
"EASY TO BUILD"

DISEÑO DE UNA FRESADORA CNC
AUTO-CONSTRUIBLE DE BAJO COSTO.

PROYECTO DE TESIS - SANTIAGO CLEMENT

MONTEVIDEO URUGUAY

INDICE

Índice	2
Planteamiento del problema	3
Introducción	4
Metodología	4
Planteamiento del problema	5
Objetivos	5
Análisis de las condiciones	6
Marco teórico	
Introducción	7 - 8
Orígenes del DIY/HTM	9 - 11
Presente y futuro del DIY/HTM	12
Lugar de trabajo	13
Estudio de casos	14 - 60
Mapa del universo	61
Terminología	62 - 66
Herramientas de análisis	
Fichas técnicas de producto	68 - 90
Línea del tiempo	91
Sectores afines	92 - 96
Relevamiento de mecanismos	97 - 106
Definición del problema	107
Listado de requisitos	108
Generación de alternativas	109
Camino proyectuales	110
Camino proyectual 1 / Alternativa 1	111 - 114
Camino proyectual 1 / Alternativa 2	115 - 119
Camino proyectual 2 / Alternativa 1	120 - 123
Valoración y selección	124
Matriz comparativa	125
Planificación del desarrollo y ejecución	126
Memoria descriptiva	127
Presentación del producto	128
Materiales y componentes	129 - 130
Bocetos	131 - 134
Vistas generales	135 - 136
Software / Hardware	137 - 139
Bibliografía	140
Documentos electrónicos	Cd Anexo

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

INTRODUCCIÓN

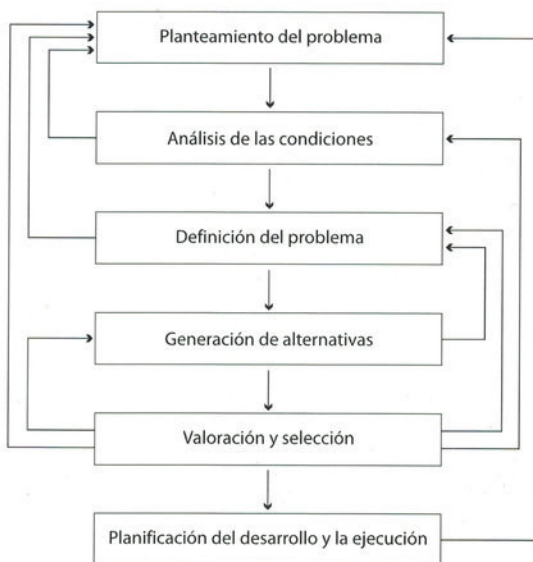
Cada día son más las personas que se animan a producir sus propios productos ya sea siguiendo un instructivo en internet o por intuición propia. Esto se debe a factores como el fácil acceso a la información, a las herramientas, a los materiales y una tendencia a favor del DIY (Do It Yourself) que abarca desde personas que lo hacen como pasatiempos u otros que instalan pequeñas empresas donde producen productos personalizados.

Por otro lado, las herramientas CNC son hoy en día de gran importancia para muchas industrias debido a su precisión, velocidad de corte y facilidad para producir piezas complejas. Estas pueden cortar desde cueros hasta metales dependiendo del método de corte ya sea por chorro de agua, láser (CO₂), cuchilla oscilante o fresa y de diversos tamaños de corte.

El proyecto busca acercar la herramienta Fresadora CNC a dichos usuarios, ya sea para uso hogareño o como herramienta de trabajo para dichas pequeñas empresas. Se generará una investigación sobre las posibles opciones de fabricación de la herramienta según los requerimientos del usuario. Y se fabricará una fresadora que sirva a los usuarios como referencia e inspire a la fabricación de su propia fresadora CNC.

METODOLOGÍA A UTILIZAR

Esquema general de los diferentes pasos que integran el proceso de diseño según Bürdek, B. (1994) *Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili. p. 161. Se podría vincular con el concepto de Macroestructura presentado por Bonsiepe.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Generar un dispositivo auto-construible asistido por un ordenador que sea adecuado para fresar sobre distintos materiales. Se busca de esta manera ofrecer a estudiantes, estudios de diseño, arquitectos o bien gente aficionada a la herramientas una solución para hacerse de dicha herramienta de una manera mas accesible y fomentando las practicas del movimiento DIY.

* Con el termino auto-construible me refiero a que el propio usuario final sea quien construya dicho dispositivo.

OBJETIVOS

GENERALES:

Diseño de una Fresadora CNC con la intención de ofrecer una variante mas económica a la hora de adquirir una maquina/herramienta de este tipo.

ESPECÍFICOS:

Fomentar la practica de la corriente DIY (Do It Yourself, Hazlo Tú Mismo) en diferentes áreas de aplicación.

Motivar a que los usuarios fabriquen su propia fresadora pudiendo tomar como referencia la investigación realizada.

Demostrar la capacidad como diseñador industrial para el desarrollo de una maquina/herramienta de esta índole.

Investigar sobre los procedimientos y fundamentos de la corriente DIY (Do It Yourself, Hazlo Tú Mismo).

Poder estudiar sobre los diferentes tipos de mecanizado de materiales, así como también de las herramientas que realizar dicho trabajo.

ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES

MARCO TEÓRICO

"Do it yourself es ahora una palabra de efecto sugestivo, no sin razón. Es la respuesta a nuestra época de consumo masivo y el perfeccionismo, entonces el Do it yourself es una manera de salir de la uniformidad a la individualidad."

"Cualquier persona creativas se han llenado de satisfacción cuando los dibujos o sus ideas, se lleva a cabo y mas a aún cuando se trata el proyecto se trata de algo que esta cerca de lo profesional. La causa de la satisfacción radica en el reconocimiento de las propias capacidades. Por supuesto, la cantidad de tiempo y los costos de cualquier elemento hecho por uno mismo a menudo es más alto que uno en el mercado, pero es diferente, cuando uno necesita un mueble que cumpla con un propósito específico y que no esté disponible comercialmente en ese caso si vale la pena. Por otro lado el costo del personal de mantenimiento siempre será caro, aparte del hecho de que en muchos casos, simplemente no tiene tiempo para peticiones especiales."¹

Si bien el movimiento "Hazlo tu mismo" o "Do it yourself" de ahora en mas "HTM" y "DIY" no es nuevo, se puede apreciar una fuerte tendencia a fabricar objetos y proyectos de forma de obtener lo que uno desea pero a un menor costo y ajustable a lo que uno realmente necesita.

Diseñadores industriales que buscan involucrar a los usuarios a la creación de objetos mediante estrategias de diseño, la concientización del deterioro del medio ambiente por la producción en masa, la contaminación, la facilidad para encontrar y compartir proyectos y formas de realizarlos gracias a internet, el bajo costo de las herramientas profesionales, la corriente anti-consumo, la búsqueda de la sustentabilidad, el fácil acceso a los materiales, son algunos de los factores que favorecen a que dicho movimiento se lleve a cabo por muchos usuarios en una gran cantidad de áreas de aplicación.

ORIGINAL

¹ "Selbsgemacht is heute ein Wort von suggestiver Wirkung, nicht ohne Grund. Es ist die Antwort auf unsere Zeit des Perfektionismus und Massenkonsums, denn das Selbstmachen ist ein Weg aus der Gleichförmigkeit zur Individualität."

"Jeder der sich selbst einmal schöpferisch betätigt hat, wird mit grosser Befriedigung das Gestaltwerden seiner Ideen miterlebt haben, vor allem dann, wenn diese völlig verschieden von den beruflichen Anforderungen waren. Die Ursache der Befriedigung liegt in der Bestätigung der eigenen Fähigkeiten."

Selbstverständlich ist der Aufwand an Zeit und Kosten für irgendeinen selbsgemachten Gegenstand oft höher als der Preis der Dutzendware und lohnt sich nicht, wenn wir nur nachahmen. Anders aber ist es, wenn irgendein Möbel oder Gerät gebraucht wird, das einen ganz bestimmten Zweck erfüllen soll und nicht handelsüblich ist. Hier wird der Aufwand des Heimwerkers immer lohnen, ganz abgesehen davon, dass in vielen Fällen der Handwerker einfach keine Zeit für Sonderwünsche hat."

¹ Selbsgemacht mit BOSH, Robert Bosh, Stuttgart 1969

El proyecto busca ofrecer la posibilidad de construir una herramienta de fresado CNC de forma casera tomando como inspiración el DIY y todo lo que esto implica.

Con el simple fin de poder acercar una herramienta de gran utilidad que a los usuarios que probablemente les guste contar con una de ellas para realizar ya sea trabajos o bien proyectos personales pero no están al alcance debido a su alto precio.

Debido a esto es que se propondrán distintos caminos y opciones tanto de mecanismos como de materiales para que el usuario pueda fabricarse dicha herramienta según sus requerimientos

DO IT YOURSELF ORÍGENES Y EVOLUCIÓN

El término DIY se le atribuye a una gran variedad de prácticas populares por lo que no existe una clara división entre dichas áreas de aplicación.

Pero podemos definirlo como: la actividad de fabricar, reparar, mejorar, crear o mantener cosas por uno mismo con el fin de ahorrar dinero, entretenerse y aprender al mismo tiempo. De esta forma se evita recurrir a los servicios de un profesional para realizar proyectos.

Dicha actividad intenta demostrar que no siempre es necesario comprar las cosas que uno desea o necesita sino que también existe la posibilidad de realizarlo por uno mismo, alcanzando resultados que funcionan incluso mejor que los que se pueden conseguir en el mercado. Esto no solo nos da una gran satisfacción y una sensación de auto-realización sino que también a medida que aprende mediante ensayo y error uno consigue realizar proyectos cada vez más complejos.

Este movimiento se puede trasladar a cualquier ámbito de la vida cotidiana como por ejemplo:

- Vestimenta
- Decoración / Cotillón
- Música
- Pintura
- Hogar (albañilería, carpintería, electricidad)
- Jardinería
- Tecnología
- Artesanías & Manualidades
- Cocina
- Escultura
- Mecánica
- Cerrajería

Paul Atkinson las divide en dos grandes áreas: “the making of objects” (el fabricar objetos) y “home maintenance”²(el mantenimiento del hogar). El producto a desarrollar en este proyecto se encuentra en el área de fabricación de objetos.

El origen del movimiento DIY no es sabido ya que la acción del hombre de realizar las cosas por si mismo siempre existió.

Un predecesor del DIY se le puede atribuir a las mujeres del siglo XVII y XIX que realizaban trabajos manuales tales como costura, tejidos pintura entre otros ya sea como pasatiempo, como forma de ayudar a la economía del hogar o bien como entretenimiento durante su labor de ama de casa.

Si pensamos en el movimiento Arts&Crafts, movimiento que revaloró los oficios del hombre en plena revolución industrial colocando al trabajo del hombre por encima del trabajo de la máquina haciendo que la tecnología industrial esté al servicio del hombre, fue sin duda una gran inspiración para los que seguidores del movimiento DIY.

² Journal of Design History Vol. 19 No.1, Paul Atkinson

En el libro "Country Crafts" ya se intentaba ofrecer y demostrar que realizar proyectos por uno mismo puede ser inmensamente satisfactorio.

*"Trabajar con las manos puede ser una experiencia inmensamente satisfactoria. Hacer trabajos manuales ofrece una oportunidad de expresión personal y de autosatisfacción que es muy bienvenida en esta época tan tecnológica."*³

Varios hechos históricos contribuyeron a que el DIY se expanda en varias áreas, en Estados Unidos el DIY obtuvo gran difusión y mucha gente lo llevó a cabo a partir de 1900 cuando el país atravesaba la revolución industrial y estaba sufriendo un cambio enorme de pasar de ser un país agrícola a un país industrializado. Es este mismo marco entre 1890-1930 los precios de las casas se triplicaron haciendo que los habitantes dediquen más tiempo al cuidado de las mismas.

Al finalizar la Segunda Guerra Mundial el auge económico postguerra hizo que la gente se mudara y comenzara a realizar proyectos nuevos o bien reformas. Esto estuvo acompañado por la tecnología, nuevas herramientas eléctricas portátiles de bajo peso estaban en pleno desarrollo.

En ese entonces, luego de la Segunda Guerra Mundial la muy conocida revista "Popular Mechanics" la cual ya se editaba desde 1902 tomó mayor circulación en los Estados Unidos. Desde ese entonces la revista cuenta con varias secciones entre ellas: automóviles, hogar, exteriores, ciencia y tecnología y su slogan "Written So You Can Understand It" (Escrito para que lo entiendas) busca de una manera fácil de mostrar como funcionan los artefactos y mecanismos de productos de uso cotidiano, para que los usuarios puedan fabricar o mantener sus productos.

*"(...) la autosuficiencia sigue siendo un principio rector de la revista. Si bien el "Escrito para que pueda entenderlo" ya no aparece en la portada, la misión de la revista sigue siendo el mismo: utilizar un lenguaje sencillo para presentar historias acerca de cómo funcionan las cosas ya sea de combustión interna motores, super-computadoras, o naves espaciales, así como la forma de hacer y arreglar las cosas a ti mismo."*⁴

ORIGINAL

³ *"Working with your hands can be an immensely satisfying experience. Craft projects offer an opportunity for personal expression and individual achievement that is particularly welcome in this age of technology."*

⁴ *"(...) self-reliance remains a guiding principle of the magazine. While Popular Mechanics' long-standing slogan "Written So You Can Understand It" no longer appears on the cover, the magazine's mission remains the same: Use plain language to present stories about how things work - whether those things are internal combustion engines, supercomputers, or spacecraft - as well as how to make and fix things yourself."*

³ Country Crafts - Time - Life Books, Alexandria, Virginia 1989

⁴ Popular Mechanics "Special 110th Anniversary Edition", Marzo 2012, Volumen 189, No.3

Con el correr del tiempo aún siguen apareciendo guías y libros que explican y enseñan como hacer proyectos caseros así como también arreglar desde electrodomésticos hasta autos. Intentan involucrar al usuario para que aprenda nuevas habilidades, ahorre dinero y pueda hacer los proyectos a su gusto y manera.

“Existen dos posibilidades a la hora de mejorar la casa: HTM (Hazlo Tu Mismo) y SYP (Señala y Paga). Si usted es de hacer las cosas por sí mismo, se remanga las manos y aborda el trabajo usted mismo. Y sabe que puede ahorrar dinero, controlar la agenda de los trabajos, aprender nuevas habilidades y personalizar los trabajos a su gusto.”⁵

Si bien en la década de los 80's esta corriente pareció desvanecerse debido a la era digital que se encontraba en pleno auge. En este momento nos encontramos en una era de florecimiento creativo pienso, debido a una industrialización que se extendió y se sigue extendiendo en todos los campos del conocimiento, las piezas únicas realizadas de forma artesanal o de forma no industrial han incrementado su valor, lo que lleva a que cada día más las personas se animen a unirse a dichas prácticas.

Existen infinidad de blogs y páginas de internet donde la gente comparte sus proyectos, esto hace que la tendencia se extienda con gran rapidez. Pinterest (www.pinterest.com) es una red social que entre otras cosas sirve como nexo entre dichas páginas ya que permite al usuario crear y administrar, en tableros personales temáticos, colecciones de imágenes como eventos, intereses, hobbies y mucho más. Estas imágenes que se “pinearón” (guardaron) en dichos tableros a su vez funcionan como link que al clickear sobre ellas redirecciona al usuario a la página donde fue publicado el artículo. La red social a su vez permite al usuario “seguir” a otros usuarios y así poder “re-pinear” imágenes de otros usuarios.

Etsy (www.etsy.com) por su parte es una plataforma de tienda online que ofrece productos de artículos DIY, suministros para hacer artículos DIY y artículos vintage que otras tiendas online de todas partes del mundo ofrecen. Esto permite a los usuarios no solo comprar y vender sus artículos DIY, sino también buscar ideas y ver como otros aficionados resolvieron la construcción de sus productos.

ORIGINAL

“There are two approaches to home improvement: DIY (Do it Yourself) and PAP (Point and Pay). If you are of the DIY persuasion, you roll up your sleeves and tackle the job yourself. You know you can save money, control the schedule, learn new skills and add your personal touches.”⁵

⁵ Complete Do-It-Yourself Manual. 2008. Reader's Digest. Pleasantville NY Montreal

PRESENTE Y FUTURO DEL DIY

Una serie de factores están provocando que la corriente del DIY se lleva a cabo día a día por mas personas. La recesión económica que afecta a los usuarios, los proyectos DIY siempre son mas económicos. Cada vez mas se crean nuevas pequeñas empresas para realizar productos mas personalizados o bien para realizar productos no industriales para satisfacer a un determinado nicho de mercado. La reacción en contra de consumo de bienes masivos resuena cada vez mas fuerte.

El acceso a la información gracias a internet también esta colaborando, las personas siempre han estado buscando información desde el comienzo del internet. Las personas que practican dicho movimiento, se pueden comunicar, intercambiar y compartir información acerca de sus proyectos. No solo por medio de textos como lo era antes, ahora por medio de video y audio lo que hace mas fácil y atractivo.

Existen paginas que donde se pueden encontrar una gran cantidad de ideas y de proyectos de una gran cantidad de áreas de aplicación. Cada vez mas la gente se anima a hacer las cosas por uno mismo para no depender de terceros. Hoy en día, las preocupaciones nutricionales y la popularidad de los chefs de televisión están trayendo de vuelta el DIY a la cocina. Comensales que buscan mejorar su dieta diaria con recetas practicas y sanas consultan libros, revistas, programas de televisión o incluso aplicaciones para celulares donde se detalla paso a paso los procedimientos.

La población esta motivada a realizar y personalizar sus productos y proyectos cada vez mas, otro claro ejemplo es el software. Hoy en día la población quiere poder programar, poder compartir y mejorar los software lo que ayuda y permite un gran desarrollo de nuevas ideas como también de software y aplicaciones. Esto no solo es llevado a cabo por programadores o ingenieros, si no por estudiantes o particulares que se benefician de la información disponible en internet. Esto permite que las innovaciones no solo se generen en las grandes empresas, sino que también particulares tengan la oportunidad de investigar y crear nuevos productos.

*"El garage de cualquier persona es una posible fabrica de alta tecnología"*⁶ El nuevo modelo de producción tiende a ser por pequeñas empresas informales algunas incluso virtuales que buscan constantemente como adaptarse al mercado tan cambiante.

Si bien la cultura de DIY aún no domina la industria tradicional algunos aseguran que en algún momento van a estar muy cercana en algunas ocasiones como posible competencia o también como suplemento.

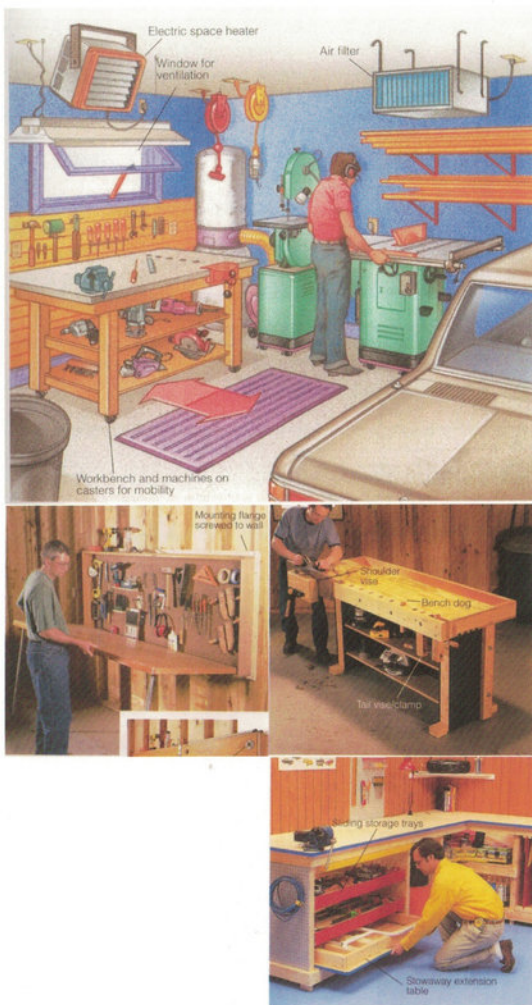
ORIGINAL

⁶ *"Everybody's garage is a potential high tech factory."*

⁶ Wired - The new industrial revolution Feb. 2010

LUGAR DE TRABAJO

Para realizar proyectos lo adecuado es contar con un espacio destinado para trabajar, ya sea en el garage o en una habitación donde se pueda almacenar las herramientas, materiales, accesorios, colocar un banco de trabajo y de esta forma trabajar de forma adecuada y ordenada. En caso de utilizar el garage como taller de trabajo es recomendable colocar las herramientas y mesa de trabajo en el perímetro del mismo dejando espacio suficiente para el auto. Un taller "eficiente" es compacto pero bien organizado donde todos los elementos tienen su orden, tiene una entrada de luz natural y ventilación apropiada así como buena distribución de tomas de corriente para conectar las herramientas.



ESTUDIO DE CASOS

Como mencione anteriormente el DIY se aplica a una infinidad de áreas de aplicación que van desde la costura hasta la mecánica.

Cada una de las áreas cuenta con sus características así como también sus herramientas de trabajo para trabajar correctamente en los materiales.

Las herramientas cumplen un rol muy importante a la hora de realizar cualquier proyecto. Existen manuales o eléctricas, ambas pueden ser peligrosas si no se usan de manera adecuada. Muchos accidentes se presentan por utilizar una herramienta para una tarea diferente para la que fue diseñada. Debemos evitar el uso de herramientas defectuosas o mal diseñadas. Para evitar los accidentes se debe utilizar y transportar la herramienta de forma correcta así como también realizarle un mantenimiento adecuado y otorgarle un lugar de almacenamiento.

Cualquiera sea la herramienta o el proyecto a realizar, lo primero que se debe tener en cuenta es trabajar en buenas condiciones y con las precauciones adecuadas. Para ello hay que tomar medidas preventivas y así evitar accidentes y heridas.

La inhalación de polvo, fibras aislantes, vapores de adhesivos no son buenos para la salud, por lo que se recomienda la utilización de mascarillas para evitarlo. La pérdida de audición debido a la exposición a fuertes ruidos es irreversible y no es detectada por uno hasta que es demasiado tarde, para evitarlo se debe utilizar audífonos. Una astilla o un pequeño trozo de madera o cualquier material con el que se esté trabajando puede dañar la vista antes de que uno pueda reaccionar si no se está utilizando ningún tipo de protección.

Las áreas de aplicación son infinitas y a veces muy difíciles de clasificar, por ello a continuación se presenta el estudio de varios casos de aplicación de una selección representativa de áreas.

-  Trabajos en madera
-  Albañilería
-  Jardinería
-  Pintura
-  Decoración / Cotillón
-  Gastronomía
-  Música
-  Tecnología
-  Indumentaria
-  Reparaciones y mantenimiento de la casa

LIMPIA BOTAS DE MADERA

Trabajos en madera

Limpia botas para entrada hecho con madera y cuerda. Muy simple y practico para los meses lluviosos.

Procedimiento:

- Cortar alfajias de 1"x1" a 50 cm..
- Agujerear a 5 cm de cada extremo con una mecha de 10mm.
- Cortar un trozo de cuerda de 1m aproximadamente.
- Hacer un nudo y luego enhebrar una madera, repetir esto con todas las maderas restantes.
- Una vez pasadas todas las maderas, realizar un nudo en el extremo y cortar el restante de cuerda.
- Realizar el mismo procedimiento en el otro extremo de la madera.

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- 12 trozos de 50 cm alfajias de madera de 1"x1"
- 2 mts. de cuerda resistente de diámetro 8mm

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Taladro y mecha de 10mm
- SERRUCHO
- Tijera

Consejos:

Para proteger la madera y prolongar la vida útil del limpia botas se recomienda antes de colocar las cuerdas, pintar los trozos de madera con un barniz o pintura que evite el rápido deterioro de la misma



Link: <http://www.restoredstyle.com/>

Consultado: diciembre 2012

MESA RATONA RÚSTICA

Trabajos en madera

Mesa rústica ratona para exterior realizada con madera reutilizada. El usuario generó un espacio en el centro de la misma que oficia de maceta.

Procedimiento:

- Clavar los 4 laterales de 120cm formando un cuadrado
- Clavar el fondo y los dos laterales de lo que luego será la maceta.
- Clavar los 10 trozos de 50cm formando así la mesa
- Por último colocar las patas de 40cm y lijar las aperezas

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Tablas de madera 1"x 20cm
- Clavos de 2"

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Serrucho
- Martillo
- Lija



Link: <http://www.looplane.com/uncategorized/home-style-trend-pallet-craft/>

Consultado: noviembre 2012

MACETA DE MADERA RECICLADA

Trabajos en madera

Maceta de madera decorada con madera reciclada. En este caso el usuario tomó varios tipos de maderas y de tonos para luego cortarlas y así decorar el cajón.

Procedimiento:

- Armar un cajón de 50x50x50cm con la madera que tengamos a mano ya sea placa o tablas. Hacer 8 perforaciones de 10mm.
- Cortar 4 trozos para las aristas verticales y 4 para el marco superior. Luego encolarlas y clavarlas al cajón.
- Cortar trozos de madera reciclada a 45% y clavarlas hasta completar las 4 caras.

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Cualquier tipo de madera para realizar el cajón
- Madera reciclada de 1" de espesor para realizar el interior de los bastidores y los marcos
- Adhesivo de carpintero y clavos de 2"

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Serrucho o Ingletadora
- Martillo
- Lija para madera

Consejos:

Al serruchar y cortar la madera debemos intentar no dañar las aristas de la madera para que no se pierda la "continuidad visual" al armarlo



Link: <http://www.zelophotoblog.com/91204/chevron-pattern-recycled-wood-planter-box/>

Consultado: diciembre 2012

MESA RATONA ECONÓMICA

Trabajos de madera

Mesa ratona realizada con 2 pallets. El usuario opto por una terminación mate sin brillo que brinda un aspecto mas rústico

Procedimiento:

- Cortar 4 trozos de madera de 4"x4" a unos 25cm
- Encollarlos a los pallets de manera de generar un espacio entre ellos que servirá de estante
- Pintar todo el conjunto con pintura a gusto del usuario
- Colocar ruedas en las e esquinas de la mesa mediante 4 tornillos auto-roscantes o bien mediante tornillo y tuerca.

