualquier error de impresión en unos pocos minutos, lo que reduce los costos asociados con el desperdicio de material.

**Suavizado por Vibración**

¡Correcto! Así es, ya que el Suavizado por Vibración es el proceso similar al granallado y la diferencia está en que utiliza una máquina vibradora y un material abrasivo en la cuba de esta.

¡Incorrecto! Puesto que el Suavizado por Vibración es el proceso similar al granallado y la diferencia está en que utiliza una máquina vibradora y un material abrasivo en la cuba de esta.

**Tereftalato de Polietileno PET**

¡Correcto! Muy bien, está claro que el Tereftalato de Polietileno PET, es un tipo de plástico muy utilizado para envases de bebidas. Químicamente es un polímero que se obtiene de la reacción de policondensación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol.

¡Incorrecto! Dado que el Tereftalato de Polietileno PET, es un tipo de plástico muy utilizado para envases de bebidas. Químicamente es un polímero que se obtiene de la reacción de policondensación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol.

**Material complementario**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tipo de recurso | Material complementario | | |
| Tema | Referencia APA del material | tipo | Enlace |
| Tecnologías de impresión 3D | [Leister](https://www.thermofisher.com/blog/author/dirk-leisterthermofisher-com/), D. (2020). *Impresión 3D: ¿ya no es una amenaza para la fabricación tradicional de plástico?* ThermoFisherScientific. <https://www.thermofisher.com/blog/cienciaacelerada/materiales/impresion-3d-ya-no-es-una-amenaza-para-la-fabricacion-tradicional-de-plastico/> | Articulo | <https://www.thermofisher.com/blog/cienciaacelerada/materiales/impresion-3d-ya-no-es-una-amenaza-para-la-fabricacion-tradicional-de-plastico/> |
| Tecnologías de impresión 3D | [Millholland](https://www.thermofisher.com/blog/author/carl-millhollandthermofisher-com/), C. (2021). *Soluciones de Fabricación Aditiva*.ThermoFisherScientific. <https://www.thermofisher.com/blog/cienciaacelerada/materiales/soluciones-de-fabricacion-aditiva/> | Articulo | <https://www.thermofisher.com/blog/cienciaacelerada/materiales/soluciones-de-fabricacion-aditiva/> |
| Seguridad y salud en el trabajo | Biblioteca virtual especializada en Seguridad y salud para el trabajo. (2020). | Normas | <https://deseguridadysalud.com/matriz-legal-sst-2020/> |
| *Software* 3D | Contreras, L (2022), *Los mejores Softwares CAD para todos los niveles.* 3D Natives. [https://www.3dnatives.com/es/mejores-*Software*s-cad-programa-180320192/#](https://www.3dnatives.com/es/mejores-softwares-cad-programa-180320192/) | Articulo | [https://www.3dnatives.com/es/mejores-*Software*s-cad-programa-180320192/#](https://www.3dnatives.com/es/mejores-softwares-cad-programa-180320192/) |
| Impresoras 3D | Cults 3D. (s/f). <https://cults3d.com/es/blog/articles/como-configurar-impresora-3d-4-pasos> | Blog | <https://cults3d.com/es/blog/articles/como-configurar-impresora-3d-4-pasos> |
| Materiales | Adeva, R. (2022). *Todo lo que debes saber sobre la impresión 3D y sus utilidades*. Azadslzone.<https://www.adslzone.net/reportajes/tecnologia/impresion-3d/#554745-materiales> | Articulo | <https://www.adslzone.net/reportajes/tecnologia/impresion-3d/#554745-materiales> |
| Acabados superficiales | de Haro, M (2020). *Tipos de acabados en impresiones 3D.* Intellyblog. <https://intelligy.com/blog/2020/09/15/tipos-de-acabados-en-impresiones-3d/#:~:text=Suavizado%20por%20lija,limas%2C%20mini%20pulidoras%2C%20etc> | Blog | <https://intelligy.com/blog/2020/09/15/tipos-de-acabados-en-impresiones-3d/#:~:text=Suavizado%20por%20lija,limas%2C%20mini%20pulidoras%2C%20etc>. |
| Mantenimiento | Rec-line (2020) *Guía de buen mantenimiento de mi impresora 3D*. <https://rec-line.com/blog/guia-de-buen-mantenimiento-de-mi-impresora-3d/> | Blog | <https://rec-line.com/blog/guia-de-buen-mantenimiento-de-mi-impresora-3d/> |

**Glosario**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Glosario |
| CAD | *Computer Added Design* o Diseño Asistido por Computador |
| CAE | *Computer Added Enginnering* o Ingeniería Asistida por Computador |
| CAM | *Computer Added Manufacture* o Fabricación Asistida por Computador |
| DWG | *Software* Extensión de archivo de dibujo 2D y 3D del programa AutoCad |
| Slicer 3D | *Software* que envía todas las instrucciones que debe seguir la impresora, que generalmente están escritas en un lenguaje llamado Gcode |
| Termoestables | Son los polímeros que se transforman con éxito una sola vez, luego tienden a incinerarse. |
| Termoplasticos | Son los polímeros que permiten ser transformados más de una vez. |
| PLM | Del inglés Product Life Cycle, o gestión del ciclo de vida del producto |
| Sand Blast | Proceso de abrasión superficial mediante la aplicación de un material particulado con aire a alta presión. |
| STL | Se refiere al proceso de impresión y al archivo en 3D llamado esteréo litografía |

**Referencias bibliográficas:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Bibliografía |
| Adeva, R (2022). *Todo lo que debes saber sobre la impresión 3D y sus utilidades*. <https://www.adslzone.net/reportajes/tecnologia/impresion-3d/> | |
| Contreras, L (2022). *Los mejores Softwares CAD para todos los niveles*. [https://www.3dnatives.com/es/mejores-*Software*s-cad-programa-180320192/](https://www.3dnatives.com/es/mejores-Softwares-cad-programa-180320192/) | |
| Cults 3D. (2020), *Como configurar impresoras 3D*. <https://cults3d.com/es/blog/articles/como-configurar-impresora-3d-4-pasos> | |
| de Haro, M. (2020). *Tipos de acabados en impresiones 3D* <https://intelligy.com/blog/2020/09/15/tipos-de-acabados-en-impresiones-3d/> | |
| Filament2print (2018) *Riesgos al imprimir en 3D*. <https://filament2print.com/es/blog/37_riesgos-imprimir-3d.html> | |
| Millholland, C. (2021), Soluciones de Fabricación Aditiva. 2021.https://www.thermofisher.com/blog/cienciaacelerada/materiales/soluciones-de-fabricacion-aditiva/ | |
| Rec-line. (2020) *Guía de buen mantenimiento de mi impresora 3D*. <https://rec-line.com/blog/guia-de-buen-mantenimiento-de-mi-impresora-3d/> | |
| Regidor, A. (2021). *Como pasar archivos a tu impresora 3D*. https://www.impresion3daily.es/como-pasar-el-archivo-3d-a-tu-impresora-de-resina/ | |