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- 2 pallets de mismas dimensiones
- 4 trozos de madera de 4"x4" aproximadamente de unos 25cm
- 4 ruedas para exteriores
- 16 tornillos auto-roscantes o bien tornillo + tuerca

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Taladro y mecha de 6mm
- Serrucho
- Elementos de pintura
- Adhesivo de carpintero



Link: <http://www.homedit.com/21-ways-of-turning-pallets-into-unique-pieces-of-furniture/>

Consultado: noviembre 2012

BANCO DE JARDÍN

Trabajos en madera

Instructivo paso a paso para armar un banco de exteriores publicado en la sección *DIY Home* de la revista Popular Mechanics en el año 2012.

Procedimiento:

- Realizar rebajes a las 4 patas del banco
- Limpiar con una herramienta afilada o un formón los ángulos
- Clavar en cada tabla un separador con el espesor deseado
- Atornillar las patas a las tablas exteriores
- Una vez que realice el procedimiento para todas las tablas se deja secar el adhesivo con la ayuda de 2 prensas

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Madera de 3"x3" y 3"x1"
- Clavos y tornillos para madera de 2"
- Adhesivo de carpintero

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Sierra circular o serrucho
- Martillo y formón
- Taladro
- Prensas o sargento

Consejos:

Pintar con barniz el banco antes de armarlo para evitar que la madera se dañe.



Link: Popular Mechanics 2012

Consultado: noviembre 2012

BALDOSA SEGÚN MOLDE

Albañilería

Molde o patrón realizado para generar baldosas de hormigón rústico.

Procedimiento:

- Fabricar una matriz cuadrada de madera o metal con divisiones internas como se ve en la imagen
- Realizar la mezcla de cemento rústico
- Marcar el camino que se desea realizar y comenzar a rellenar el molde. Una vez terminado repetir a lo largo del camino rotando aleatoriamente la matriz no evidenciar el patrón

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Materiales necesarios para realizar el cemento rústico o la mezcla que el usuario desee
- Pala de metal para rellenar el molde

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Pala de metal
- Herramientas para realizar la mezcla



Link: <http://interestbox.net/diy-garden-path/>

Consultado: enero 2013

PLANCHADA DE CEMENTO / MADERA

Albañilería

Moldes con imitación de madera para colocar sobre el hormigón y así lograr un efecto similar a la madera. Ideal para realizar en el jardín o terraza de exterior.

Procedimiento:

- Realizar planchada
- Alisar la superficie de la planchada con un perfil de aluminio
- Colocar una tabla previamente cortada y martillar suavemente sobre ella para lograr que cemento copie la veta
- Antes de retirar la tabla marcar con un punzón o destornillador el contorno de la tabla

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Materiales necesarios para realizar la planchada
- Tabla de madera previamente trabajada para que la veta sobresalga mas de lo normal.

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Perfil de aluminio y bien una tabla recta para alisar la planchada
- Pala de metal
- Martillo
- Punzón o destornillador



Link: <http://thelilhousethatcould.com/2011/03/03/spring-fever01/>
Consultado: noviembre 2012

PISO DE LADRILLOS PARA EXTERIORES

Albañilería

Instructivo paso a paso para construir un piso de ladrillo en el jardín. Explicación detallada de las herramientas y técnicas a utilizar.

Procedimiento:

- Marcar con una cuerda donde se piensa realizar el proyecto
- Levantar la tierra de la figura dentro de la cuerda
- Realizar una zanja en el contorno para colocar un ladrillo verticalmente. Tapar el centro de la figura con tela.
- Completar la figura con ladrillos colocados verticalmente
- Rellenar el interior con ladrillos colocados horizontales
- Martillar para afirmar los ladrillos a la tierra, luego rellenar con tierra y pisotear en el contorno
- Rellenar espacios entre ladrillos con arena para evitar que se muevan con el tiempo

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Ladrillos
- Tela
- Arena

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Pala de metal
- Nivel
- Martillo de goma
- Escoba
- Cuerda



Link: <http://www.ezfaucets.com/howto.asp?p=4&img=laying-brick-patios-in-sand&title=Laying%20A%20Brick%20Patio>
Consultado: noviembre 2012

ESTRUCTURA / MACETAS

Albañilería

Estructura para exteriores para adornar una pared con la posibilidad de poder plantar en las cavidades de los bloques.

Procedimiento:

- Construir a partir de bloques de hormigón la estructura que se adecue a las necesidades/gustos
- Rellenar todos los orificios libres con tierra y plantar las plantas
- Si se quiere se puede cementar la estructura a medida que se arma la misma

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Bloques de hormigón
- Tierra

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Pala de metal

Consejos:

Si se quiere realizar una estructura grande es recomendable cementar los bloques entre si y así mismo al suelo.



Link: <http://www.apartmenttherapy.com/the-diy-modern-outdoor-succule-94477>

Consultado: noviembre 2012

DECORACIÓN EN HORMIGÓN

Albañilería

Pelotas de hormigón para decorar el jardín o patio de la casa. En este caso el usuario uso pantallas de vidrio de una lampara antigua como molde para la fabricación de los adornos.

Procedimiento:

- Realizar la mezcla de hormigón
- Rellenar los moldes de vidrio
- Dejar secar el hormigón
- Romper el molde y Listo!

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Materiales necesarios para realizar el hormigón

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Pala de metal
- Pantallas de vidrio antiguas

Consejos:

Al rellenar el molde con hormigón podemos colocar una varilla que sobresalga del molde para que a la hora de colocarlo en el jardín se pueda fijar al enterrar la varilla en la tierra y así evitar que ruede.



Link: <http://www.designsponge.com/2009/07/diy-project-shannons-decorative-concrete-garden-balls.html>
Consultado: noviembre 2012

PISO DECORADO

Albañilería

Inteligente solución para decorar el piso de hormigón lustrado pintado con rodillo y así simular ladrillos.

Procedimiento:

- Pintar primero los contornos del camino o piso
- Luego pintar el centro imitando una pared de ladrillos, es decir intercalando las figuras pintadas
- Dejar secar y dar una segunda mano de pintura

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Pintura al agua

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Rodillo
- Bandeja para pintura

Consejos:

Se puede terminar las figuras utilizando un pincel pequeño antes de pintar la segunda mano de pintura



Link: <http://unconsumption.tumblr.com/post/10767816312/we-featured-an-earlier-turn-a-pallet-into-a-garden>

Consultado: noviembre 2012

RECOLECTOR DE AGUA DE LLUVIA

Jardinería

Ingenioso sistema de recolección de agua de lluvia mediante el uso de las canaletas de desagüe del techo de la casa.

Procedimiento:

- Colocar el recipiente para recolectar el agua debajo del desagüe del techo. Conviene apoyarlo sobre ladrillos para poder colocar una manguera sin problemas en la canilla de desagote
- Realizar un orificio en la tapa del contenedor para introducir el caño del desagüe, luego realizar un orificio para evitar que el contenedor se desborde

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Contenedor de mas de 100lts
- Manguera
- Canilla

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Taladro y cinta para sellar las juntas de unión



Link: Popular Mechanics 2011
Consultado: noviembre 2012

HUERTA INTERIOR DE AROMÁTICAS

Jardinería

Reutilización de frascos de vidrio sujetados mediante una abrazadera para cultivar plantas aromáticas.

Procedimiento:

- Amurar una tabla de 1" a la pared
- Plantar las aromáticas en un frasco de vidrio
- Fijar la abrazadera mediante 2 tornillos a la madera.
- Pasar el frasco por la abrazadera y cerrarla hasta sostenerla
-

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Tabla de madera de 1" o mas
- Frascos de vidrio
- Abrazaderas metálicas

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Taladro
- Destornillador

Consejos:

Se le puede agregar un cartel con el tipo o nombre de planta aromática para ayudar a diferenciar y darle un aspecto mas hogareño.



Link: <http://www.craftjuice.com/search.php?search=diy&tag=true>

Consultado: noviembre 2012

MACETERO VERTICAL

Jardinería

Reutilización de pallet para la realización de una maceta vertical.

Procedimiento:

- Cerrar la parte trasera del pallet con tela o madera para evitar que la tierra se caiga del interior a la hora de pararlo
- Rellenar desde arriba todos los huecos con tierra y plantar luego de haber pisoneado la tierra

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Pallet
- Tela o madera

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Engrapadora o martillo + clavos de 1/2"
- Pala y pisón para trabajar con la tierra

Consejos:

Para evitar que las plantas se caigan mientras crecen sus raíces, se pueden colocar unos alambres en los orificios y así sujetarlas



Link: <http://unconsumption.tumblr.com/post/10767816312/we-featured-an-earlier-turn-a-pallet-into-a-garden>

Consultado: octubre 2012

HUERTA EN TERRAZAS

Jardinería

Serie de macetas colgantes fabricadas con caños de pvc previamente cortados en forma de media caña

Procedimiento:

- Cortar caños de PVC de 8" al transversalmente
- Cortar medialunas de madera y pegarlas en los extremos
- Colocar una abrazadera en cada extremo del caño
- Unir los caños con tramos de "linga" de acero de 60cm
- Colgarlo mediante tornillos a una pérgola o estructura.

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Caño 8" de PVC
- Linga de acero
- Abrazaderas
- Tornillos
- Madera de 1/2"

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Sierra de mano
- Tenaza
- Destornillador
- Pegamento



Link: <http://alysmakesstuff.com/?p=171>

Consultado: noviembre 2012

CANTERO ELEVADO

Jardinería

Fabricación de un cantero de madera para evitar trabajar a la altura del piso y cuidar las plantas de los animales

Procedimiento:

- Realizar un cajón de unos 150x40x50cm de tablas de madera de 2"x1/2" o reciclada
- Forrar el interior del cajón con nylon para evitar que la madera se dañe por la humedad
- Llenar de tierra y plantar!

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Madera
- Nylon
- Clavos de 1"

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Serrucho
- Martillo
- Adhesivo de carpintero

Consejos:

Se puede terminar las figuras utilizando un pincel pequeño antes de pintar la segunda mano de pintura



Link: http://green.thefuntimesguide.com/2009/06/pallet_container_garden.php

Consultado: noviembre 2012

CENTRO DE MESA ECONÓMICO

Pintura

Distintos tipos de frascos tanto de vidrio como de plástico pintados con esmalte sintético para decorar la mesa

Procedimiento:

- Buscar frascos tanto de vidrio como de plástico
- Pintar de diferentes colores logrando que no se vea el interior
- Llenar con tierra y plantar flores

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Frascos
- Pintura sintética, varios colores

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Pinceles
- Cinta de enmascarar en caso de querer salvar alguna parte del frasco y luego pintar de otro color

Consejos:

Elegir el tono de los colores según el ambiente donde se colocará luego el adorno



Link: <http://thecsiproject.com/2011/04/13/spray-painted-mason-jars-by-just-another-day-in-paradise/>

Consultado: noviembre 2012

TAZAS PERSONALIZADAS

Pintura

Tazas pintadas con pintura negra mate para de esta manera poder dibujar o escribir sobre ella y así diferenciarlas

Procedimiento:

- Tapar con cinta de papel las partes de la taza que no se quiere pintar
- Pintar con pintura negra mate las partes de la taza que están al descubierto
- Dejar secar y luego retirar la cinta de papel con precaución para evitar que se levante la pintura
- Escribir o rallar con tiza la taza para personalizarlas

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

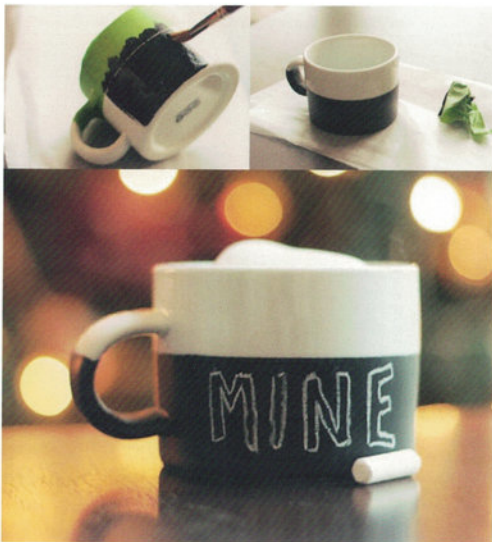
- Cinta de papel
- Pintura negra mate
- Tizas

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Pincel
- Base para dejar secar las tazas y no manchar

Consejos:

Salvar la parte que está en contacto con los labios para facilitar el lavado



Link: <http://witandwhistle.com/2011/12/14/diy-chalkboard-mug/>
Consultado: noviembre 2012

CUADRO ABSTRACTO

Pintura

Cuadro abstracto y para decorar un ambiente realizado sobre un lienzo con pintura sintética.

Procedimiento:

- Pegar cinta de enmascarar en el lienzo según el diseño que se tenga en mente. Presionar bien la cinta para evitar que la pintura se pase por debajo de la misma.
- Pintar con uno o mas colores las figuras generadas
- Dejar secar y retirar la cinta de papel con precaución de no levantar la pintura

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

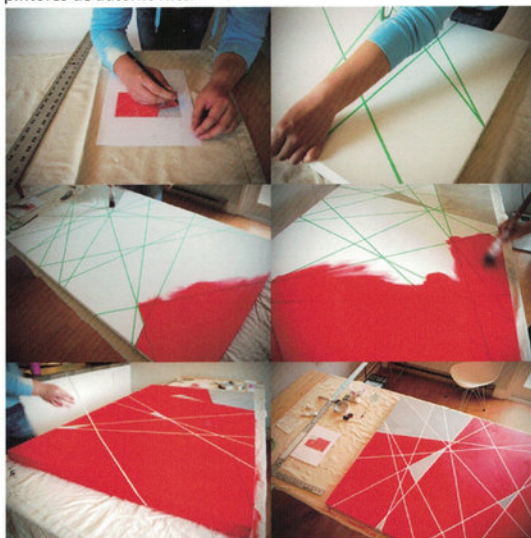
- Lienzo
- Pintura sintética
- Cinta de enmascarar

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Pincel
- Tela para proteger la mesa
- Tijeta

Consejos:

Para lograr líneas finas existe una cinta especial que utilizan los pintores de automóviles.



Link: <http://www.etsy.com/listing/>

Consultado: noviembre 2012

CUADRO CUADRICULADO

Pintura

Marco cuadrulado en tonos de verde para decoración realizado con tempera y cinta de enmascarar.

Procedimiento:

- Hacer una cuadrilla con cinta de enmascarar
- Pintar en 3 o 4 tonos del mismo color los cuadrados de modo aleatorio
- Dejar secar y retirar la cinta de papel con precaución de no levantar la pintura

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

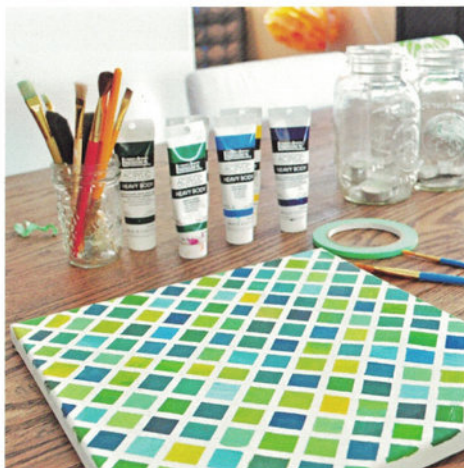
- Temperas
- Cinta de enmascarar
- Lienzo

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Pinceles
- Frasco con agua
- Tijera
- Tela o papel para proteger la mesa

Consejos:

Evitar que los cuadrados del mismo color queden contiguos.



Link: <http://www.bigboxdetox.com/diy-grid-painting#more-5157>

Consultado: noviembre 2012

ILUSTRACIÓN SOBRE PARED

Pintura

Ilustración infantil pintada con pintura al agua.

Procedimiento:

- Realizar el diseño sobre la pared con una tiza o lápiz
- Pintar con un pincel fino el contorno de la figura, verificar de lejos si el diseño es el deseado
- Pintar entonces con un pincel mas grueso el interior de la figura, repetir las veces necesarias para tapar por completo el color de fondo de la pared

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Lápiz o tiza
- Pintura al agua
- Diseño en una hoja con proporciones para apoyarse

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Pincel fino y grueso

Consejos:

En caso de que el diseño sea muy difícil de realizar se puede hacer una cuadrícula tanto en la imagen como en la pared, para tener como referencia



Link: <http://thenewdomestic.com/2010/03/weekend-art-project/>
Consultado: noviembre 2012

AMBIENTACIÓN EXTERIOR CON VELAS

Decoración

Decoración para exteriores realizada con frascos de vidrio, arena y velas. Una manera ingeniosa de adornar un espacio exterior.

Procedimiento:

- Rellenar unos 5cm de los frascos con arena o pequeñas piedras
- Colocar una vela en el interior de cada frasco
- Atar en la boca del frasco una cuerda o alambre
- Luego de esa misma cuerda o alambre atar una segunda cuerda
- Atar el extremo a una rama o bien a una estructura

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Frascos de vidrio
- Arena
- Alambre o cuerda
- Arena

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Pinza y tenaza
- Tijera

Consejos:

Utilizar frascos de diferentes colores para lograr un mejor efecto



Link: <http://suziebeezie.tumblr.com>

Consultado: noviembre 2012

PANTALLA DE CROCHET

Decoración

Pantalla esférica realizada con figuras de crochet y utilizando un globo como molde

Procedimiento:

- Inflar un globo de unos 50cm de diámetro
- Esparcir con un pincel una capa gruesa de adhesivo sobre cada figura de crochet
- Cubrir todo el globo con las figuras.
- Dejar secar y volver a repasar todas las figuras con una segunda capa de adhesivo
- Dejar secar nuevamente y explotar el globo.

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Varias figuras en crochet
- Globo
- Adhesivo

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Pincel



Link: <http://pinterest.com/pin/184999497162676863/>
Consultado: noviembre 2012

ADORNO DE VIDRIO Y FLORES

Decoración

Adornos para fiesta hechos a partir del reciclaje de bombitas de luz y flores para colocar en el exterior

Procedimiento:

- Cortar la bombita de luz en la rosca de aluminio, debemos ser muy cuidadosos para no romper la bombita
- Una vez cortado retirar el filamento y la estructura de sostén
- Agujerear con un punzón el aluminio para así poder atar un trozo de alambre dulce
- Rellenar con agua unos 4-5cm y colocar flores

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Bombita de luz
- Alambre dulce

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Sierra de mano
- Punzón
- Tijera

Consejos:

Conseguir varios tamaños de bombitas para realizar la decoración



Link: <http://shopruche.blogspot.com/>
Consultado: noviembre 2012

BOWL DE CUERDA

Decoración

Bowl para fruta o verdura forrado con cuerda utilizando silicona caliente.

Procedimiento:

- Enrollar la cuerda hasta lograr una base de unos 10cm de diámetro, añadir silicona en cada nueva vuelta para evitar que se desarme
- Tomar un bowl y comenzar a rodearlo con la cuerda y añadir silicona en cada nueva vuelta
- Luego pegar la base al bowl ya forrado en cuerda

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Bowl
- Cuerda
- Silicona caliente

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Tijera

Consejos:

Para evitar que se desarme con el uso, se puede pintar el exterior del bowl ya forrado con un poco de cascola disuelta en agua. También se puede pintar de diferentes colores para hacerlo mas atractivo



Link: <http://becauseimaddicted.net/2012/05/diy-raffia-bowl.html>
Consultado: noviembre 2012

PERCHERO RECICLADO

Decoración

Reciclaje de perchas de prendas para la realización de un peculiar perchero

Procedimiento:

- Realizar el diseño sobre la pared con una tiza o lápiz
- Pintar con un pincel fino el contorno de la figura, verificar de lejos si el diseño es el deseado
- Pintar entonces con un pincel mas grueso el interior de la figura, repetir las veces necesarias para tapar por completo el color de fondo de la pared

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Lápiz o tiza
- Pintura al agua
- Diseño en una hoja con proporciones para apoyarse

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Pincel fino y grueso

Consejos:

En caso de que el diseño sea muy difícil de realizar se puede hacer una cuadrícula tanto en la imagen como en la pared, para tener como referencia



Link: <http://www.alittleglassbox.com/2011/11/pinterest-inspiredproject-complete.html>

Consultado: noviembre 2012

HELADO SERVIDO EN BASE DE CHOCOLATE

Gastronomía

Postre de helado en cuencos de chocolate previamente hechos mediante el uso de globos de aire

Procedimiento:

- Fundir el chocolate
- Introducir los globos de aire en el chocolate fundido y dejar que se enfríe en una asadera
- Explotar los globos y rellenar con helado

Ingredientes necesarios para realizar el proyecto:

- Bombitas de aire
- Chocolate
- Helado

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Recipientes para fundir el chocolate
- Asadera

Consejos:

Se puede decorar el helado con chispas de chocolate o algún ingrediente picado como nueces o almendras



Link: <http://tipnut.com/homemade-popsicles/>

Consultado: noviembre 2012

MANZANAS RELLENAS

Gastronomía

Manzanas rellenas de helado de vainilla con un baño de caramelo

Procedimiento:

- Cortar la parte superior de la manzana
- Quitar el interior de la manzana con la ayuda de un cuchillo y una cuchara.
- Rellenar el interior con helado
- Cocinar caramelo y bañar el helado

Ingredientes necesarios para realizar el proyecto:

- Manzanas
- Helado
- Caramelo

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Cuchillo y cuchara
- Recipiente para realizar el caramelo



Link: http://www.reddit.com/r/pics/comments/lbzuk/caramel_over_vanilla_ice_cream_in_hollowedout/

Consultado: noviembre 2012

MAGDALENAS RELLENAS

Gastronomía

Magdalenas hechas con una base de galleta oreo

Procedimiento:

- Colocar una oreo en una copa de magdalena
- Batir crema de queso y agregar azúcar
- Agregar huevo y un poco de vainilla
- Colocar trozos de galletitas cortados a mano
- Hornear a durante unos 20 minutos, luego colocarlos en una asadera fría y refrigerar al menos 4 horas

Ingredientes necesarios para realizar el proyecto:

- 42 galletitas
- 900 gramos de crema de queso
- 4 Huevos
- 1 taza de azúcar
- Pizca de sal

Consejos:

No sacar de la heladera hasta que se sirva, ya que es mas gustoso comerlo frío.



Link: <http://www.handletheheat.com/2010/02/cookies-cream-cheesecake-cupcakes.html>

Consultado: noviembre 2012

BRUSCHETTAS DE RICOTA

Gastronomía

Aperitivo con ricota, tomate, jamón, albaca y un toque de miel

Procedimiento:

- Preparar los tomates con azúcar y sal en un bowl para sacarles toda la humedad posible. Luego centrifugarlos, esto es par que no se ablande el pan tostado.
- Tostar los panes y untar una capa gruesa de ricota
- Colocar los tomates
- Decorar con albaca y un poco de pesto que le dará mas sabor aún

Ingredientes necesarios para realizar el proyecto:

- Pan tostado
- Ricota
- Tomates
- Azúcar y sal
- Albaca
- Pesto

Consejos:

Podemos mejorar aun mas el sabor de la bruschetta si el pan es casero y fresco. Se pueden agregar otros ingredientes como nuez picada que brindará mas sabor.



Link: <http://www.cookscountry.com/recipes/Tomato-Bruschetta-with-Ricotta-and-Basil/35543/?extcode=n00pdn000>

Consultado: mayo 2013

COMIDA PARA NIÑOS

Gastronomía

Aperitivo fácil de hacer con zanahoria, morrón rojo, morrón verde y queso para fiesta de cumpleaños infantil. Sano y rico!

Procedimiento:

- Cortar zanahoria, morrón rojo, morrón verde y apio en julianas
- Colocar queso untable en el fondo de los vasos
- Colocar las verduras en el vaso

Ingredientes necesarios para realizar el proyecto:

- Zanahoria
- Morrón rojo
- Morrón verde
- Apio
- Queso untable



Link: <http://www.spearmintbaby.com/2011/09/dr-seuss-1st-birthday-party/>

Consultado: noviembre 2012

TAMBORES DE LATA

Música

Tambores para niños hechos con latas recicladas y globos

Procedimiento:

- Conseguir latas de varios tamaños
- Limpiar y lijar el borde donde estaba la tapa para evitar que los niños se corten
- Cortar el globo a la mitad, solo utilizaremos la parte sin el orificio
- Colocar en la lata, tensar lo mas posible sin romper la goma
- Colocar una banda elástica o bien un precinto plástico

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Latas de varios tamaños
- Globos
- Bandas elásticas o bien precintos plásticos

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Tijera
- Pinza y lija

Consejos:

Podemos hacer unos palos con varillas de madera para que al tocar también utilicen el ruido del metal



Link: <http://www.minieco.co.uk/balloon-bongo-rice-shaker-guiro/>
Consultado: noviembre 2012

TOBILLERA CON SONAJEROS Música

Sonajeros para niños hecho en lana de varios colores y cascabeles

Procedimiento:

- Comprar o tejer 2 tobilleras
- Añadir al menos 3 sonajeros

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Tobilleras
- Sonajeros

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Lana
- Hilo y aguja

Consejos:

Se pueden hacer muñequeras de la misma manera para estimular aún mas la danza



Link: <http://dsbeats.com/homemade-musical-instruments.html>
Consultado: noviembre 2012

CAMPANA CASERA

Música

Instrumento de percusión realizado con una maceta y un vara forrada de goma en un extremo

Procedimiento:

- Cortar un trozo de cuerda de 60cm
- Pasar los dos extremos de la cuerda por el orificio de la maceta y realizar un nudo para evitar que se salga la cuerda. Añadir otro elemento en casi de ser necesario
- Envolver en el extremo de la varilla de plástico o de madera una cinta de goma.

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Maceta
- Cuerda
- Varilla de madera o plástico
- Goma para forrar el extremo de la varilla

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Tijera
- Pegamento para goma

Consejos:

Si realizamos “campanas” con macetas de diferentes tamaños obtendremos una variedad mas amplia de sonidos



Link: <http://playsinglaugh.com/archives/1066>

Consultado: noviembre 2012

PIANO CASERO

Música

Piano para tocar con pulgares hecho sobre una madera circular con varillas de metal sujetas mediante tornillos.

Procedimiento:

- Cortar un trozo de madera 15x15cm de dimensión
- Atornillar a la madera, un conector de cables de al menos 12 entradas.
- Cortar el metal en fragmentos de 2 cm de diferencia entre sí
- Colocarlos y atornillarlos en orden de mayor a menor en el conector

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Madera de unos 15x15 cm
- Conector de cables
- Varilla de metal

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Destornillador
- Tenaza



Link: <http://makeprojects.com/Project/Thumb-Piano/2126/1>

Consultado: noviembre 2012

CARGADOR DE BATERÍAS

Tecnología

Ingenioso cargador con salida USB hecho dentro de una caja de pastillas con baterías recargables de 1,5V.

Procedimiento:

- Comprar "Convertor DC-DC 3V a 5V 0.7A USB"
- Hacer la conexión a un porta pila para 2 pilas AAA de 1.5v y soldar con estaño.
- Realizar un orificio en la lata metálica para poder pasar la entrada USB. Una vez hecho esto, fijar el porta pila y el convertor a la lata mediante silicona caliente

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Convertor DC-DC 3V a 5V 0.7A USB
- Porta pilas para 2 pilas AAA de 1.5v
- Caja de pastilla metálica

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Soldador y estaño
- Tenaza
- Pistola de silicona
- Alicata



Link: <http://makeprojects.com/Project/MintyBoost-USB-Charger-Kit-v3-0/1096/1>

Consultado: noviembre 2012

PLATAFORMA DE LANZAMIENTO

Tecnología

Plataforma de lanzamiento para autos de juguete para niños realizado con madera, acrílico y bandas elásticas

Procedimiento:

- Cortar 2 piezas de madera de 1"x1/2" de 10cm y uno de 1"x1" de 10cm
- Juntar las 3 piezas de madera y cortar tapa y base de acrílico 3mm, luego atornillar los acrílico solo a las piezas de madera exteriores dejando una "libre"
- El mecanismo de propulsión lo haremos con una banda elástica, debemos fijarla a la madera central mediante un trozo de madera o tela para no perderla. En los laterales de la plataforma colocaremos 3 tornillos de cada lado para lograr así diferentes "potencias de lanzamiento".

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

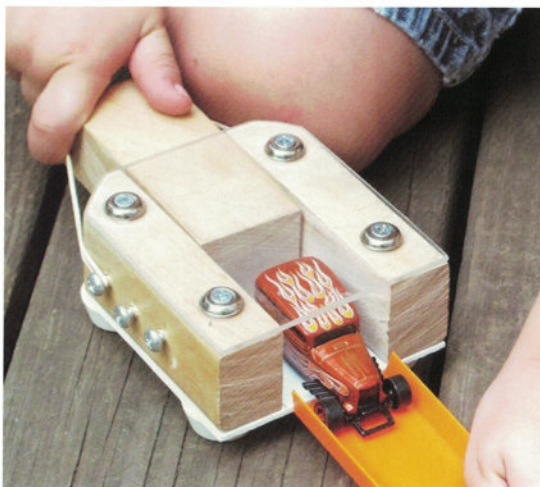
- Madera de 1"
- Acrílico transparente de 3mm
- Tornillos auto-roscantes para madera
- Banda elástica

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Serrucho
- Destornillador

Consejo:

Medir antes de armar la plataforma el ancho de los autos que se utilizarán ya que los hay de varios tamaños



Link: <http://makeprojects.com/Project/Toy-Car-Launcher/932/1>
Consultado: noviembre 2012

HORNO SOLAR

Tecnología

Diagrama para construir un horno solar casero. Instructivo detallado con materiales de fácil acceso y fácil construcción

Procedimiento:

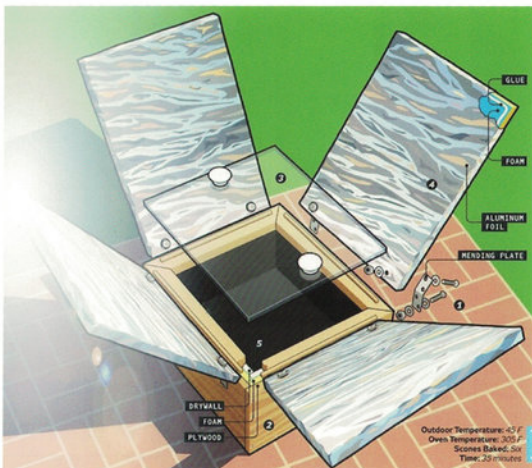
- Realizar una caja de OSB o MDF de 50x50x30cm
- Forrar el interior con espuma plast 20mm o bien con aislante de lana de vidrio. Pintar el interior del horno de negro mate.
- Realizar un marco de 2" de 50x50cm y atornillarlo a las paredes de la caja. Colocar un vidrio de unos 45x45cm sobre dicho marco, para evitar que se mueva clavar varillas de madera al marco superior.
- Para fabricar los refractores, cortamos 4 rectángulos de 60x40cm y los forramos con papel aluminio, luego los fijamos al horno mediante ángulos de metal.

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Madera OSB o MDF
- Espuma plast 20mm
- Madera de 2"x1/2"
- Papel de aluminio
- Pintura negra mate
- Vidrio

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Serrucho
- Martillo
- Trincheta
- Adhesivo de carpintero



Link: Popular Mechanics September 2011

Consultado: noviembre 2012

COLLARES MULTICOLOR

Indumentaria

Collar hecho con varios tipos de cuerdas y otros materiales con detalles como tuercas o alambre

Procedimiento:

- Cortar una cuerda de unos 60cm
- Buscar hilos, alambres de colores, trozos de manguera coloridos y comenzar a envolverlos alrededor de la cuerda de manera que no se vea. Para evitar que se desarme podemos añadir pequeñas gotas de adhesivo instantáneo en las uniones de material.
- Añadir un broche en cada extremo de la cuerda para poder cerrar el collar

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Cuerda de 5-8mm de diámetro
- Hilo de varios colores, alambres, tuercas, trozos de manguera
- Broche collar

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Tijera
- Tenaza
- Pinza

Consejos:

Podemos realizar mas de un collar, variando los ordenes de los colores y los materiales utilizados incluso el largo del collar



Link: <http://fashionlovespeople.com/2011/12/07/necklace-diy/>
Consultado: noviembre 2012

MUSCULOSA PERSONALIZADA

Indumentaria

Musculosa básica personalizada con pintura a base de cloro

Procedimiento:

- Estirar la musculosa sobre una mesa y dibujar el diseño con tiza
- Colocar un cartón del tamaño del diseño debajo del mismo para no manchar el otro lado de la prenda
- Diluir en un recipiente agua y cloro
- Pintar el diseño con un pincel bien escurrido para evitar que se corra el diseño. Podemos utilizar una pequeña toalla para secar a medida que pintamos para evitar que el diseño se mueva.
- Luego poner al sol durante 2 horas, lavar a mano y secar al sol

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Musculosa
- Agua, cloro y recipiente
- Cartón

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Pincel
- Tiza



Link: http://abeautifulmess.typepad.com/my_weblog/2012/03/bleach-painting-on-textiles-diy.html

Consultado: noviembre 2012

TACOS PERSONALIZADOS

Indumentaria

Tacos de fiesta personalizados mediante broches de pelo con flores rosadas

Procedimiento:

- Comprar o broches de pelo que hagan juego con los tacos
- Colocarlos según lo permita el calzado

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Broches de pelo
- Zapatos

Consejos:

En caso de no conseguir ningún broche que sirva para decorar los zapatos, podemos comprar broches e intentar hacerlos. La idea de hacerlo con broches es no dañar el zapato al retirar el decorado.



Link: <http://mypreciousconfessions.blogspot.com/2012/05/tutorial-for-diy-flower-heels-tutorial.html>

Consultado: noviembre 2012

PULSERAS COLORIDAS

Indumentaria

Pulseras informales realizadas con cadena y cuerdas de distintos colores

Procedimiento:

- Cortar una cadena del largo de una pulsera
- Pasar lana, hilo o cuerda fina a través de la cadena dejando al descubierto solo los bordes exteriores de la cadena.
- Debemos dejar unos 4cm de restante del hilo en cada extremo para luego poder cerrar la pulsera mediante un nudo o moña

Materiales necesarios para realizar el proyecto:

- Cadena dorada o plateada
- Hilos, cuerda o lana de varios colores

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Tenaza
- Aguja
- Tijera

Consejos:

Se puede realizar una combinación de colores en una misma pulsera o bien, realizar varias de varios colores.



Link: <http://www.fashionbloghunter.com/consejos/diy-chain-friendship-bracelets/>

Consultado: noviembre 2012

COMO COLOCAR UNA CERRADURA

Mantenimiento de la casa

Diagrama de armado de como instalar una segunda tranca a la puerta

Procedimiento:

- Dibujar con un lápiz la forma del metal
- Con un formón sacar una capa de unos 4mm
- Agujerear con una cierra de copa el agujero por donde pasara el pasador de la cerradura
- Armar la cerradura siguiendo instrucciones
- Colocar la chapa que cubre la cerradura

Herramientas necesarias para realizar el proyecto:

- Lápiz
- Martillo
- Formón
- Taladro
- Destornilladores



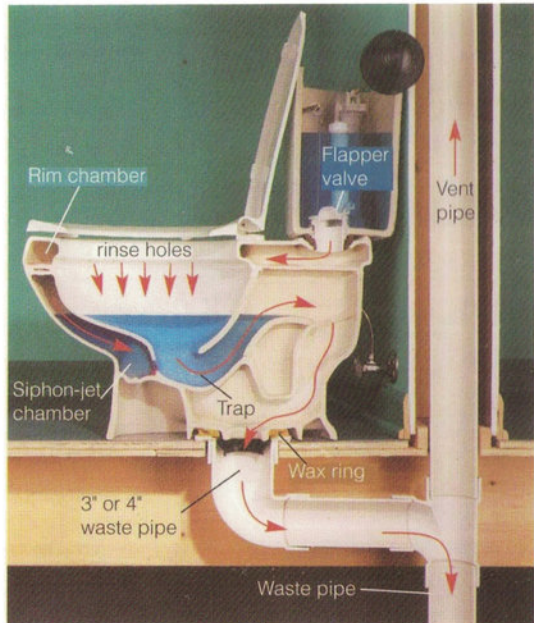
Link: Do It Yourself

Consultado: noviembre 2012

DIAGRAMA FUNCIONAMIENTO INODORO

Mantenimiento de la casa

Diagrama explicativo de las distintas partes de un inodoro y su funcionamiento. El diagrama esta realizado mediante un corte de piezas reales para su mejor entendimiento.



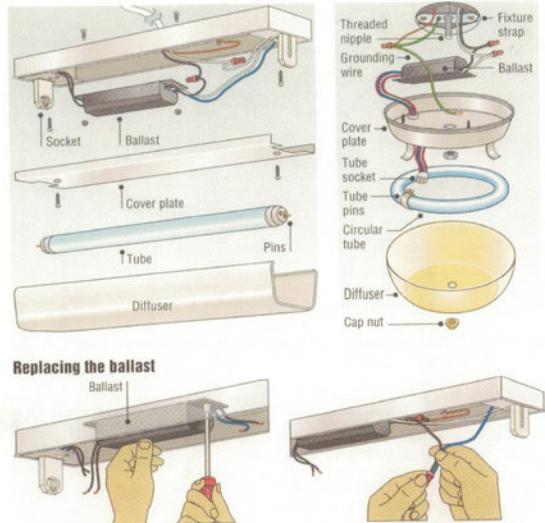
Link: Do It Yourself

Consultado: noviembre 2012

TUBOS DE LUZ FLUORESCENTE

Mantenimiento de la casa

Diagrama explicativo del funcionamiento de una luminaria de tubo de luz fluorescente. El diagrama muestra las diferentes partes del artefacto y como se conectan entre si.



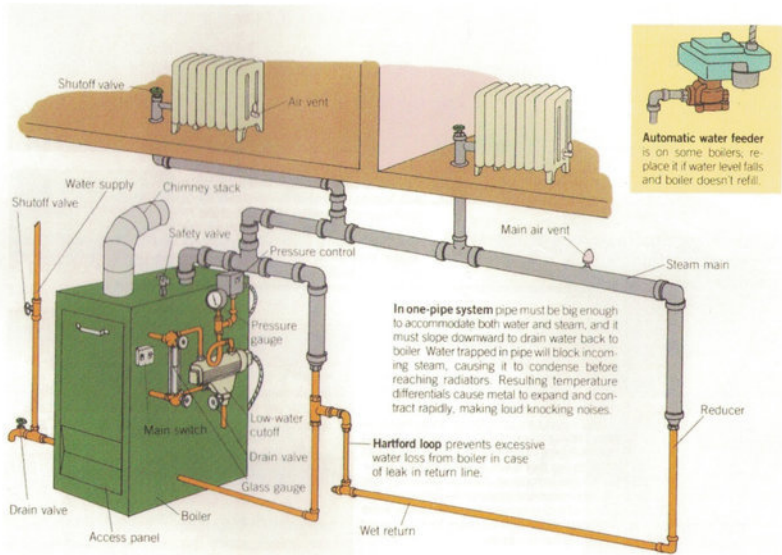
Link: Do It Yourself

Consultado: noviembre 2012

CALEFACCIÓN HOGAREÑA

Mantenimiento de la casa

Diagrama explicativo del funcionamiento de un sistema hogareño de calefacción por medio de radiadores con agua caliente.



Link: Do It Yourself

Consultado: noviembre 2012

MAPA DEL UNIVERSO

Áreas de aplicación representadas:

- Trabajos en madera
- Albañilería
- Jardinería
- Pintura
- Decoración / Colifón
- Gastronomía
- Música
- Tecnología
- Indumentaria
- Reparaciones y mantenimiento de la casa

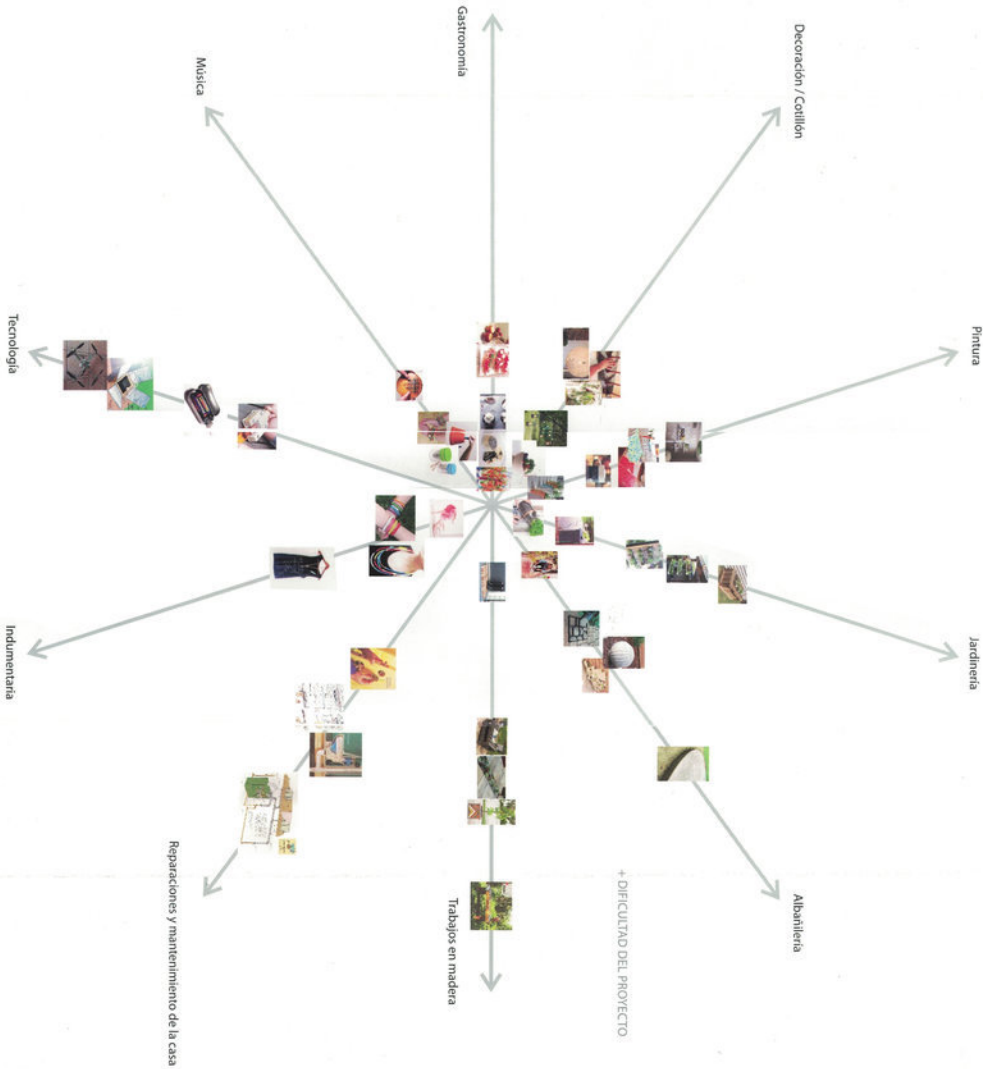
Mediante este diagrama se intenta ubicar a los diferentes proyectos presentados anteriormente según su grado de dificultad.

Se puede apreciar como, si bien en cada área existen proyectos de diferentes grados de dificultad, es el área a la que pertenece el proyecto a realizar lo que marca la dificultad.

Es decir, normalmente los proyectos de tecnología por ejemplo requieren de una mayor información y tiempo de parte del usuario a la hora de construirlo que los de decoración.

El proyecto de construir una fresadora CNC pertenece, según mi criterio, al área denominada tecnología.

La idea es proponer varios grados de dificultad de fabricación de fresadoras para que los usuarios puedan tomar como ejemplo a la hora de construirse su propia CNC.



TÉRMINOLOGÍA

EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS CAD/CAM/CAE

El proyecto se sitúa en el área de tecnología o herramientas estas áreas se caracterizan por la complejidad de los proyectos. Por lo tanto para la fabricación del mismo hará falta cierta información y un estudio de varios temas que van desde lo electrónico hasta lo mecánico.

Por lo tanto comenzaré por definir algunos sistemas informáticos que hacen posible el control y la visualización de las fresadoras cnc.

El desarrollo de estos sistemas informáticos se debe notoriamente a la rápida evolución que sufrió la PC la cual comenzó en los años 50 con los primeros gráficos y continúa sorprendiéndonos hoy día a día.

Esto ha permitido incorporar computadores a la industria logrando la automatización de procesos industriales. De esta manera se logra la reducción de costos, el aumento de la productividad y se mejora la calidad del producto.

En los inicios de los programas CAD/CAM/CAE los usuarios aptos para controlar y diseñar en ellos eran o bien ingenieros u operarios calificados ya que eran sistemas numéricos que difícilmente contaban con interfaces y herramientas como los de hoy día. Pero esto cambió, los programas son cada vez mas sencillos de utilizar y tienen interfaces mas amigables y comprensibles que permiten una visualización de lo que se esta diseñando, pero de todas formas aún se necesita de un aprendizaje y estudio de su funcionamiento para poder diseñar en ellos.

Una solución que muchos usuarios eligen es la utilización de los programas easy-to-use (de fácil uso) que son de como su nombre dice de fácil uso permitiendo diseñar sin tener conocimientos. Este tipo de programas (sketch up, tinkercard, 123d) si bien no permite el diseño de piezas complejas, es escogido por varios usuarios en el mundo.

A la hora de materializar el producto diseñado o pieza la elección dependerá de la etapa de diseño en la que uno se encuentra.

SISTEMA CNC

El CNC (control numérico por computadora), es un sistema que permite controlar en todo momento la posición de un elemento físico, normalmente una herramienta que está montada en una máquina. Mediante un software y un conjunto de órdenes se controlan, las coordenadas de posición de un punto (la herramienta) respecto a un origen (0,0,0 de máquina), así como también el recorrido que dicha herramienta realizará y la velocidad a la que se trasladará. Este sistema de control se aplica para una gran variedad de herramientas, de mecanizado, de corte, de grabado por láser, cortadoras, etc.

SISTEMA CAD

Diseño Asistido por Computador (Computer Aided Design), es el sistema informático para realizar tareas de creación, modificación, análisis y optimización de un diseño.



La tecnología CAD se dirige a los centros técnicos y de diseño de una amplia gama de empresas.

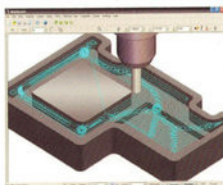
El uso de la tecnología CAD supone para el diseñador un cambio en el

medio de plasmar los diseños, antes se utilizaba un lápiz, un papel y un tablero de dibujo.

Para el diseño CAD, uno dispone de un ratón, un teclado y una pantalla de ordenador donde observar el diseño. Así, un computador, al que se le incorpora un programa de CAD, le permite crear, manipular y representar productos en dos y tres dimensiones. Esta revolución en el campo del diseño ha venido de la mano de la revolución informática.

SISTEMA CAM

Fabricación Asistido por Computador (Computer Aided Manufacturing), es el sistema informático que ayuda a generar los programas y por ende los archivos de Control Numérico necesarios para fabricar piezas en máquinas controladas por CNC.

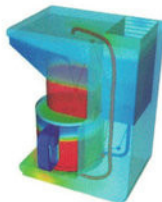


Una vez que se ingresa la geometría del objeto (realizado previamente en sistema CAD), el material en el que se va a trabajar, la herramienta para el mecanizado y el tipo de operación, el sistema CAM calcula la trayectoria

necesaria a realizar por la herramienta para obtener el objeto solicitado.

SISTEMA CAE

Ingeniería Asistida por Ordenador (Computer Aided Engineering) es el sistema informático para que se ocupa de analizar la geometría realizada en el sistema CAD, para obtener simulaciones y calcular cómo va a comportarse la pieza en la realidad, en aspectos tan diversos como deformaciones, resistencias, características térmicas, vibraciones, etc y de esta forma poder optimizar el diseño reduciendo la cantidad de prototipos de prueba.



Para entender el funcionamiento de la herramienta que se controlará de mediante control numérico, debemos primero aclarar el funcionamiento y los diferentes tipos de fresadoras.

FRESADORA

Son máquinas/herramientas de variadísimas formas y aplicaciones que permite realizar desde simples ranuras hasta complejos objetos en 3d. Éstas se pueden utilizar para una gran variedad de materiales, dependiendo de la fresa que se utilice y de la velocidad del husillo.

El fresado es una operación mecánica que permite el desbaste de material y desprendimiento de viruta, realizado por medio de una herramienta llamada fresa, una herramienta giratoria constituida por varios filos dispersos radialmente sobre una circunferencia. Al girar la fresa arranca de la pieza a medida que avanza, viruta de dimensiones relativamente pequeña. Cada filo penetra en la pieza como si fuese un cincel y arranca una viruta en forma de coma.

Dentro del universo de las fresadoras se puede realizar 3 grandes grupos de clasificación: Horizontales, Verticales y Universales.

FRESADORA HORIZONTAL

Una fresadora horizontal utiliza fresas que se montan sobre un eje horizontal accionado por el cabezal de la máquina y apoyado por un extremo sobre dicho cabezal y por el otro sobre un rodamiento



situado en el puente deslizante llamado carnero. Esta máquina permite realizar principalmente trabajos de ranurado, con diferentes perfiles o formas de las ranuras. Cuando las operaciones a realizar lo permiten, principalmente al realizar varias ranuras paralelas, puede aumentarse la productividad montando en el eje portaherramientas varias fresas

conjuntamente formando un tren de fresado. La profundidad máxima de una ranura está limitada por la diferencia entre el radio exterior de la fresa y el radio exterior de los casquillos de separación que la sujetan al eje portafresas.

FRESADORA VERTICAL

En una fresadora vertical, el eje del husillo está orientado verticalmente, perpendicular a la mesa de trabajo. Las fresas de corte se montan en el husillo y giran sobre su eje. En general, puede desplazarse verticalmente, bien el husillo, o bien la mesa, lo que permite profundizar el corte. Hay dos tipos de fresadoras verticales: las fresadoras de banco fijo o de bancada y las fresadoras de torreta o de consola. En una fresadora de torreta, el husillo permanece estacionario durante las operaciones de corte y la mesa se mueve tanto horizontalmente como verticalmente. En las fresadoras de banco fijo, sin embargo, la mesa se mueve sólo perpendicularmente al husillo, mientras que el husillo en sí se mueve paralelamente a su propio eje.



FRESADORA UNIVERSAL

Por último, la fresadora universal tiene un husillo principal para el acoplamiento de ejes portaherramientas horizontales y un cabezal que se acopla a dicho husillo y que convierte la máquina en una fresadora vertical. Su ámbito de aplicación está limitado principalmente por el costo y por el tamaño de las piezas que se pueden trabajar. En las fresadoras universales, al igual que en las horizontales, el puente es deslizante, conocido como carnero, puede desplazarse de delante a detrás y viceversa sobre unas guías



Existe otra manera de "materializar" los diseños realizados en CAD, esta se denomina impresión 3D. A diferencia de las fresadoras que desbastan material, las impresoras construyen el diseño capa por capa mediante la solidificación del material.

IMPRESORA 3D

Dicha materialización del archivo CAD se puede realizar de varias maneras según las necesidades del usuario, ya que existen varias tecnologías hoy día.

Proyección aglutinante (DSPC): tecnología de impresión 3D que trabaja mediante la deposición de material en polvo (composite) en capas y su ligazón selectiva con el sistema de impresión de "chorro de tinta" de material aglutinante.

Estereolitografía (SLA): sistema que proyecta un láser UV sobre un baño de resina fotosensible líquida para polimerizarla.

Fotopolimerización por luz UV (SGC): tecnología similar a la Estereolitografía. Funciona mediante la solidificación de un fotopolímero o resina fotosensible con una lámpara de UV de gran potencia.

Deposición de hilo fundido (FDM): tecnología que basa su funcionamiento en un hilo de material a 1°C que se mueve en el plano XY horizontal con la ayuda de una boquilla. Este hilo solidifica inmediatamente sobre la capa anterior.

Sinterización Láser Selectiva (SLS): sistema que funciona mediante el calentamiento previo de una cubeta en la que se deposita posteriormente una capa de polvo. Tras esto, un láser CO2 sinteriza el polvo en puntos concretos para crear la pieza.

Fabricación por corte y laminado (LOM): sistema de impresión 3D basado en la continua colocación de hojas de papel encolado sobre una plataforma. Tras ser colocada, se prensa cada una de ellas con un rodillo caliente que la adhiere a la hoja anterior.

FRESADORA CNC

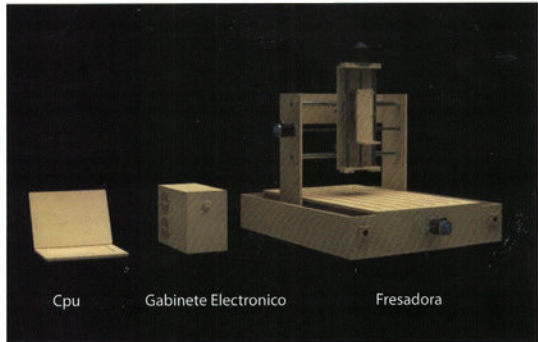
El proyecto pretende la fabricación de una fresadora CNC auto-construible por lo tanto a continuación se definirán términos que serán de gran importancia para la fabricación del producto.

Comenzaré por definir que es una Fresadora CNC o también denominado Router CNC.

Se trata de una maquina-herramienta que permite realizar desde simples diseños en 2d hasta complejos objetos en 3d mediante el uso de un husillo que porta una herramienta llamada fresa.

Para ello la herramienta trabaja en el sistema de coordenadas cartesianas que varían desde 3 hasta 5 ejes de movimiento. La automatización de dichos movimientos se realiza mediante un controlador CNC el cual controla la herramientas y sus procesos. Esta automatización es llevada a cabo mediante motores paso a paso o bien servomotores que se conectan cada uno a un driver y éste a una interfaz. Dichos drivers y la interfaz junto con la fuente son normalmente colocados en un gabinete para proporcionarles ventilación y protección (Gabinete Electrónico).

Ahora bien, para controlar los motores se necesita de un software de control el cual se instalará en un ordenador (Cpu) para mandar las señales a la interfaz.



Existen varias empresas que desarrollan Software como Ardance RTX, Artsoft Corp. (Mach 3), CNCPro, Turbo CNC, Zeus CNC para Windows así como también para Linux como el EMC.

Una vez que dibujamos el diseño de lo que se va a fresar en un programa CAD, ya sea 2D o 3D, debemos generar las trayectorias de fresado. Para ello debemos ingresar velocidad de fresado la cual depende del material que se va a mecanizar y tipo de fresa. El archivo que contiene dicha información que será leído por el programa que controla la herramienta se denomina "Código G". Es el nombre del lenguaje de programación de máquinas herramientas más utilizado.

Fábricas alrededor del mundo venden sus fresadoras industriales con las prestaciones que el usuario necesita. Distintos tamaños de área de trabajo, sistema de refrigeración para la fresa, banco intercambiador de herramientas automático, sistemas de aspiración son algunas de las variables a la hora de elegir las.

Los modelos que se presentarán mas adelante como alternativas si bien son "amateur" desde el punto de vista constructivo, son controlados y funcionan bajo los mismos principios. Por lo que fabricar una herramienta de esta índole servirá al usuario como un acercamiento a la tecnología que se usa hoy en día en una variadísima cantidad de fábricas como parte del proceso productivo.

HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS

Para investigar sobre varios factores y características de las fresadoras se escogieron 4 herramientas de análisis. Por medio de estas herramientas se buscará entonces brindar información de su funcionamiento, origen, componentes entre otros para así tener el conocimiento necesario para comenzar a diseñar la herramienta.

Las **Fichas técnicas de producto** ayudarán a ver cuales son las fresadoras hechas por usuarios alrededor del mundo para usar de referencia con el proyecto en cuestión.

Se estudiaron varias características y datos de interés para luego poder comparar y ver los aciertos y errores de los diferentes casos. Impresoras 3d también se incluyeron en el análisis para abrir el espectro y no solo centrarse en las fresadoras. Con respecto a los casos de fresadoras presentados, se intentaron mostrar fresadoras bien diferentes desde el punto de vista de la resolución constructiva de la herramienta para de esta forma poder mostrar las diferentes posibilidades.

El **Análisis sincrónico** nos muestra la evolución del producto a diseñar, morfológicamente, tecnológicamente y funcionalmente. Para ello se realizó una línea del tiempo la cual incluye tres grandes áreas de estudio; sistemas CNC, herramientas fresadoras y sistemas CAD/CAM donde se muestran imágenes de productos y hechos pertenecientes a dichas áreas desde el momento en que fueron creados hasta la actualidad. En este caso particular fue de gran ayuda para visualizar en que áreas se puede seguir innovando y creando distintas soluciones.

Los **Sectores afines** sirve tomar como referencia soluciones de otros sectores de producto que pueden ser aplicables al sector en cuestión. De esta manera al estudiar como se resolvieron problemas en áreas afines al de las fresadoras se estimula la creatividad y la variedad de soluciones, logrando resolver problemas inspirándonos en áreas que a veces poco tienen que ver con las fresadoras.

Por último, el **Relevamiento de mecanismos** tiene como fin dejar ver y clasificar las posibles formas de resolver los distintos mecanismos requeridos a la hora de construir la herramienta. Si bien, cada usuario puede resolverlo de manera distinta y existen una infinidad de maneras de resolver constructivamente el armado, la intención de fondo es mostrar las soluciones más utilizadas para que el usuario pueda elegir según el requerimiento. Para ello primero se detectaron los mecanismos a estudiar; guías y rodamientos de traslación, sistemas de acople de motor y sistemas de transmisión del motor. Luego se realizó un diagrama básico para explicar el funcionamiento, un texto explicativo y una tabla de comparación rápida que sirve para resaltar cuales son las ventajas y desventajas de cada resolución.

FICHAS TÉCNICAS DE PRODUCTO

Imagen de la herramienta

Datos importantes:

- Complejidad de fabricación
- Dimensiones generales de la herramienta
- Área de trabajo real

Tipo de herramienta
Fresadora / Impresora 3D

FICHA TÉCNICA DE EJEMPLO





Dificultad fabricación



Dimensiones



Área de trabajo

70x60x55cm

30x20cm

Estructura	Multiplicación 18mm
Guías	Caños de acero inox.
Tracción	Varilla roscada + tuerca
Rodamientos	Rulmanes de 22mm
Uniones	Tornillo para madera
Motores	Paso a paso / potencia media
Router	Potencia media
Mesa de trabajo	Móvil

Fresadora CNC fabricada por un aficionado con piezas y elementos reciclados y materiales que tenía al alcance. Los motores paso a paso se tomo de una vieja maquina de luces mientras que los rodamientos y sistemas de ejes de una impresora. La estructura es simple y fácil de construir.

Link: <http://howiem.net/flatpress/> -entry:entry101119-200423

Tabla comparativa de
materiales y componentes

Tabla comparativa de
materiales y componentes

Breve descripción

Conclusiones:

Si bien existen infinidad de maneras construir nuestra fresadora, lo que nos debemos preguntar ante todo es la finalidad que dicha herramienta cumplirá ya que una vez resuelto esto nos ayudará a elegir los materiales, componentes, sistemas de movimiento, elementos de unión que utilizaremos para armar dicha herramienta. Para introducirse en el tema lo recomendable es comenzar con una fresadora de complejidad media o baja para luego poder entender su funcionamiento y así poder construir una de mayor dimensión y precisión.

FRESADORA CNC



Dificultad fabricación



Dimensiones

1200x800x600mm



Área de trabajo

700x350mm



Estructura	Multiplaca 18mm
Guías	Guías de acero inox.
Tracción	Varilla roscada + tuerca
Rodamientos	Patín de acero inox.
Uniones	Tornillo para madera
Motores	Paso a paso / potencia media
Router	Alta potencia
Mesa de trabajo	Fija

Fresadora CNC fabricada por un aficionado, con materiales, uniones de material, sistemas y funcionamiento muy sencillos. Su construcción fue pensada para poder realizar piezas de gran tamaño, la mesa de trabajo permite la fijación de grandes piezas.

Link: <http://makecncmachine.blogspot.com/2010/12/11.html>

FRASADORA CNC



Dificultad fabricación



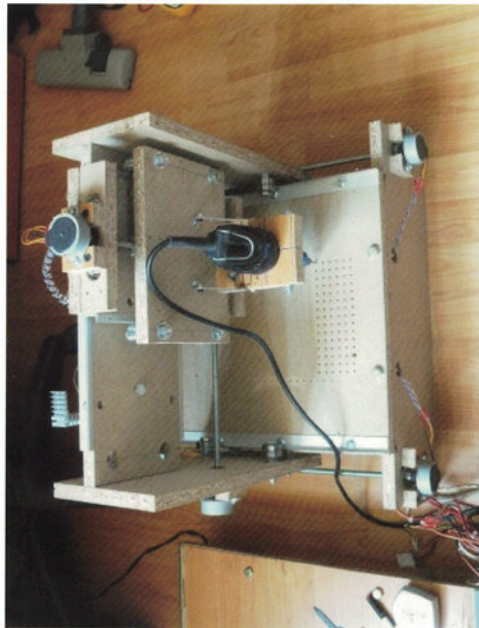
Dimensiones

600x500x500mm



Área de trabajo

300x200mm



Estructura	Aglomerado 18mm
Guías	Perfil de aluminio "L"
Trazción	Varilla roscada + tuerca nylon
Rodamientos	Rulemanes 22mm
Uniones	Tornillo para madera
Motores	Paso a paso / Baja potencia
Router	Baja potencia
Mesa de trabajo	Fija

Frasadora CNC fabricada por un aficionado, con materiales, uniones de material, sistemas y funcionamiento muy sencillos. Cuenta con una pequeña área de trabajo y el router de corte es de baja potencia al igual que los motores de la misma máquina. Como guías se utilizaron perfiles de aluminio y rulemanes de 22mm.

Link: <http://hackmod.com/hack/incredible-100-arduino-based-cnc-machine/>

FRESADORA CNC



Selección de materiales



Dimensiones

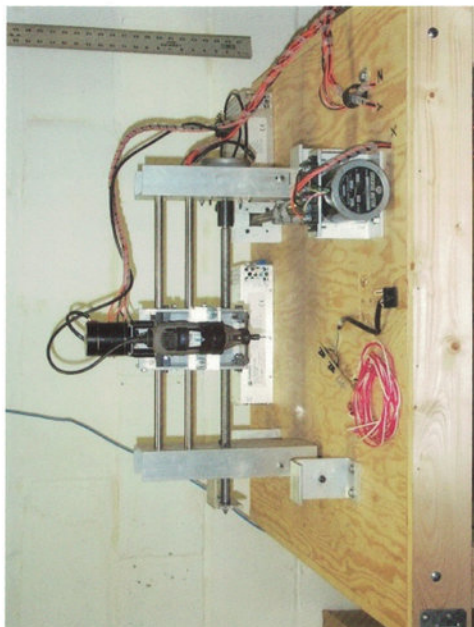


Área de trabajo

1100x1100x500mm

400x350mm

Estructura	Perfil de aluminio "U"
Guías	Caños acero inox.
Tracción	Varilla roscada + tuerca
Rodamientos	Rulemanes lineales
Uniones	Tornillo + tuerca
Motores	Paso a paso / alta potencia
Router	Baja potencia
Mesa de trabajo	Fija



Fresadora CNC fabricada por un aficionado, la misma está fijada a una gran mesa de trabajo. Para los rodamientos se utilizaron rulemanes lineales los cuales corren por caños de acero inoxidable, mientras que la estructura de la fresadora está construida de perfiles de aluminio.

Link: <http://hackmodi.com/hack/incredible-100-arduino-based-cnc-machine/>

FRESADORA CNC



Dificultad fabricación



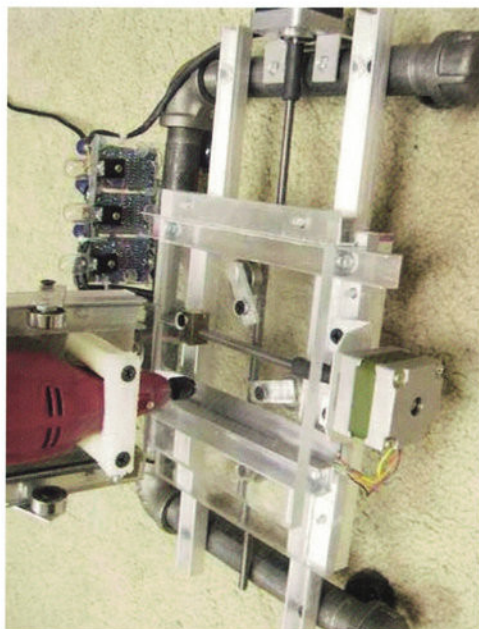
Dimensiones

550x500x450mm



Área de trabajo

150x150mm



Estructura	Cajón de hierro + codos
Guías	Perfil de aluminio "L"
Traacción	Varilla roscada + tuerca nylon
Rodamientos	Rulemanes 22mm
Uniones	Tornillo + tuerca
Motores	Paso a paso / Baja potencia
Router	Baja potencia
Mesa de trabajo	Móvil

Fresadora CNC fabricada por un aficionado para poder fabricar las plaquetas de circuitos eléctricos. Para su construcción utilizo callos unidos por codos para conformar la estructura y perfiles de aluminio como rieles.

Link: <http://hackmod.com/hack/build-your-own-diy-cnc-milling-machine/>

FRESADORA CNC



Dificultad fabricación



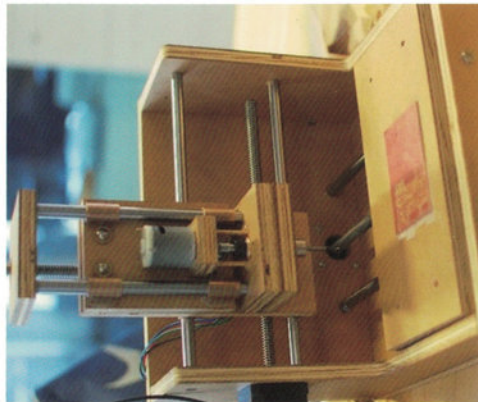
Dimensiones

600x500x550mm



Área de trabajo

250x200mm

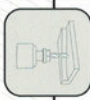


Estructura	Multiplaca 18mm
Guías	Caños de acero inox.
Tacción	Varilla roscada + tuerca
Rodamientos	Caño de cobre + grasa
Uniones	Tornillo para madera
Motores	Paso a paso / baja potencia
Router	Baja potencia
Mesa de trabajo	Móvil

Fresadora CNC fabricada por aficionados, con un sistema de guías muy sencillo. El mismo cuenta con caños de cobre los cuales "corren" sobre los caños de acero. Las uniones son de baja resistencia (pegamento caliente) ya que su uso es únicamente el grabado de plaquetas electrónicas.

Link: <http://makeyourbot.org/mantis9-1>

FRESADORA CNC



Dificultad de montaje



Dimensiones

700x600x550mm



Área de trabajo

300x200mm



Estructura	Multipieza 18mm
Guías	Caños de acero inox.
Tracción	Varilla roscada + tuerca
Rodamientos	Rulemanes de 22mm
Uniones	Tornillo para madera
Motores	Paso a paso / potencia media
Router	Potencia media
Mesa de trabajo	Móvil

Fresadora CNC fabricada por un aficionado con piezas y elementos reciclados y materiales que tenía al alcance. Los motores paso a paso los tomo de una vieja maquina de luces mientras que los rodamientos y sistemas de ejes de una impresora. La estructura es simple y fácil de construir.

Link: <http://howiem.net/flatpress/?x=entry/entry/101119-200423>

FRESADORA CNC



Dificultad construcción



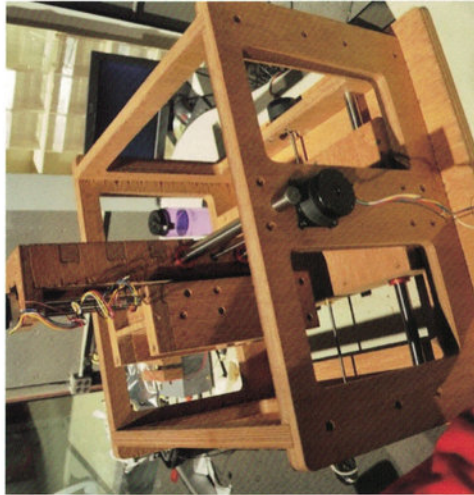
Dimensiones

600x600x700mm



Área de impacto

300x250mm



Estructura	Multiplaca 22mm
Guías	Cantos de acero inox.
Tracción	Varilla roscada + buerca nylon
Rodamientos	Rulemanes lineales
Uniones	Tornillo para madera
Motores	Paso a paso / baja potencia
Router	Baja potencia
Mesa de trabajo	Móvil

Fresadora CNC fabricada por estudiantes de Massachusetts Institute of Technology en el año 2009. Tomaron como base el diseño de una fresadora existente e hicieron un re-diseño a partir de este.
Para cortar las piezas que forman la estructura utilizaron un router de corte cnc, también fabricaron la interfaz eléctrica como parte del ejercicio.

Link: http://mtm.cba.mit.edu/machines/mtm_ij/Ste/MTM_Little_John.html

FRESADORA CNC



Dificultad fabricación



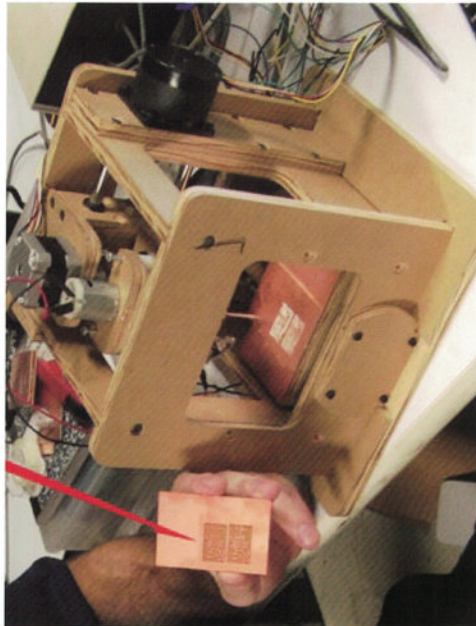
Dimensiones

400x400x400mm



Área de trabajo

150x100mm



Estructura	Multiplicia 18mm
Guías	Caños de acero pulido
Tracción	Varilla roscada + tuerca
Rodamientos	Rulemanes lineales
Uniones	Tornillo para madera
Motores	Paso a paso / baja potencia
Router	Baja potencia
Mesa de trabajo	Móvil

Fresadora CNC fabricada por estudiantes de Massachusetts Institute of Technology en el año 2009. Tomaron como base el diseño de una fresadora existente e hicieron un re-diseño a partir de este. Para cortar las piezas que forman la estructura utilizaron un router de corte cnc, también fabricaron la interfaz eléctrica como parte del ejercicio.

Link: http://mit.cba.mit.edu/machines/mtm_az/index.html

FRESADORA CNC



Definición fabricación



Dimensiones

1100x800x800mm



Área de trabajo

700x400mm



Estructura	MDF 22mm
Guías	Caños de acero inox.
Tracción	Varilla roscada + tuerca c/ruedón
Rodamientos	Rulemanes de teflón
Uniones	Tornillo + tuerca
Motores	Paso a paso / alta potencia
Router	Alta potencia
Mesa de trabajo	M/nyl

Fresadora CNC fabricada por un aficionado en aglomerado 22mm con una gran mesa de trabajo para realizar trabajos en madera de bajo y alto relieve. Los caños de acero, los rulemanes lineales y el diseño reforzado en aglomerado le dan firmeza a la estructura.

Link: <http://www.endmillwebsite.com/2011/03/30/diy-cnc-router/>

FRESADORA CNC



Dificultad intermedia



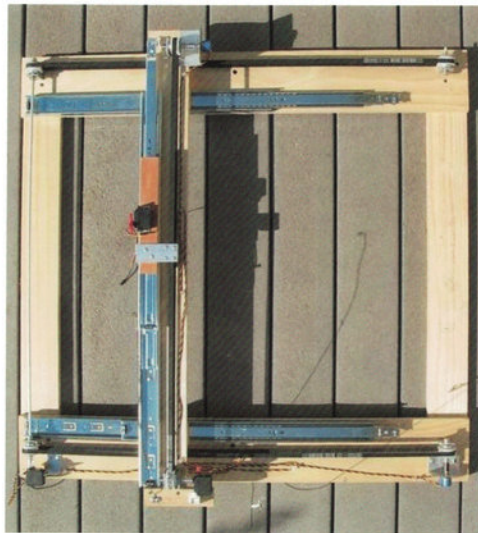
Dimensiones

600x600x300mm



Área de trabajo

300x300mm



Estructura	Mdf 15mm
Guías	Guías de cajón telescópicas
Tracción	Correa dentado+ engranaje
Rodamientos	Guías de cajón telescópicas
Uniones	Tornillo para madera
Motores	Paso a paso / baja potencia
Router	Baja potencia
Mesa de trabajo	Fija

Fresadora CNC fabricada por un aficionado con la particularidad de no tener mesa de trabajo ya que el propósito es poder grabar o dibujar diseños sobre superficies como pueden ser pisos, paredes, muebles entre otros.

Link: <http://cncengravingmachine.net/diy-cnc-machine>

FRESADORA CNC



Dificultad fabricación



Dimensiones

1000x850x1500mm



Área de trabajo

500x450mm



Estructura	MDF 22mm
Guías	Caños de acero inox.
Tracción	Varilla roscafa + tuerca
Rodamientos	Rulemanes lineales
Uniones	Tornillo para madera
Motores	Paso a paso / potencia media
Router	Baja potencia
Mesa de trabajo	Móvil

Fresadora CNC fabricada por un aficionado a los vehículos controlados por RC para poder cortar piezas en aluminio para la fabricación de los mismos. La máquina está realizada en MDF 22mm con guías de acero inoxidable y rulemanes lineales, esta forma parte de una mesa con 2 estantes donde el usuario coloco el gabinete electrónico y la PC.

Link: http://www.cnczone.com/forums/diy-cnc_router_table_machines/91225-cnc_milling_machine_-_2nd.html

FRESADORA CNC



Dificultad fabricación



Dimensiones

500x400x350mm



Área de trabajo

200x200mm



Estructura	Aglomerado 18mm
Guías	Perfiles de aluminio "L"
Tracción	Varilla roscada + tuerca nylon
Rodamientos	Rulemanes 22mm
Uniones	Tornillo + tuerca
Motores	Paso a paso / Baja potencia
Router	Baja potencia
Mesa de trabajo	Fija

Fresadora CNC fabricada por un aficionado a bajo costo con un diseño muy particular por su sencillez. A pesar de sus carencias en cuanto a la firmeza de la estructura, es suficiente para el trabajo de pequeñas piezas.

Link: <http://leismakerbots.com/node/9006>

FRESADORA CNC



Dificultad fabricación



Dimensiones

600x500x500mm



Área de trabajo

300x250mm



Estructura	Multiplicata 18mm
Guías	Caños de cobre
Tracción	Varilla roscada + tuerca de nylon
Rodamientos	Rulemanes lineales
Uniones	Tornillo para madera
Motores	Paso a paso / potencia media
Router	-
Mesa de trabajo	Móvil

Fresadora pronta con husillo sin colocar aún. Realizada de forma muy simple con cortes rectos en madera multiplicata de 18mm. El sistema de traslación de movimiento se resolvió mediante el uso de caños y rodamientos lineales de boquilla recirculante.

Link: <http://leismakerbots.com/node/27564?page=1>

FRESADORA CNC



Definición de componentes



Dimensiones

500x500x600mm



Área de tecnología

200x200mm

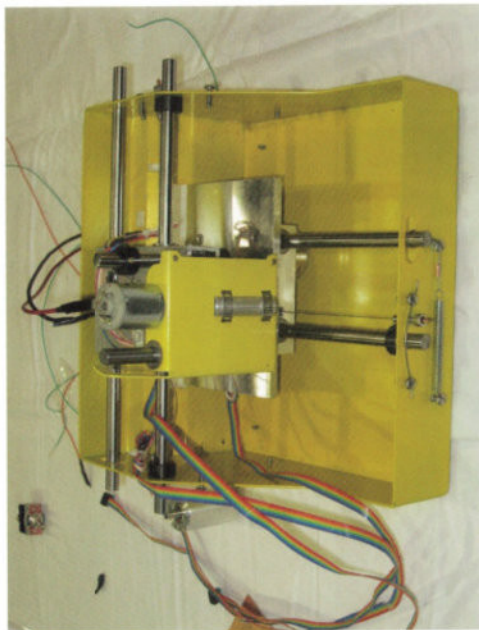


Estructura	Multiplaca 18mm + Perfiles alum.
Guías	Caños de acero inox.
Tracción	Correa dentada + engranaje
Rodamientos	Rulemanes lineales
Uniones	Tornillo + tuerca / autoroscante
Motores	Paso a paso / baja potencia
Router	Baja potencia
Mesa de trabajo	Móvil

Fresadora CNC fabricada por estudiantes del MIT (Massachusetts Institute of Technology) en la India. Utilizaron placa de madera 18mm y caños cuadrados de aluminio para realizar la estructura mientras que para la mesa de trabajo utilizaron acrílico.

Link: <http://web.mit.edu/imoyer/www/portfolio/fabmate/index.html>

FRESADORA CNC



Dificultad de montaje



Dimensiones

350x350x250mm



Área de trabajo

6" x 4"

Estructura	Chapa de hierro plegada y soldada
Guías	Cantos de acero
Tracción	Alambre de acero + "diabolo"
Podamientos	Rulmanes lineales
Uniones	Tornillo
Motores	Piso a piso / baja potencia
Router	Baja potencia
Mesa de trabajo	Móvil

Fresadora CNC diseñada para grabar plaquetas de circuitos electrónicos. La misma fue desarrollada para ser fabricada en serie a bajo costo. Cuenta con mecanismos sencillos y materiales resistentes.

Link: <http://web.mit.edu/moyer/www/portfolio/pcbmill/index.html>

FRESADORA CNC



Dificultad fabricación



Dimensiones

1200x800x600mm



Área de trabajo

850x500mm

Estructura	Perfiles de aluminio
Guías	Acero pulido
Tracción	Varilla roscada + tuerca c/ munición
Rodamientos	Rulmanes de acero c/ municiones
Uniones	Tornillo + tuerca 6mm
Motores	Paso a paso / potencia media
Router	Alta potencia
Mesa de trabajo	Fija

Fresadora fabricada por un aficionado a las herramientas en su garage.

Link: <http://web.mit.edu/imoyer/www/portfolio/pcbmill/index.html>

FRESADORA CNC



Digital fabrication



Dimensiones

750x450x550mm



Área de trabajo

190x160mm



Estructura	Multipieza 18mm
Guías	Carriles de hierro galvanizado
Tracción	Vanilla roscada + tuerca nylon
Rodamientos	Orificio en la madera + lubricante
Uniones	Tornillo para madera
Motores	Paso a paso / baja potencia
Router	-
Mesa de trabajo	Móvil

Fresadora CNC fabricada por un joven de 17 años. La estructura es simple y los materiales son de bajo costo. El software utilizado es para DOS.

Link: http://engraving.majosoft.com/html/home_made_cnc_engraving_machine.html

FRESADORA CNC



Dificultad Escalada



Dimensiones

1200x800x600mm



Área de trabajo

700x350mm



Estructura	MDF 22mm
Guías	Caños de acero
Tracción	Varilla roscada + tuerca
Rodamientos	Carros de aluminio + rolemantes 22mm
Uniones	Tornillo para madera
Motores	Paso a paso / baja potencia
Router	Alta potencia
Mesa de trabajo	Fija

Fresadora CNC fabricada por un aficionado con intención de realizar piezas en espuma y madera

Link: <http://www.instructables.com/id/How-to-Make-a-Three-Axis-CNC-Machine-Cheaply-and/>

MAKER BOOT -- Replicator 1.0



Precio estimado

2.500 US\$



Dimensiones

490x420x530mm



Acero de trabajo

250x160x150mm



Estructura	Multiplicar 6mm
Guías	Caños acero inox.
Tracción	Varilla roscada + tuerca
Rodamientos	Rulmanes lineales
Uniones	Tornillo + tuerca
Motores	Paso a paso / baja potencia
Material de impresión	Filamento de plástico ABS
Mesa de trabajo	Móvil

Replicator 1.0 fue el primero de varios modelos que la empresa MakerBot ofrece hoy día. Es una impresora con puntieros de 0.3mm de extrusión que además ofrece la oportunidad de imprimir con 2 colores de plástico ABS en simultáneo.

Link: <http://store.makerbot.com>

PP3DP



Precio en internet

1.500 US\$



Dimensiones

240x350x350mm



Area de trabajo

120x120x120mm



Estructura	Chapa hierro 1.5mm
Guías	Cafios de acero inox.
Tracción	Várrilla roscada + tuerca
Rodamientos	Rulemanes lineales
Uniones	Tornillo + tuerca
Motores	Paso a paso / baja potencia
Material de impresión	Filamento de plástico ABS
Mesa de trabajo	Móvil

PP3DP ofrece una impresora de bajo costo en comparación con otras de su mismo mercado, pero con una area de trabajo mas reducida y con solo un rollo de abs.

Link: <http://pp3dp.com>

SOLIDDODDLE



Precio recomendado

500 US\$



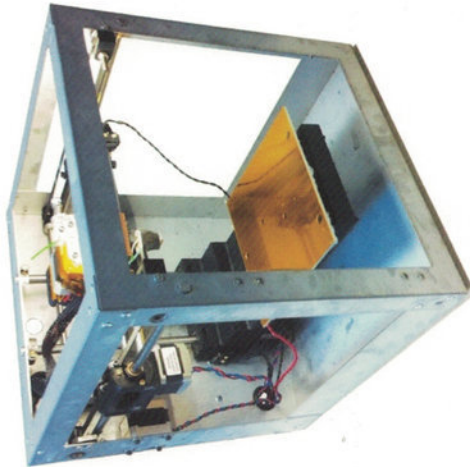
Dimensiones

300x300x300mm



Área de origen

152x152x152mm

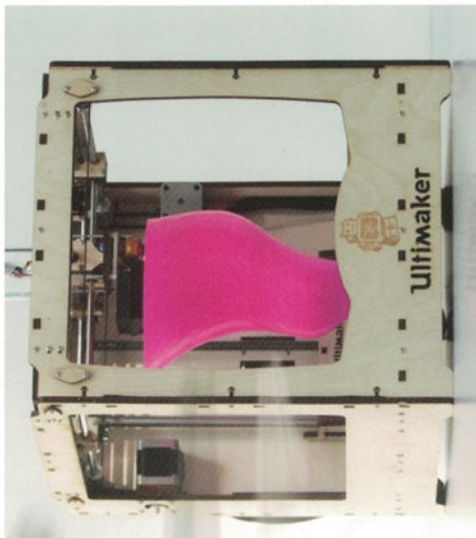


Estructura	Chapa hierro
Guías	Cañños de acero inox.
Tracción	Correa dentada + polea dentada
Rodamientos	Rulemanes lineales
Uniones	Remaches POP
Motores	Paso a paso / baja potencia
Materia de impresión	Filamento de plástico ABS
Mesa de trabajo	Móvil

First generation fue la primera version que ofreció la empresa Solidoodle. Busca ofrecer un producto muy funcional para poder hacerlo mas accesible.

Link: <http://store.solidoodle.com>

ULTIMAKER



Precio en internet

1.600 US\$



Dimensiones

350x350x400mm

210x210x205mm



Area de trabajo

Estructura	Multiplaza 6mm
Guías	Caños de acero
Tracción	Correa dentada + polea dentada
Rodamientos	Rulemanes lineales
Uniones	Tornillo + tuerca
Motores	Paso a paso / baja potencia
Material de impresión	Filamento de plástico ABS
Mesa de trabajo	Móvil

Ultimaker ofrece una gran área de impresión y la posibilidad de combinar 2 colores de plástico ABS a la hora de imprimir. El kit viene desarmado para que el usuario pueda armarlo y comenzar a imprimir.

Link: <https://shop.ultimaker.com/en/>



Maquinaria Manual Las primeras máquinas herramientas manuales fueron utilizadas en el metal y en el textil. Posteriormente se desarrolló la maquinaria para el textil y la imprenta.



Maquinaria de Vapor La primera máquina de vapor fue inventada por James Watt en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



Se inventó la máquina de vapor en 1769 por James Watt. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.

1801 1825 1818 1820 1829 1830 1848 1850 1853 1855 1861 1862 1872 1875



MA Huet Huet inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



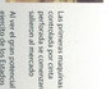
James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



Aviation Corporation James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.

1880 1884 1894 1900 1915 1938 1940 1940 1942 1947 1950 1950 1953 1955



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



SDRC James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



ESS James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



James Watt James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



INRS James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.

1954 1957 1959 1960 1960 1962 1965 1967 1968 1975 1978 1979



Autodesk, Inc. James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



Autodesk, Inc. James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



Autodesk, Inc. James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



Autodesk, Inc. James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



Autodesk, Inc. James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



Autodesk, Inc. James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



Autodesk, Inc. James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.



Autodesk, Inc. James Watt inventó la máquina de vapor en 1769. Fue utilizada por primera vez en la industria textil.

1980 1982 1983 1985 1995 1995 1997 2000

Conclusiones:

En la línea del tiempo podemos ver de manera evidente como las fresadoras tuvieron un gran desarrollo entre los años 1800 - 1900 pero que aparentemente llegaron a un tope, no así los sistemas CAD/CAM los cuales siguen y seguirán evolucionando hasta para ser cada vez más fáciles de utilizar, más accesibles para los usuarios. Como resultado con el software que utilizan los impresores 3D que permiten a usuarios diseñar piezas en 3D sin previo conocimiento de los programas 3D.

Pienso que este tipo de ejemplo es a lo que se seguirá apuntando en el futuro.

SECTORES AFINES

SIERRA CIRCULAR DE BANCO



Afinidad



Elementos de referencia:

- colector de viruta integrado

Conclusiones:

Se puede absorber la viruta desprendida mediante una aspiradora situada cerca de la "zona de acción"

TORNO DE MANO



Afinidad



Elementos de referencia:

- Utilización de fresas de varios tipos y tamaños

Conclusiones:

Se pueden usar mas de una fresa para lograr un mismo trabajo dependiendo de la precisión que se requiera.

IMPRESORAS CHORRO DE TINTA



Afinidad



Elementos de referencia:

- Mecanismo

Conclusiones:

El cabezal de tinta se desplaza en un eje unico mediante un stepper mientras que el papel es expulsado mediante unos rodillos haciendo posible depositar la tinta en toda la hoja.

IMPRESORAS HP INDIGO



Afinidad



Elementos de referencia:

- PC integrada a la maquina de trabajo

Conclusiones:

Se puede incluir el "gabinete electrónico" dejando los comandos y la pantalla al alcance para trabajar

FRESADORAS VERTICAL Y HORIZONTAL



Afinidad



Elementos de referencia:

- Función (fresar mediante una fresa)

Conclusiones:

En ambos casos la pieza es transportada en 2 ejes x.y y mediante guías, mientras que la herramienta es recorre el eje vertical. Variando velocidades y fresas se pueden fresar varios materiales.

PLOTTER DE CORTE PARA VINILO AUTOADHESIVO



Afinidad



Elementos de referencia:

Mecanismo

Conclusiones:

La herramienta (navaja) se mueve en un único eje mediante un stepper mientras que el material vinílico es tomado y expulsado por unos rodillos para poder cortarlo según el diseño

HERRAMIENTAS BOSCH



Afinidad



Elementos de referencia:

- Elementos estéticos y de referencia

Conclusiones:

Existe una gran variedad de formas y colores de herramientas manuales para comunicar que tipo de objeto se trata, que función cumple y como se utiliza dicha herramienta

ROBOTS EN FABRICAS DE AUTOS



Afinidad



Elementos de referencia:

- Elementos estéticos y de referencia

Conclusiones:

Existe una gran variedad de formas y colores practicas para comunicar que tipo de objeto se trata

SIERRA CALADORA DE MESA



Afinidad



Elementos de referencia:
· Corte de figuras irregulares con gran precisión

Conclusiones:
Manteniendo la herramienta de corte fija y moviendo la pieza sobre la mesa de trabajo se logra un corte muy preciso.

TALADRO DE BANCO



Afinidad



Elementos de referencia:
· Ubicación y movimiento de la herramienta sobre en la cual se va a trabajar.

Conclusiones:
Variando la velocidad de giro y de traslación de la herramienta se puede trabajar en distintos materiales.

ROUTER DE MANO



Afinidad



Elementos de referencia:
· Función (fresar superficies planas)

Conclusiones:
El motor de gran potencia hace que fresar sea posible mediante fresas especialmente diseñadas para dicha herramienta.
El mecanismo vertical regulable ayuda a regular la profundidad.

TORNO



Afinidad



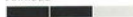
Elementos de referencia:
· Función (fresar piezas de revolución)

Conclusiones:
En caso de hacer girar la pieza y mediante el uso de herramientas indicadas se pueden fresar piezas de revolución

PANTÓGRAFO



Afinidad



Elementos de referencia:

- Copiar un diseño/trazado a una escala determinada

Conclusiones:

Utilizando un mecanismo se puede lograr que una herramienta repita un diseño de forma manual e incluso elegir a que escala se quiere realizar el trabajo

PLOTTER DE CORTE papel/cartulina



Afinidad



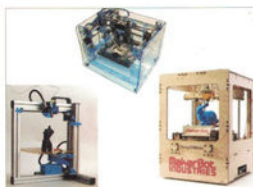
Elementos de referencia:

- Morfología
- Mecanismo

Conclusiones:

Corta piezas mediante una navaja oscilante la cual gira sobre un eje vertical, el cabezal se mueve en 3 ejes x,y,z. Funciona mediante una interfaz electrónica.

IMPRESORA 3D



Afinidad



Elementos de referencia:

- Morfología
- Mecanismo

Conclusiones:

Realiza piezas mediante un filamento caliente el cual se va depositando en capas sucesivas. El cabezal se mueve en 3 ejes x,y,z. Funciona mediante una interfaz electrónica.

FRESADORAS INDUSTRIALES



Afinidad



Elementos de referencia:

- Morfología
- Mecanismo

Conclusiones:

Moldea piezas utilizando un banco de herramientas variables. El cabezal se mueve en 3 ejes x,y,z, tiene una campana de protección. Funciona mediante una interfaz electrónica.

CORTADORA A CHORRO DE AGUA



Afinidad

Elementos de referencia:

- Morfología
- Mecanismo

Conclusiones:

Corta piezas mediante un chorro de agua a alta presión
El cabezal se mueve en 3 ejes x,y,z.
Funciona mediante una interfaz electrónica.

Conclusiones:

De productos que lejos están de ser o parecerse a una fresadora podemos ver y tomar elementos y maneras de resolver problemas que de alguna manera se puede decir que comparten. Por ejemplo de las sierras circulares podemos rescatar los mecanismos de aspiración para evitar que la viruta o polvo generado no se disipe en el ambiente y así proteger también los mecanismos de la máquina. La resolución de la herramienta como un solo gran componente como lo son las impresoras indigo para facilitar su ubicación en el taller y centralizar los comandos. Con respecto a la mesa de trabajo y el sistema de fijación de la pieza podemos observar como los taladros de banco o pantógrafos lo resuelven. Por último, si bien es complejo ya que depende la morfología de la pieza y material en que se va a trabajar, la resolución de los plotters de corte de fijar el papel/cartiluna a la mesa de trabajo mediante una bomba de vacío podría dejar abierta una posible solución que facilita mucho la tarea de fija la pieza a la mesa de trabajo.

RELEVAMIENTO DE MECANISMOS

1 GUÍAS Y RODAMIENTOS DE TRASLACIÓN

Función:

Trasladar los "carros" en 3 ejes x,y,z

Requerimientos:

- Firmeza
- Soportar peso
- Deslizamiento uniforme
- Evitar que el "carro" se desprenda de la guía

2 SISTEMAS DE ACOUPLE DEL MOTOR

Función:

Acoplar el eje del motor al sistema de transmisión utilizado.

Requerimientos:

- Evitar el retroceso
- Soportar la fuerza torque del motor al fresar
- Ocupar el menor espacio posible

3 SISTEMA DE TRASMISIÓN DEL MOVIMIENTO

Función:

Transmitir el movimiento rotatorio del motor eléctrico al carro

Requerimientos:

- Evitar el retroceso
- Soportar la fuerza torque del motor al fresar
- Soportar el desgaste

RULEMANES LINEALES

Cilindro envolventes con 6 hileras de municiones corren sobre una varilla pulida de acero. Estos se pueden comprar en una gran variedad de diámetros.



Diagrama / Vista lateral



	Firmeza
	Soportar peso
	Deslizamiento uniforme
	Buen agarre

GUÍAS TELESCÓPICAS

Guía resuelta mediante el uso de guías de cajón telescópicas estándar. Para darle mayor estabilidad el usuario utilizó 2 pares de guías.

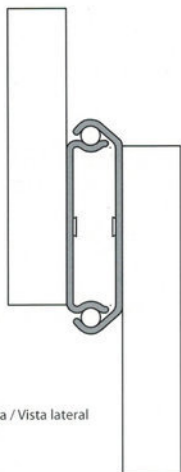
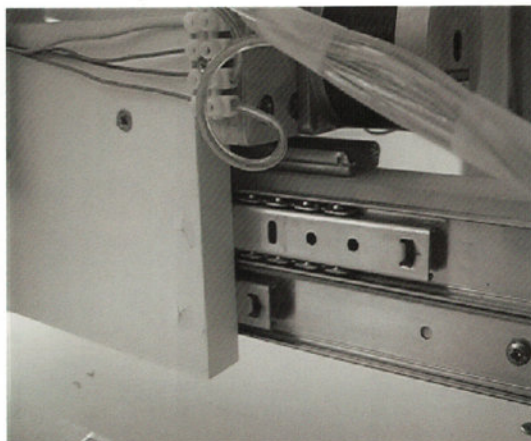


Diagrama / Vista lateral



	Firmeza
	Soportar peso
	Deslizamiento uniforme
	Buen agarre

CARRO CON RULEMANES SOBRE CAÑO REDONDO

Ángulo de aluminio en "L" perforado con 4 tornillos que portan cada uno un ruleman de 20mm, formando un apoyo a 45° lo que le brinda una mayor apertura de agarre.

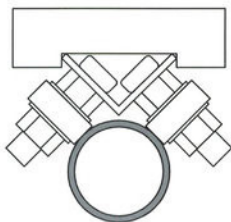
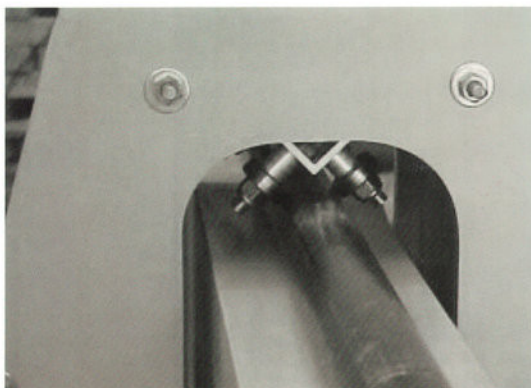


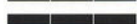
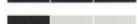


Diagrama / Vista lateral



-  Firmeza
-  Soportar peso
-  Deslizamiento uniforme
-  Buen agarre

CARRO CON RULEMANES SOBRE ANGULO EN "L"

Ángulo de aluminio en "L" perforado con 4 tornillos que portan cada uno un ruleman de 20mm, formando un ángulo de 90° con el ángulo en "L" que funciona de guía.

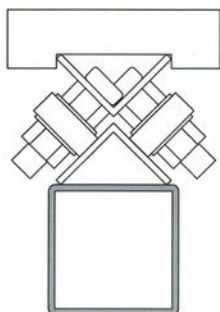
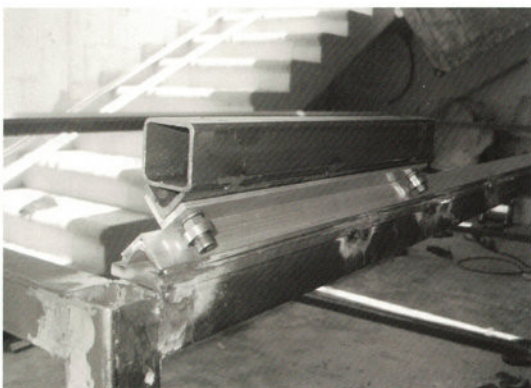





Diagrama / Vista lateral



-  Firmeza
-  Soportar peso
-  Deslizamiento uniforme
-  Buen agarre

RULEMANES LINEALES "CUADRADOS"

Cilindro envolventes con 6 hileras de municiones corren sobre una varilla pulida de acero. Dichos cilindros se encuentran dentro de una pieza de aluminio la cual sirve para el anclaje a la estructura.

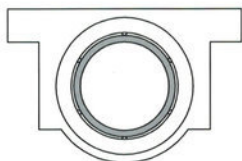
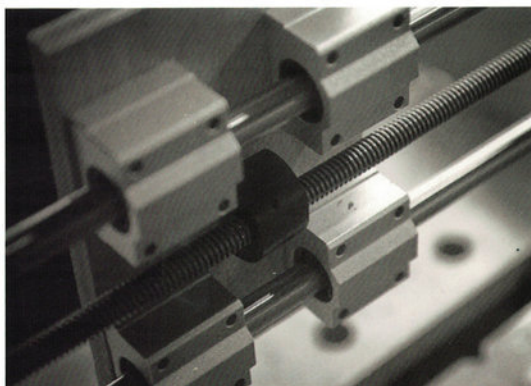


Diagrama / Vista lateral



	Firmeza
	Soportar peso
	Deslizamiento uniforme
	Buen agarre

CARRO DE 6 RULEMANES

Rulemanes sujetados mediante un tornillo de 8mm a un soporte, formando 6 apoyos envolventes al caño redondo.

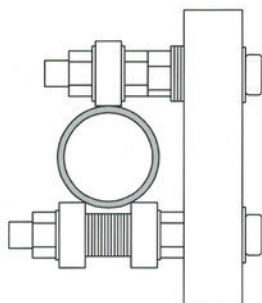
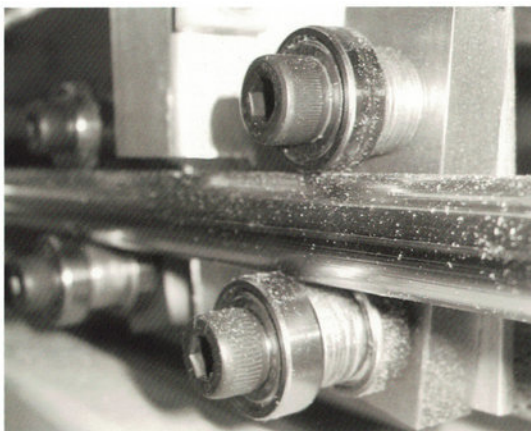


Diagrama / Vista lateral



	Firmeza
	Soportar peso
	Deslizamiento uniforme
	Buen agarre

CARRO CON RUEDAS

Carro con 2 ruedas con ruleman montadas mediante tornillos. La rueda recorre una canaleta en del ancho de la misma logrando un recorrido en linea recta.

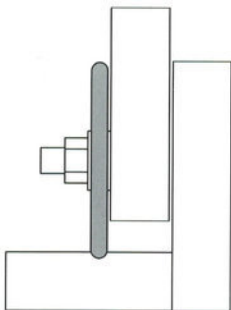
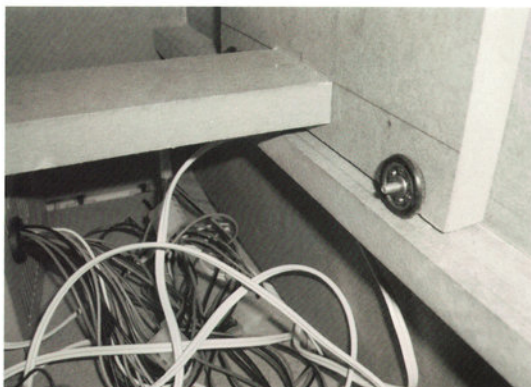


Diagrama / Vista lateral



	Firmeza
	Soportar peso
	Deslizamiento uniforme
	Buen agarre

CARRO DE DOBLE RULEMAN

Carro fabricado mediante 2 pares de ruleman separados por una arandela formando una ranura que sirve de guía para el ángulo en "L". Al repetir el mismo mecanismo en el lado opuesto se logra un mayor agarre.

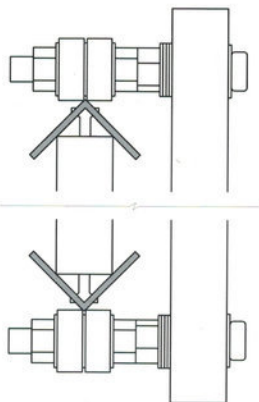
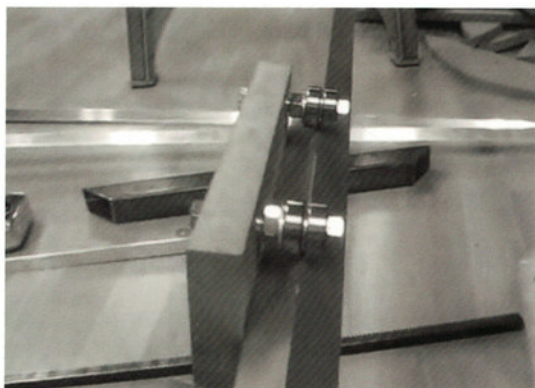


Diagrama / Vista lateral



	Firmeza
	Soportar peso
	Deslizamiento uniforme
	Buen agarre

RULEMANES LINEALES SOBRE PERFIL

Pieza envolventes con 6 hileras de municiones corren sobre un perfil de acero. El perfil esta fabricado con el fin de evitar que el ruleman se pueda salir de la guía.

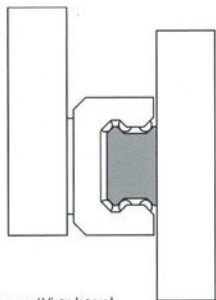
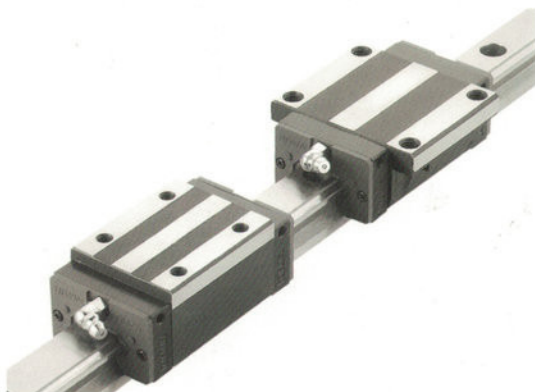


Diagrama / Vista lateral



-  Firmeza
-  Soportar peso
-  Deslizamiento uniforme
-  Buen agarre

CARRO CON RULEMANES CEJADOS

Carro realizado mediante el montaje de 4 rulemanes los cuales tienen la particularidad de ser cejados hacia el centro, los cuales corren sobre un perfil con aristas a 45° para oficiar de guías

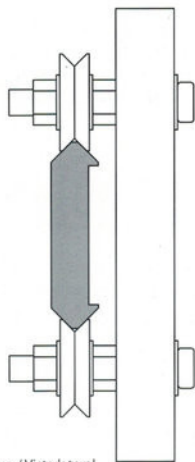
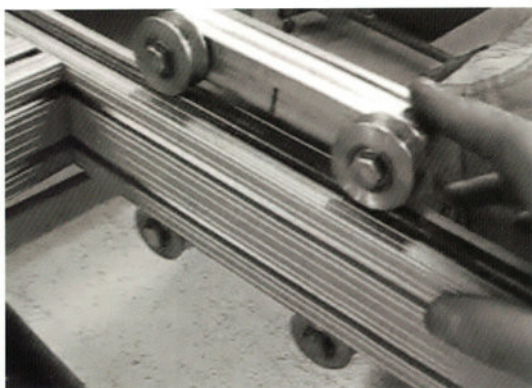






Diagrama / Vista lateral



-  Firmeza
-  Soportar peso
-  Deslizamiento uniforme
-  Buen agarre

ACOPLE DIRECTO

El acople se realiza mediante un cilindro donde se inserta por un lado la salida del eje del motor y por el otro la rosca cuadrada. Para fijar dichos ejes se aprieta un prisionero.

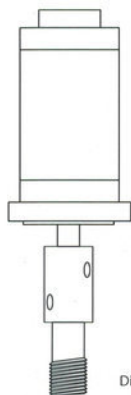


Diagrama / Vista lateral



- Evitar retroceso
- Soportar torque
- Ocupar poco espacio

ACOPLE MEDIANTE POLEA DENTADA

El acople se realiza mediante una polea dentada la cual trasmite el movimiento del eje del motor a la rosca cuadrada. Para regular la tensión de la misma se mueve el motor hasta alcanzar la tensión adecuada.

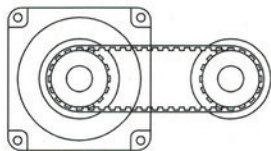


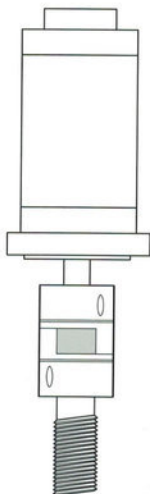
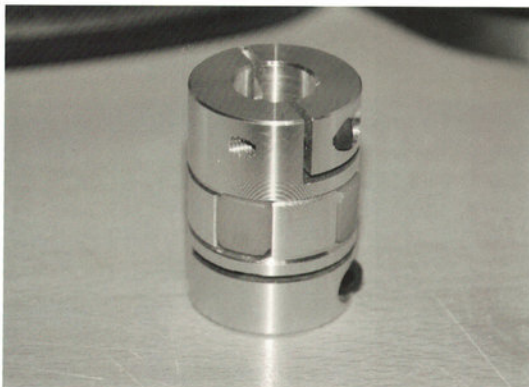
Diagrama / Vista lateral



- Evitar retroceso
- Soportar torque
- Ocupar poco espacio

ACOPLE ANTI-BLACKLASH

El acople se realiza mediante un cilindro donde se inserta por un lado la salida del eje del motor y por el otro la rosca cuadrada. Para fijar dichos ejes se aprieta un prisionero. Este acople cuenta con la particularidad de tener una estrella de goma o nylon que evita el retroceso.

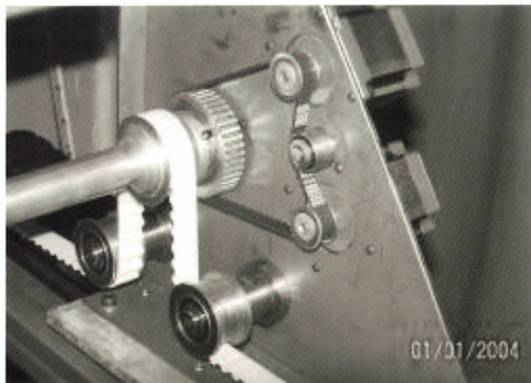


- Evitar retroceso
- Soportar torque
- Ocupar poco espacio

Diagrama / Vista lateral

POLEA Y CORREA DENTADA

El motor debe montarse en el carro que se moverá, esta transmisión funcionara como una cremallera. Si bien este tipo de transmisión con correas es muy beneficioso debido a su escaso peso, le estamos agregando el peso de los motores al carro e incluso debemos ser muy cuidadosos en centrar bien todas las poleas y ejes.



- ■ ■ ■ ■ Evitar retroceso
- ■ ■ ■ ■ Soportar torque
- ■ ■ ■ ■ Soportar el desgaste

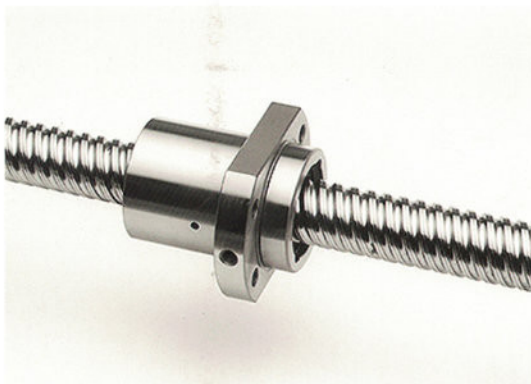
VARILLA ROSCADA

Esta es la opción mas elegida por su fácil instalación. La transmisión se realiza mediante una varilla roscada de por ejemplo de 1/2" y una tuerca. De esta manera creamos una transmisión de 0.0105mm de resolución.

Dado que la varilla de 1/2" tiene un paso de 2,1mm, con 200 vueltas del motor tendremos 0.0105mm de movimiento en cada paso.

Al momento de elegir el tipo de paso, lo ideal es construirla con un paso cuadrado para transmitir la fuerza en forma horizontal y no angular sobre los filetes de la rosca de una varilla roscada común.

Dentro de esta opción se puede incluso elegir una tuerca con municiones, esto ayuda si lo que se busca es una muy buena resolución ya que evita que la tuerca tenga retroceso sobre la varilla.



- ■ ■ ■ ■ Evitar retroceso
- ■ ■ ■ ■ Soportar torque
- ■ ■ ■ ■ Soportar el desgaste

Conclusiones:

La herramienta pretende describir y mostrar diferentes maneras de resolver los sistemas de transmisión del movimiento, sistemas de acople del motor y guías y rodamientos de traslación. Dependiendo de la precisión y las dimensiones de fresadora que se quiera contruir, se podrá variar dichos componentes para cubrir dichos requerimientos. Si bien existen soluciones que se pueden comprar como lo son los rulemanes lineales y las varillas con municiones recirculantes, la herramienta muestra como se pueden fabricar sistemas de forma casera que imitan dichos componentes logrando un resultado muy bueno.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

LISTADO DE REQUISITOS

Requisito: Que contemple un sistema de aspiración

Fundamento: Ya que la herramienta cuenta con varios sistemas y mecanismos que pueden dañarse con la viruta y el polvo que desprende el husillo.

Requisito: Que la herramienta se pueda desmontar en varias partes para facilitar su traslado.

Fundamento: Debido a que la herramienta en su totalidad es de grandes dimensiones y cuenta con componentes frágiles.

Requisito: Ensamblajes de material simples y resistentes

Fundamento: Debido a que el armado de la maquina debe de ser lo mas sencillo posible y resistente a las fuerzas a las que será sometido mientras se esté trabajando

Requisito: Contar con un sistema de nivelación de la herramienta

Fundamento: Para evitar que la herramienta trabaje bajo condiciones no adecuadas para su buen funcionamiento

Requisito: Evitar movimientos en falso en los ejes de traslación

Fundamento: Para lograr trabajar sobre materiales mas duros y lograr a su vez una mayor precisión en el fresado evitando vibraciones

Requisito: Que permita fresar aluminio

Fundamento: Ya que es de gran importancia poder fresar piezas en algún tipo de metal, el aluminio es el primer paso ya que es un metal blando

Requisito: Que mantenga la precisión a lo largo de toda la mesa de trabajo

Fundamento: Para que a la hora de fresar piezas de gran tamaño no se pierda la precisión

Requisito: Que cuente con algún tipo de iluminación sobre la mesa de trabajo de la herramienta

Fundamento: Para poder visualizar mejor la pieza que se esta fresando

GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS

CAMINOS PROYECTUALES Y ALTERNATIVAS

Camino proyectual 1: Fresadora construida con el fin de realizar proyectos amateur sin necesidad de lograr gran precisión.

Alternativa 1: Contemplar el uso de elementos reciclados para la fabricación de los mecanismos de movimiento, transmisión y estructura de la herramienta.

Alternativa 2: Que tanto los mecanismos de movimiento y transmisión como la estructura para el dispositivo sean diseñados y fabricados por los mismos usuarios

Camino proyectual 2: Fresadora construida con el fin de lograr piezas de gran precisión y poder trabajar sobre una gran variedad de materiales.

Alternativa 1: Que permita la utilización de sistemas de movimiento y transmisión existentes en el mercado con el fin de lograr mayor precisión y fortaleza de la estructura.

CaminoProyectual 1

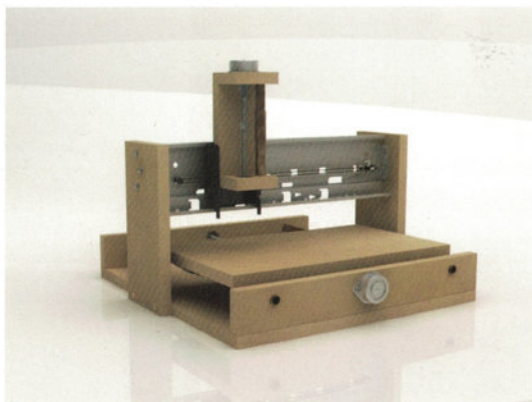
ALTERNATIVA 1

Contemplar el uso de elementos reciclados para la fabricación de los mecanismos de movimiento, transmisión y estructura de la herramienta.

La finalidad de esta alternativa es lograr que el usuario pueda introducirse en la fabricación de máquinas CNC con un bajo presupuesto. Para ello se utilizan varios mecanismos y materiales reciclados de otros dispositivos como pueden ser impresoras hogareñas.

Por ende la precisión mecánica que se alcanzará rondará en los +/- 1.5mm y el área real de trabajo será de unos 12x15mm.

Se podrán fresar materiales como espuma, PVC y plásticos. Materiales como madera o PCB se deberá fresar a una velocidad baja para no forzar la estructura.



Estructura	Mdf de alta densidad 15 o 12mm
Guías	Guías de impresora y caños de cobre
Tracción	Varilla roscada + tuerca o correa dentada
Rodamientos	Guías de impresora o caños de cobre
Uniones	Tornillo para madera
Motores	Paso a paso de impresora / potencia baja
Router	Router manual de baja potencia
Mesa de trabajo	Móvil



Dificultad fabricación



Dimensiones

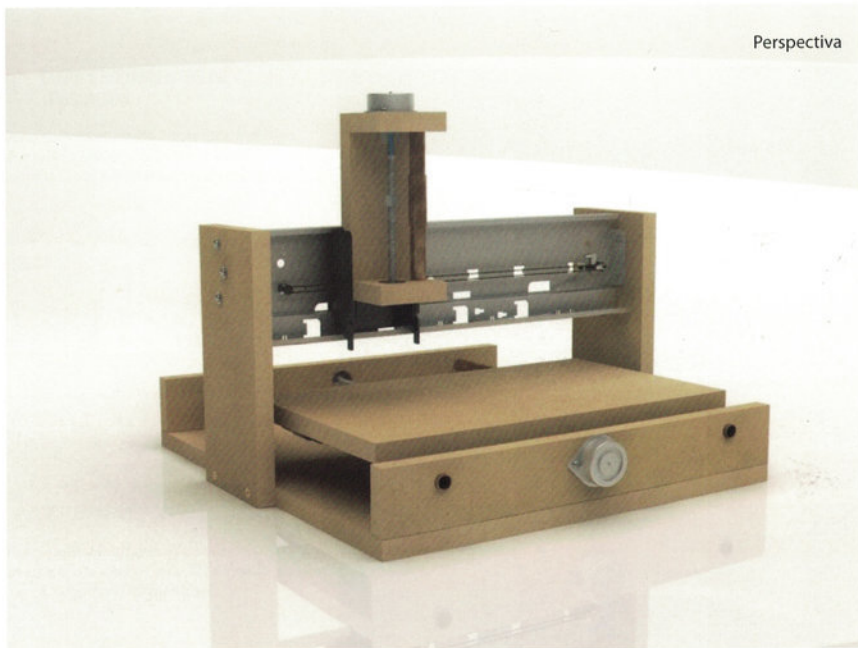
40x35x50cm



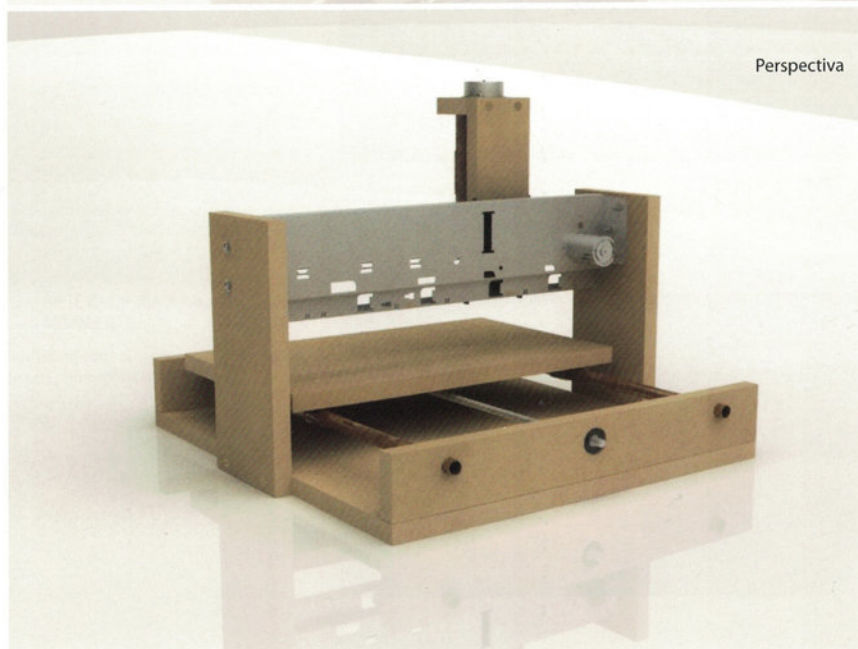
Área de trabajo

12x15cm

Perspectiva

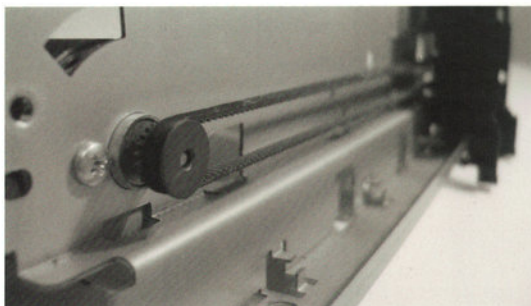


Perspectiva



1 GUÍAS Y RODAMIENTOS DE TRASLACIÓN

Guías tomadas de una impresora, también se puede resolver mediante el uso de caños de cobre de diferentes diámetros.



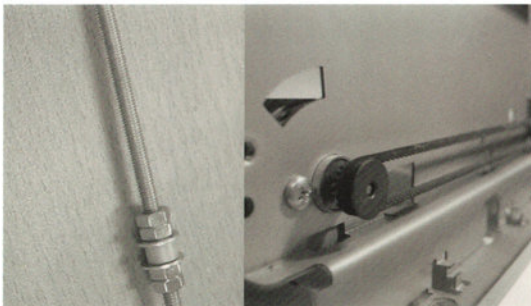
2 SISTEMAS DE ACOPLE DEL MOTOR

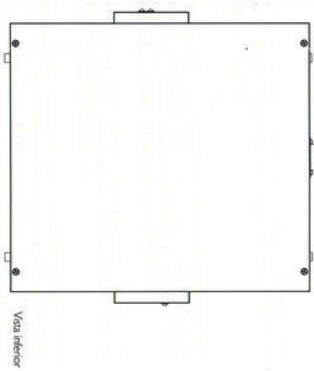
Motor paso a paso de baja potencia con un acople a la varilla roscada fabricado con un segmento de manguera



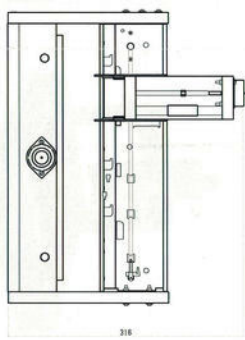
3 SISTEMA DE TRASMISIÓN DEL MOVIMIENTO

Trasmisión con correa dentada extraída de una impresora. O bien podemos resolverlo utilizando una varilla y una tuerca.

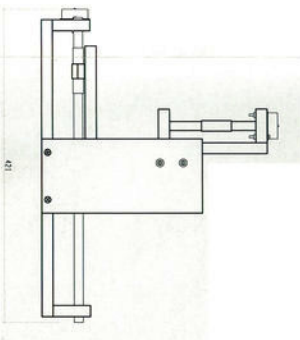




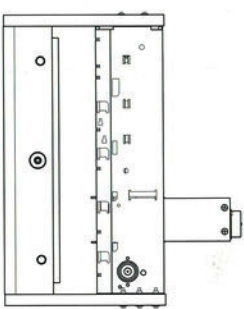
Vista inferior



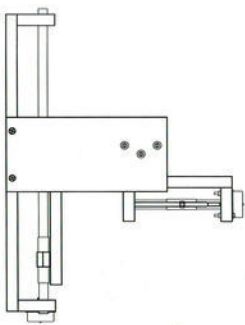
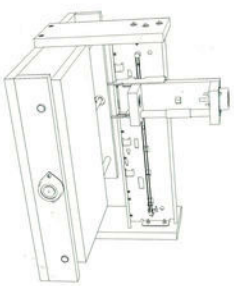
Vista frontal



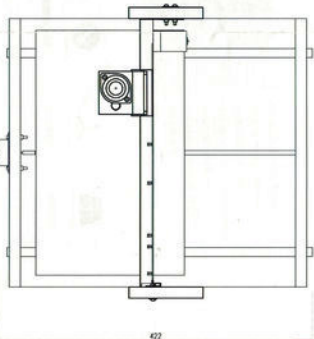
Vista lateral derecha



Vista posterior



Vista lateral izquierda



Vista superior

Escuela Universitaria Centro de Diseño Industrial			
Proyecto Alternativa 1 - Camino proyectual I			
Descripción: Vistas generales del conjunto			
Fecha: 30.05.2013			
Escala: 1:5	Formato: A3	Lamina: 1/1	
Estudiante: Santiago Cervera			

CaminoProyectual 1

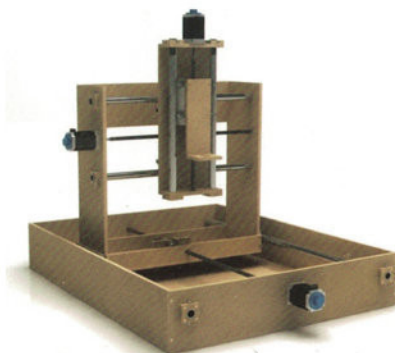
ALTERNATIVA 2

Que tanto los mecanismos de movimiento y trasmisión como la estructura para el dispositivo sean diseñados y fabricados por los mismos usuarios

La finalidad de esta alternativa poder ofrecele al usuario una herramienta posible de cortar piezas de unos 600x350mm con una precisión de corte de +/- 1mm. En este caso se pretende que el usuario construya la totalidad de las piezas de madera por sí mismo.

Si bien algunos elementos son comprados, como es el caso de los rulemanes, el usuario deberá diseñar y fabricar los carros para que dichos rulemanes corran por las guías.

Materiales como espuma, pvc, plásticos, madera, pcb entre otros se podran cortar a la velocidad que los motores lo permita y será capaz de fresar aluminio, pero el espesor dependerá de la fortaleza de la estructura.



Estructura	Mdf de alta densidad 15mm
Guías	Caños de hierro galvanizado 1"
Tracción	Varilla roscada + tuerca
Rodamientos	Carro de perfil en "L" con rulemanes
Uniones	Tornillo para madera
Motores	Paso a paso / potencia media
Router	Alta potencia
Mesa de trabajo	Fija



Dificultad fabricación



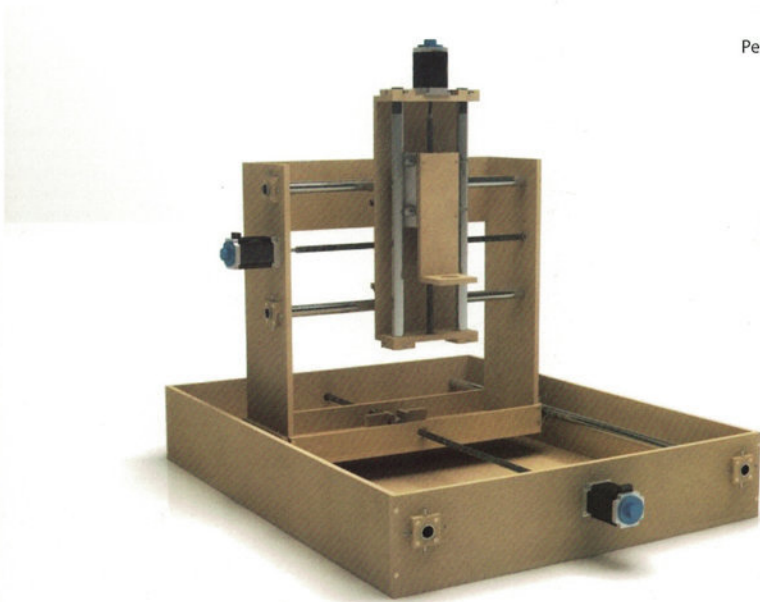
Dimensiones

120x80x60cm

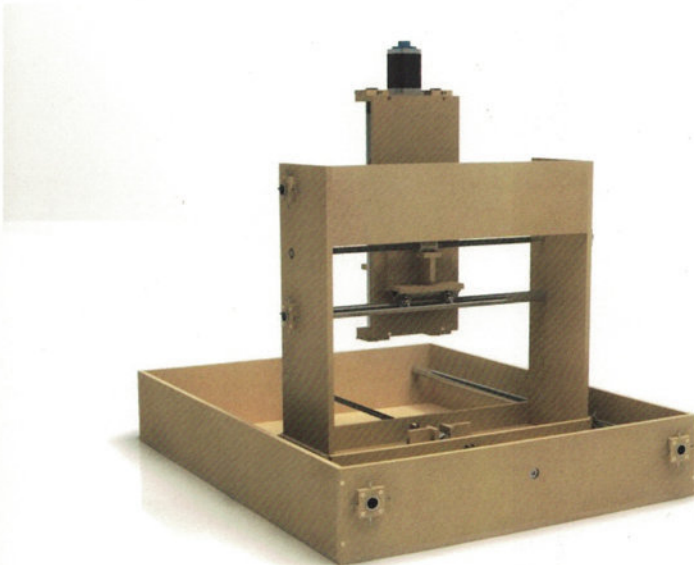


Area de trabajo

60x35cm



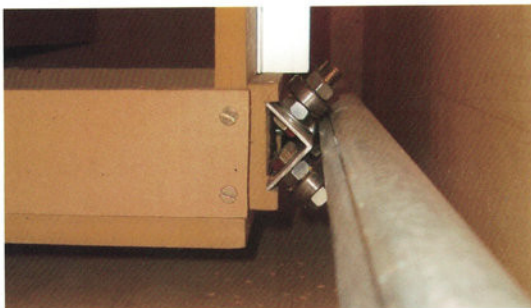
Perspectiva



Perspectiva

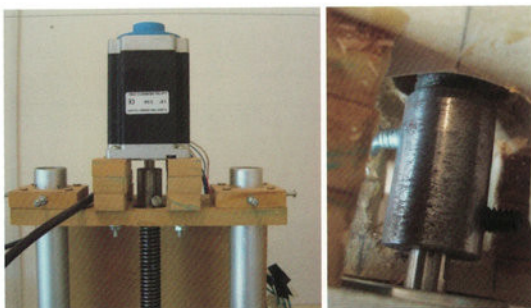
1 GUÍAS Y RODAMIENTOS DE TRASLACIÓN

Guías y rodamientos se fabricaron utilizando caños de una pulgada y carros fabricados con angulos de aluminio con 4 rulemanes de 20mm montados mediante tornillos con tuerca.



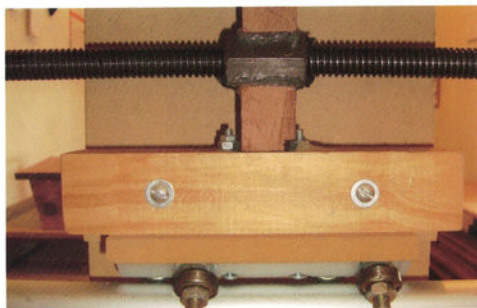
2 SISTEMAS DE ACOPLE DEL MOTOR

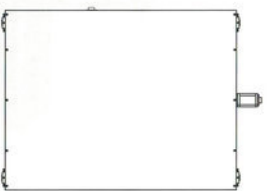
Acople directo al sistema de transmisión mediante el uso de un cilindro de hierro torneado de 20mm



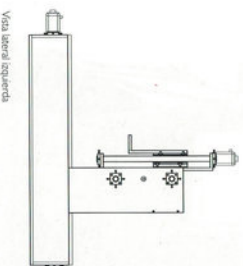
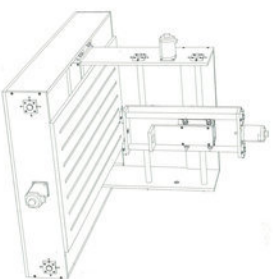
3 SISTEMA DE TRASMISIÓN DEL MOVIMIENTO

Sistema de transmisión fabricado mediante una varilla roscada de rosca cuadrada sumado a una tuerca sin munición.

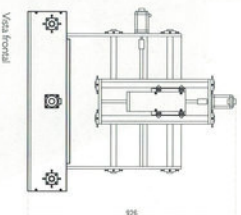




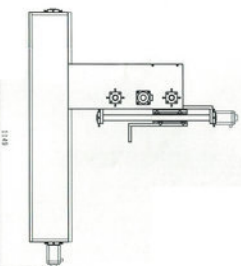
Vista inferior



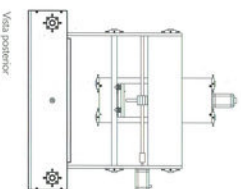
Vista lateral izquierda



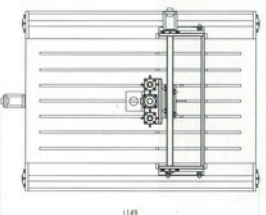
Vista frontal



Vista lateral derecha



Vista posterior



Vista superior

Escuela Universitaria Centro de Diseño Industrial			
Proyecto: Alternativa 2 - Camino proyectual I			
Descripción: Vistas generales del conjunto			
Fecha: 30.05.2013	Version: 01		
Escala: 1:16	Formato: A3	Lamina: I/I	
Ejemplar: Santiago Clement			

Detalles constructivos

Fresadora construida a modo de acercamiento hacia las Fresadoras CNC. Si bien tiene aspectos a mejorar desde el punto de vista constructivo, fue de gran ayuda construírlo ya que al hacerlo uno se encuentra con varios problemas de construcción y con errores que seguramente servirán de experiencia para armar la segunda Fresadora.

La herramienta fue construida en mdf 15mm y los uniones se realizaron con tornillos auto-rosacantes. Las guías están conformadas por tubos de aluminio de una pulgada y carros que corrierán con 4 rulemanes sujetados mediante tornillos. Si bien la tuerca de las varillas roscadas no cuentan con muelle los carros se mueven sin problema, por otro lado el husillo utilizado es una rectificadora de unos 25.000 rpm.

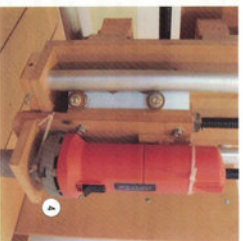
Los materiales en lo que la herramienta puede trabajar son: madera, espuma, pvc, plásticos, acrílico. Al intentar cortar aluminio 2mm, se evidencia que la estructura que se estaba usando para tanta exigencia.

A continuación se mostrarán algunos detalles de la misma:

Escritorio con CPU y gabinete con los drivers y placa madre para el control de la fresadora.



Mesa adicional para cubrir el motor y poder fresar piezas de mayor tamaño y así tener mayor superficie de apoyo.

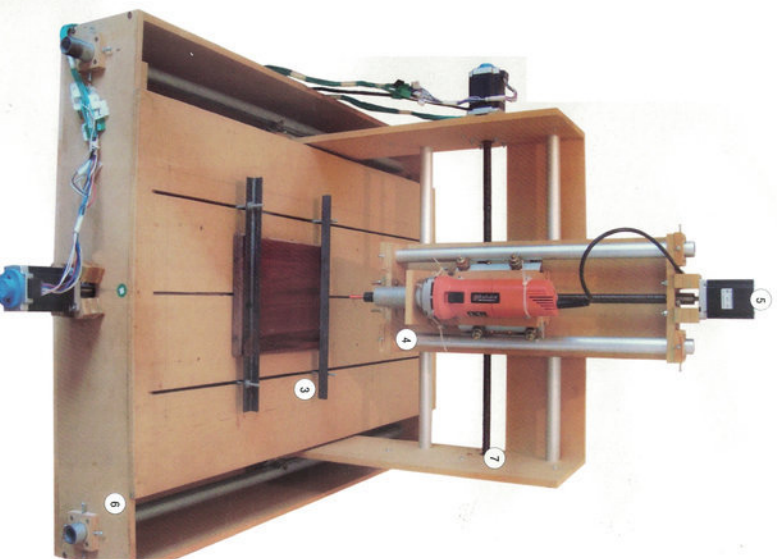


Apoyo del husillo en forma de T con orificio para situar el mismo sujetado por medio de sujetos de plástico.

3 Motores de 3.1Nm de torque, 200 pasos. Los mismos se fijan a la estructura mediante 4 tornillos de 4mm.

Sistema de ajuste y fijación para caño de una pulgada. El sistema permite lograr un ajuste de nivelación antes de ajustar y fijar el caño.

Sistema ajuste para el rodamiento de "colar" de la varilla roscada, la cual permite un ajuste en el eje e "Y", así podemos nivelar el sistema de transmisión.



CaminoProyectual 2

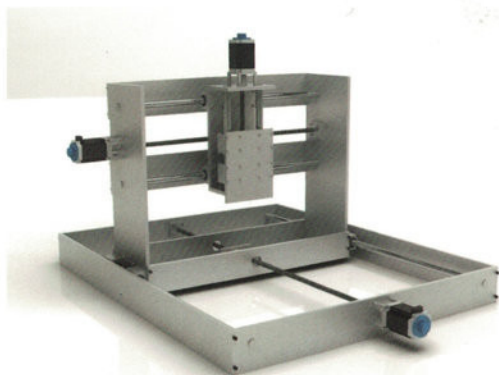
ALTERNATIVA 1

Que permita la utilización de sistemas de movimiento y trasmisión existentes en el mercado con el fin de lograr mayor precisión y fortaleza de la estructura.

Esta alternativa tiene como finalidad poder ofrecer una herramienta que permita hacer proyectos de gran precisión en una gran cantidad de materiales que van desde plásticos hasta metales.

Para ello se se requerirá una mayor inversión y así utilizar materiales y componentes resistentes y de gran precisión para así lograr una precisión de +/- 0.3mm en un área de trabajo de 600x340mm.

Para la fabricación u obtención de algunas de las piezas se requerirá de herramientas de gran precisión.



Estructura	Aluminio 12.7 mm
Guías	Barras de hierro pulido de 20mm
Tracción	Varilla roscada + tuerca
Rodamientos	Rulemanes lineales de 20mm
Uniones	Tornillos para metal
Motores	Paso a paso / potencia media
Router	Alta potencia
Mesa de trabajo	Fija



Dificultad fabricación



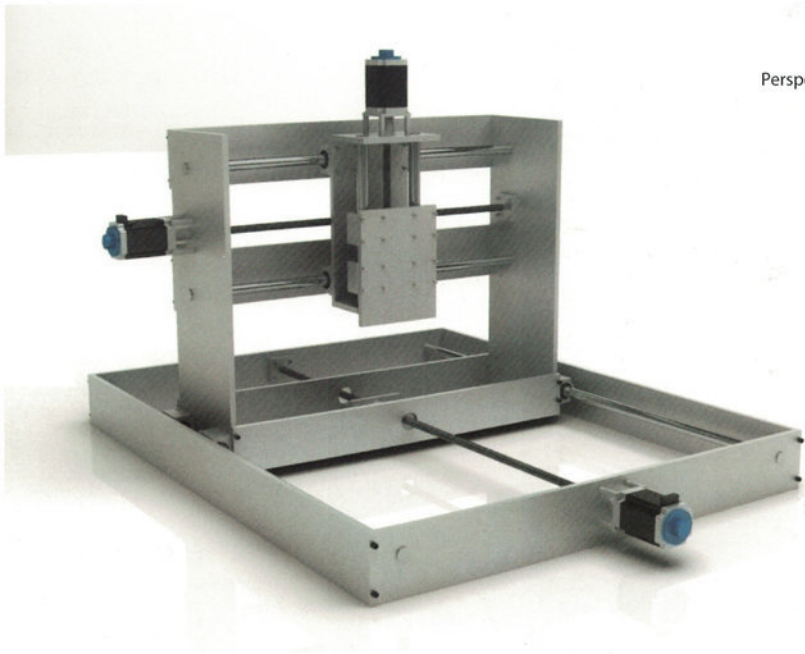
Dimensiones

120x80x60cm

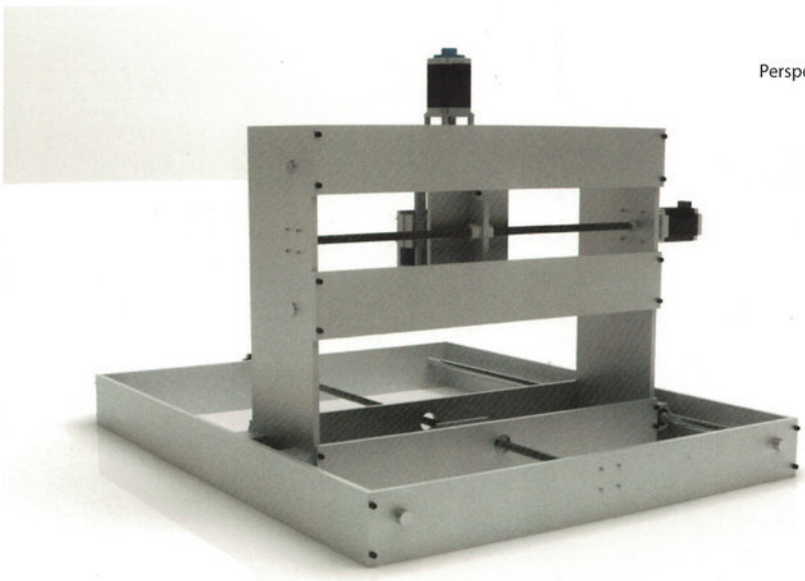


Área de trabajo

60x35cm



Perspectiva



Perspectiva

1 GUÍAS Y RODAMIENTOS DE TRASLACIÓN

Guías y rodamientos se fabricaron utilizando caños de una pulgada y carros fabricados con ángulos de aluminio con 4 rulemanes de 20mm montados mediante tornillos con tuerca.



2 SISTEMAS DE ACOPLE DEL MOTOR

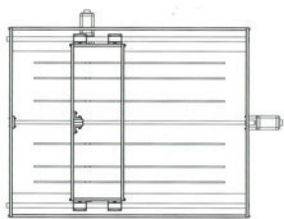
Acople directo al sistema de transmisión mediante el uso de un cilindro de hierro torneado de 20mm



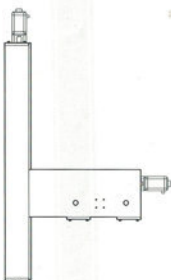
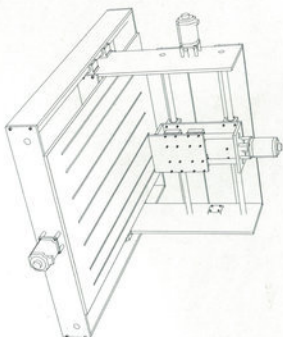
3 SISTEMA DE TRASMISIÓN DEL MOVIMIENTO

Sistema de transmisión fabricado mediante una varilla roscada de rosca cuadrada sumado a una tuerca con munición.

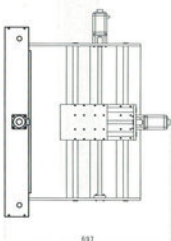




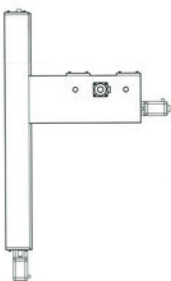
Vista inferior



Vista lateral izquierda



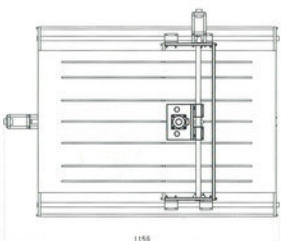
Vista frontal



Vista lateral derecha



Vista posterior



Vista superior

Escuela Universitaria Centro de Diseño Industrial			
Proyecto: Alternativa 1- Camino proyectual 2			
Descripción: Vistas generales del conjunto			
Fecha:	30.05.2013	Version:	01
Escala:	1:16	Firmado:	A3
Estudiante:	Santiago Clement		
		Lamina:	*

VALORACIÓN Y SELECCIÓN

MATRIZ COMPARATIVA



Que los materiales, los sistemas de transmisión, las guías y odamientos sean elegidos según el material en el cual el usuario piensa trabajar con la herramienta

Que la herramienta se pueda desmontar en varias partes para facilitar su traslado.

Ensamblajes de material simples y resistentes

Contar con un sistema de nivelación de la herramienta

Que la estructura no tenga vibraciones al funcionar

Que permita fresar aluminio

Que mantenga la precisión a lo largo de toda la mesa de trabajo

Que cuente con algún tipo de iluminación sobre la mesa de trabajo

● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ● ●
● ● ● ● ○ ○ ○	● ● ● ● ● ● ○ ○	● ● ● ● ● ● ● ● ●
● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ● ● ● ○
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ● ● ○ ○
● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ● ● ● ○
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ● ● ● ○
● ● ● ● ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ● ● ○ ○	● ● ● ● ● ● ● ●
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ○ ○ ○ ○
● Total: 14	● Total: 24	● Total: 40

Mejorar la rigidez de la estructura mediante la adición de elementos.
Lograr aumentar el área real de trabajo.

Lograr mayor precisión en los carros realizados con rulemanes para eliminar la vibración y así lograr mayor precisión al trabajar sobre materiales duros.

Reducir los cm² de aluminio requerido para fabricar la estructura. Agregar un sistema de aspiración a la estructura ya que la estructura lo permite.

PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO Y EJECUCIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

3d LAP es una fresadora CNC auto-construible que tiene como objetivo acercar dicha tecnología a usuarios que hagan de ésta una herramienta de uso no industrial fabricada según sus requerimientos.

El proyecto plantea cierta metodología y propone materiales específicos para la construcción de *3d LAP*, pero la intención del proyecto en su conjunto es mostrar mediante la investigación y el estudio de casos, la infinidad de formas posibles y de materiales que existen para construir la herramienta. Para de esta forma motivar a los usuarios o seguidores de la corriente DIY a fabricarse su propia herramienta y como es de costumbre para dichos usuarios, construirla a su manera y con las herramientas a las que tienen acceso.

3d LAP es el resultado de una búsqueda e investigación personal para la cual se fabricó en una primer etapa una fresadora CNC a modo de acercamiento e investigación. Existen varios niveles de complejidad a la hora de construir nuestro proyecto CNC para los cuales se requieren distintos componentes y por ende distintos presupuestos. Por lo tanto es recomendable hacer una primera experiencia de fabricación con la idea de lograr una herramienta amateur sin muchas pretensiones o bien pruebas en diferentes materiales y mecanismos y así poder comprender el funcionamiento y lograr un primer acercamiento. Para posteriormente poder fabricar la herramienta que cumpla con los objetivos planteados por el usuario teniendo como guía la experiencia adquirida.

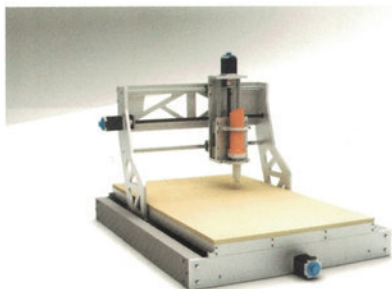
A continuación se detallarán los materiales seleccionados así como los insumos y resoluciones tomadas para la fabricación de la fresadora CNC.


Fresadora auto-construible



FOTOS DE PRESENTACIÓN

A continuación se presentaran algunas imágenes generadas a partir de un modelo 3d a modo de modelo para proyectar la herramienta a fabricar. La mesa de soporte se fabrica con el fin de colocar la herramienta a una altura ideal para el trabajo así como también generar una única "estación de trabajo" donde no solo se coloca la herramienta si no también el gabinete electrónico y el CPU que controla el conjunto.



Fresadora CNC

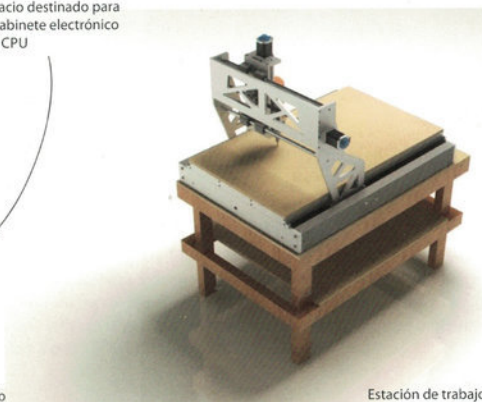


Fresadora CNC



Estación de trabajo

Espacio destinado para el gabinete electrónico y el CPU

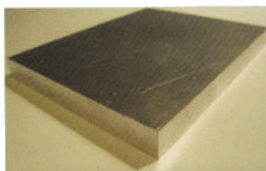


Estación de trabajo

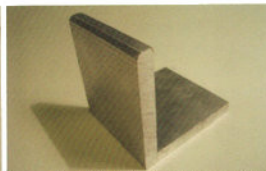
MATERIALES Y COMPONENTES ELEGIDOS

Para la fabricación de la segunda etapa se utilizaron materiales de mayor resistencia que permitirán una mejor unión entre las diferentes piezas lo que se traducirá luego en una estructura de mayor resistencia.

Aluminio, el material elegido para la construcción de la estructura fue el aluminio debido mayormente a su liviano peso, pero a la vez es lo suficientemente duro y resistente como para soportar uniones con tornillos así como también su fácil mantenimiento ya que éste no se oxida.



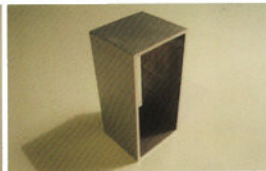
Placa de aluminio 1/2" - 12.7mm



Perfil "L" de 70x70mm, 8mm de espesor

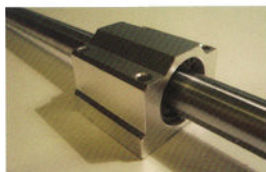


Perfil "U" de 50x44mm, 3mm de espesor



Tubo de 100x50mm, 3mm de espesor

Rodamientos y guías, las guías escogidas son de acero de 20mm con una terminación de cromo durado lo que las hace muy resistentes y les aporta una textura pulida que beneficia el buen funcionamiento de los rodamientos. Mientras que rodamientos utilizados son lineales de munición re-circulante los cuales se alojan en soportes de aluminio.



Rodamiento lineal de 20mm "cerrado"

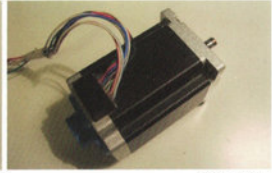


Rodamiento lineal de 20mm "abierto"

Acople anti-retroceso, el acople esta formado de por un cilindro donde se coloca por un lado la salida del eje del motor y por el otro la varilla roscada. Para fijar dichos ejes se aprieta un prisionero. Este acople cuenta con la particularidad de tener una estrella de goma o nylon que evita el retroceso, al igual que un manchón. Los motores son paso a paso (PAP) de 3.1Nm de torque y 200 pasos.



Acople Anti-backlash de 10-8mm



Motor 3.1Nm

Trasmisión, para transmitir el movimiento del motor a la estructura se eligió utilizar una varilla roscada sumado a una tuerca sin munición. La elección de este sistema sobre los demás se debe a su fácil instalación, su bajo costo y su buena resolución de trasmisión. La rosca es de paso "cuadrado" lo que permite transmitir la fuerza en forma horizontal y no angular sobre los filetes de la rosca de una varilla roscada común.



Varilla roscada de paso cuadrado + tuerca

Los tornillos elegidos para la unión entre piezas de aluminio son de diámetro 6mm de cabeza allen de 25mm de largo, mientras que para la fijación de los motores se utilizaron tornillos de diámetro 4mm de cabeza allen de 25mm de largo sumado a una tuerca y arandela. Por otro lado, para los apoyos de las puntas de eje de las varillas roscadas se utilizaron rulemanes de 10mm.

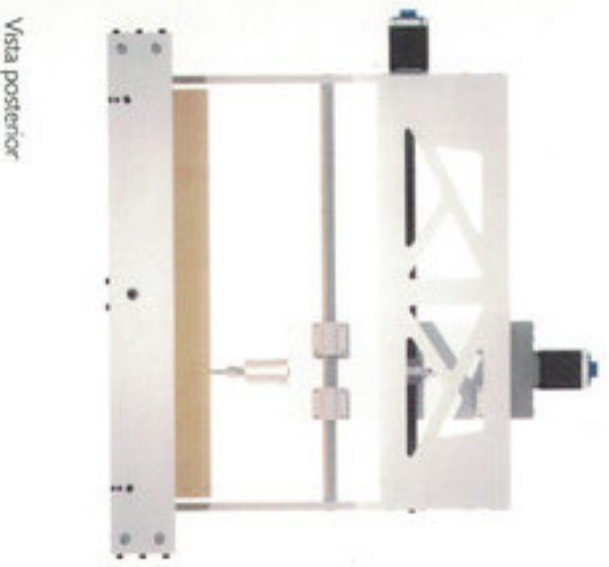
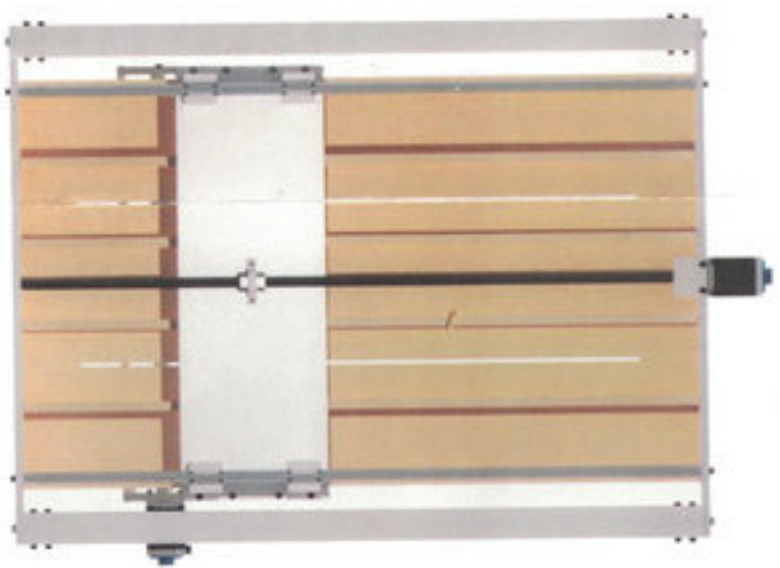


Tornillos de diám 4 y diám 6

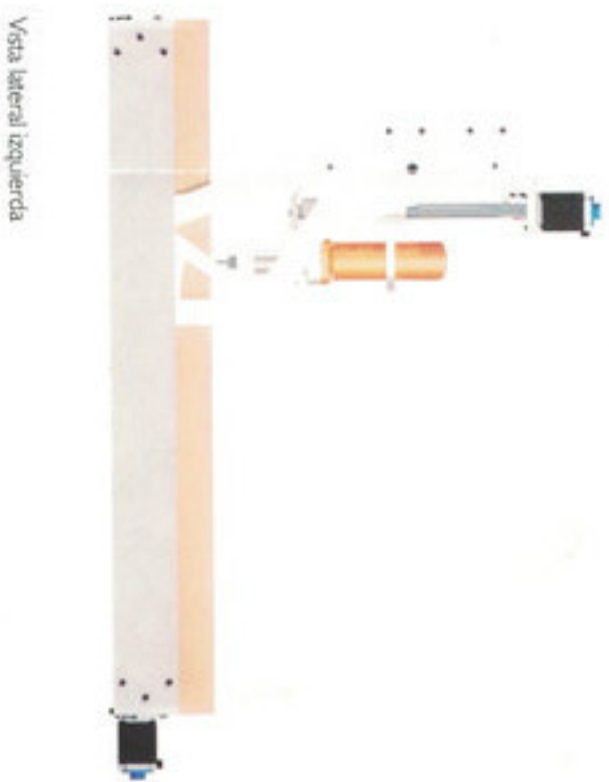


Rulemanes de 10mm interior

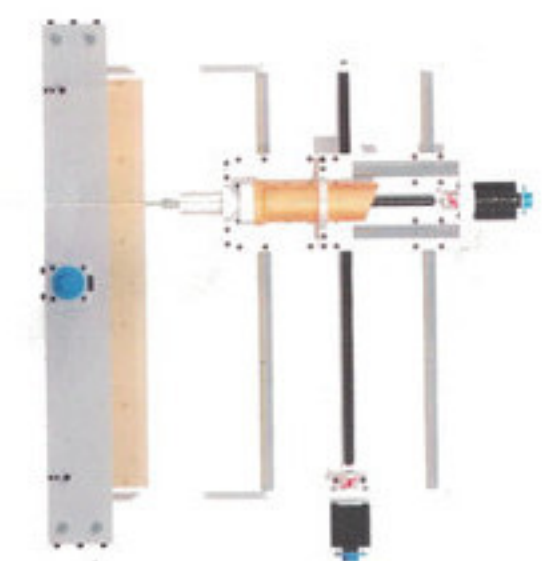
Vista inferior



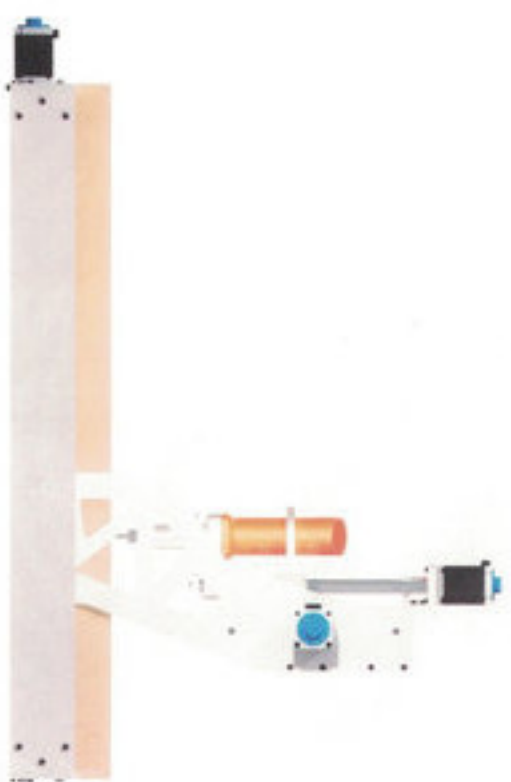
Vista posterior



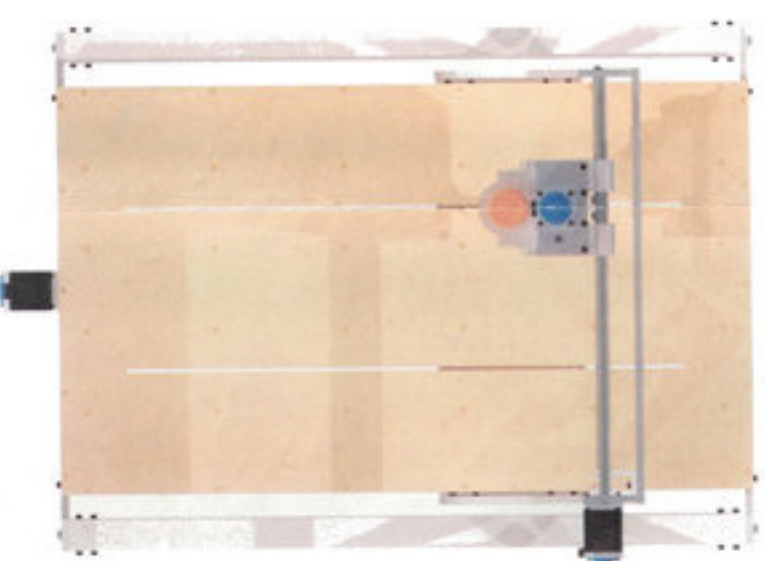
Vista lateral izquierda



Vista lateral derecha



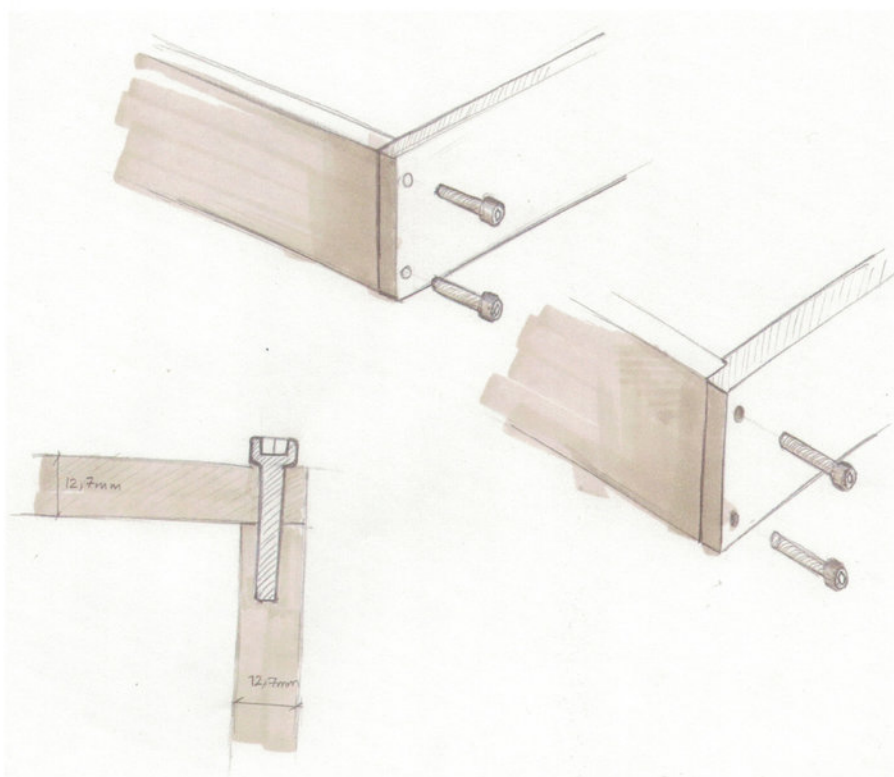
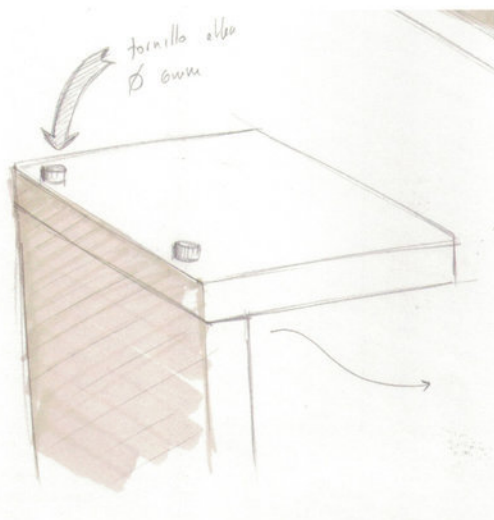
Vista superior



Escuela Universitaria Centro de Diseño Industrial			
Proyecto: Conjunto armado con materiales			
Descripción: Vistas generales del conjunto			
Fecha: 10.10.2013	Versión: 01		
Escala: 1:12	Formato: A3	Laminas: -	
Estudiante: Santiago Clement			

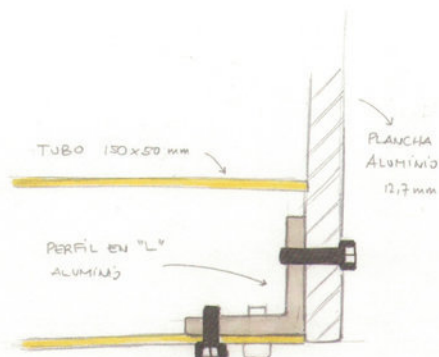
BOCETOS/ MECANISMOS/ UNIÓNES/

Detalles de unión entre las placas de aluminio de 12.7mm.

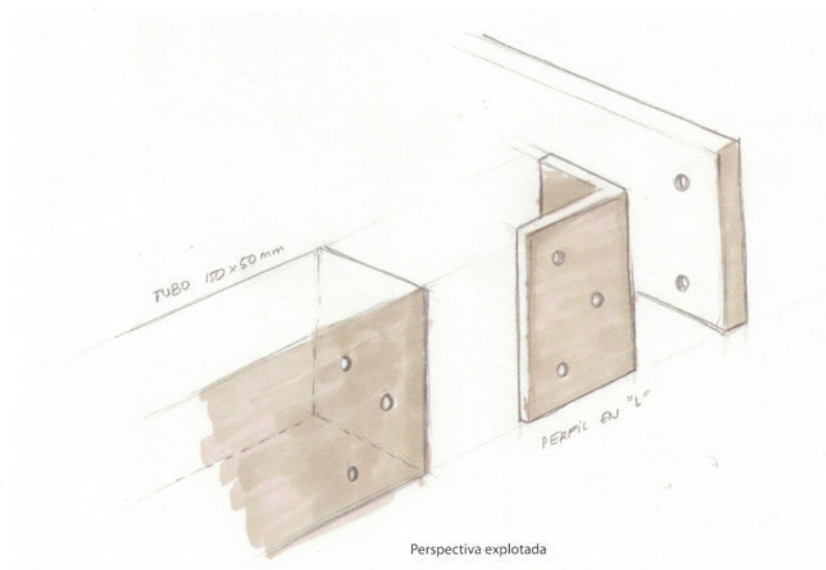


BOCETOS/ MECANISMOS/ UNIÓNES/

Detalles de unión del tubo de 100x50mm con las plancha de aluminio de 12.7mm mediante un segmento de perfil en "L" de aluminio.



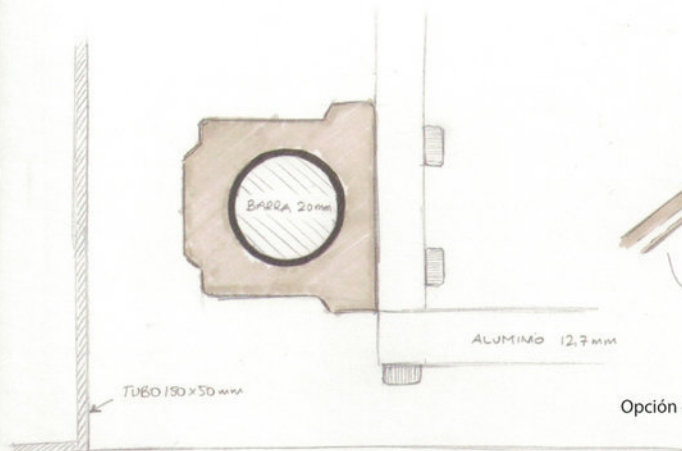
Corte transversal



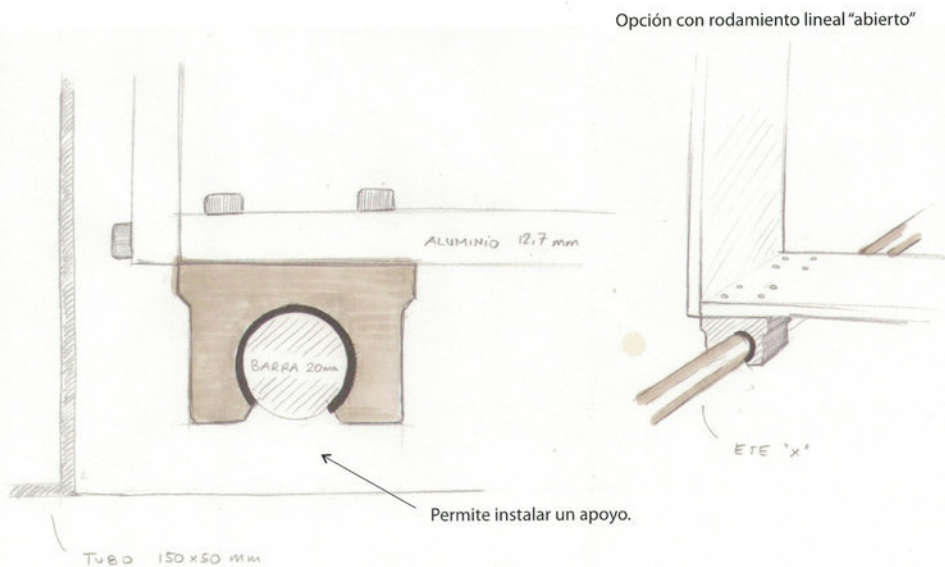
Perspectiva explotada

BOCETOS/ MECANISMOS/ UNIÓNES/

Distintas posibilidades de rodamientos para el eje x. Finalmente para dicho eje de movimiento se utilizaran rodamientos abiertos para dejar abierta la posibilidad de instalarse a la guía un apoyo y así evitar la deformación generada por el peso de la estructura.



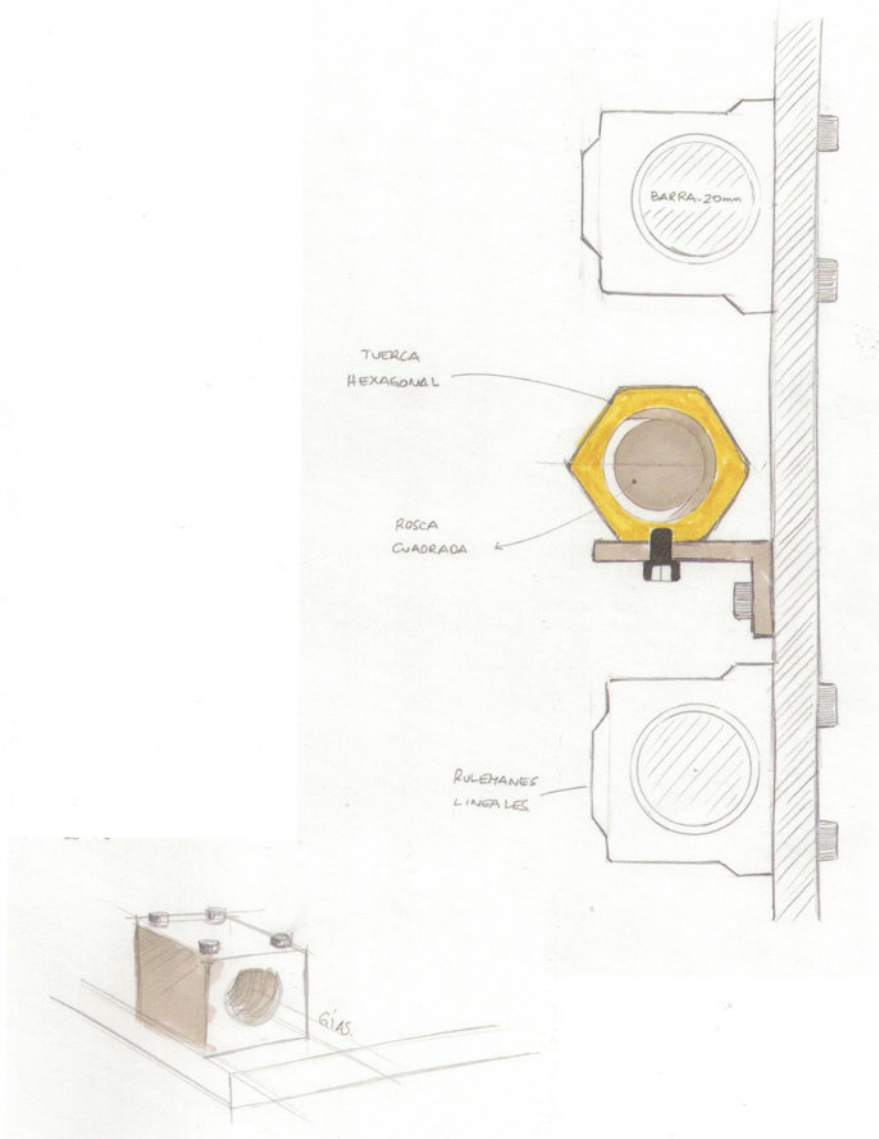
Opción con rodamiento lineal "cerrado"



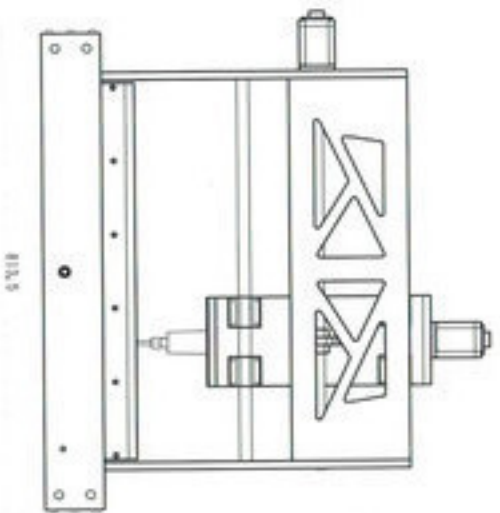
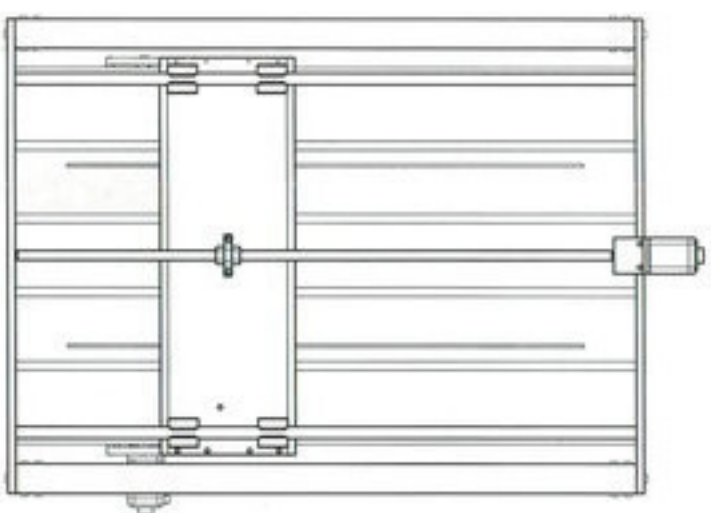
Opción con rodamiento lineal "abierto"

BOCETOS/ MECANISMOS/ UNIÓNES/

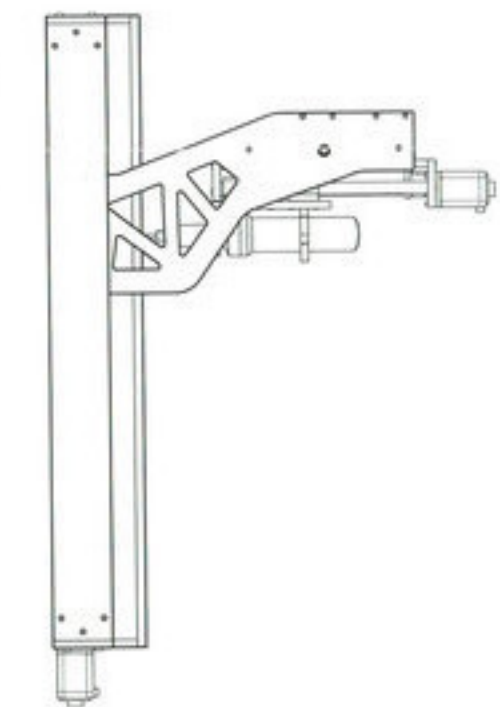
Detalles de unión entre la estructura y la tuerca hexagonal que se traslada a través de la rosca cuadrada. Este mismo sistema se repite en los 3 ejes de movimiento de la fresadora.



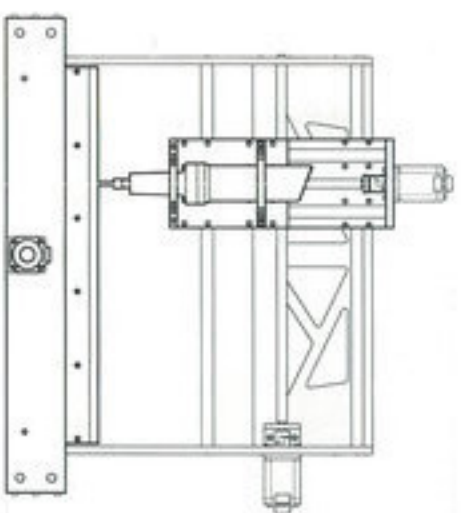
Vista inferior



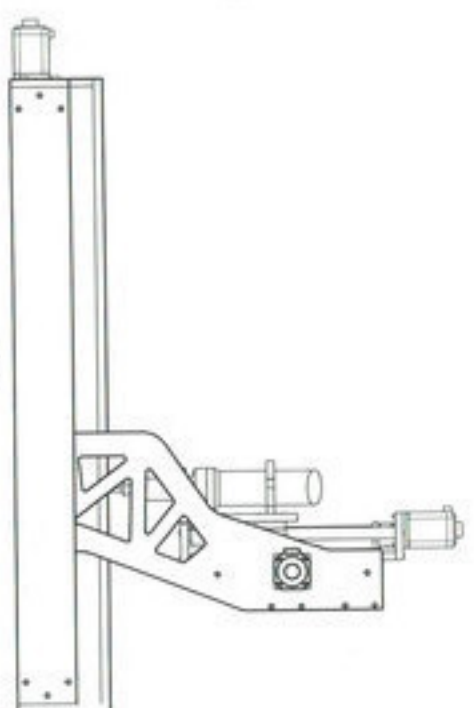
Vista posterior



Vista lateral izquierda



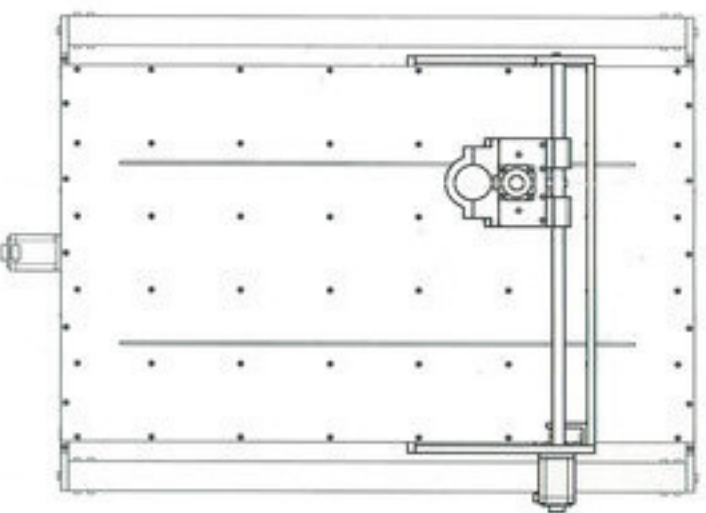
175,1



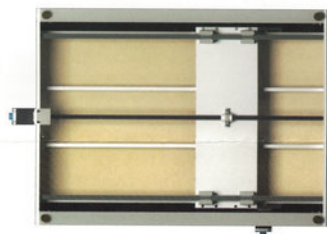
Vista lateral derecha

1171,4

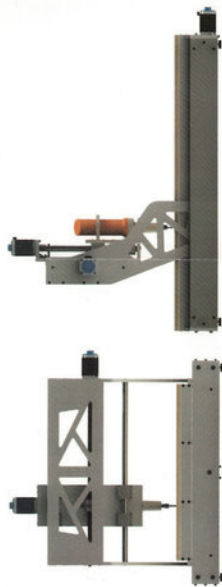
Vista superior



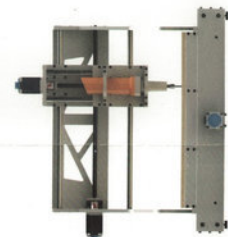
Escuela Universitaria Centro de Diseño Industrial			
Proyecto: Conjunto armado			
Descripción: Vistas generales del conjunto			
Fecha: 10.10.2013	Versión: 01		
Escala: 1:12	Formato: A3	Laminas: -	
Estudiante: Santiago Clement			



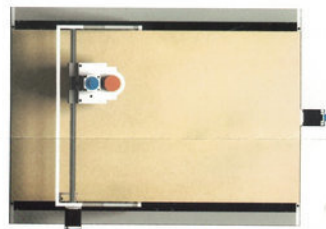
Vista inferior



Vista posterior



Vista lateral izquierda



Vista superior



Vista lateral derecha

Escuela Universitaria Centro de Diseño Industrial

Proyecto: Conjunto armado con materiales

Descripción: Vidas generales del conjunto

Fecha: 4.08.2013

Versión: 01

Estado: Formado A3

Laminas: 1/1

Estudiante: Santiago Clement

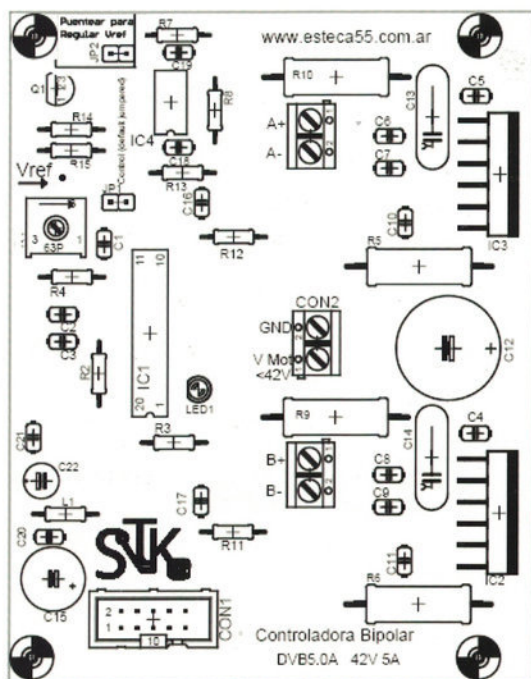
HARDWARE / SOFTWARE

A continuación describiré el Hardware y Software utilizado para el funcionamiento de la fresadora. Al igual que la estructura de la herramienta, la electrónica que se requiere para poner en marcha la fresadora cnc se puede realizar de varias maneras, según los requerimientos que se tenga. En este caso los componentes de hardware se compraron hechos en Argentina a una empresa llamada "Esteca55" para agilizar el armado de la misma.

Como se explico anteriormente en el informe, el gabinete electrónico cuenta con los siguientes elementos: interfaz, un driver para cada motor, una fuente y un transformador.

Drivers bipolares de 5A

Los drivers son los encargados de controlar los motores según las señales que recibe desde el Software instalado en la PC, mientras que la interfaz comunica los drivers con la PC.



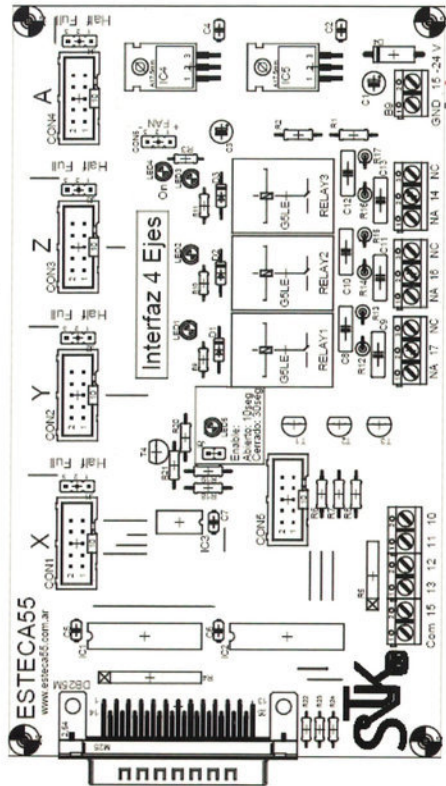
Driver bipolar de 5A

Para disminuir el consumo y la temperatura de cada motor, este driver cuenta reducción de corriente de un 50% luego de un segundo de estar parado. Esto es muy provechoso a la hora de hacer fresados de larga duración.

Interfaz CNC v1.5

La interfaz CNC para puerto paralelo puede manejar 4 ejes, en este caso solo se utilizarán 3 de ellos (x,y,z).

En caso de querer poder accionar el husillo, la bomba de agua o una aspiradora desde la Pc, la placa cuenta con 3 salidas de tipo relés¹



Interfaz cnc v1.5

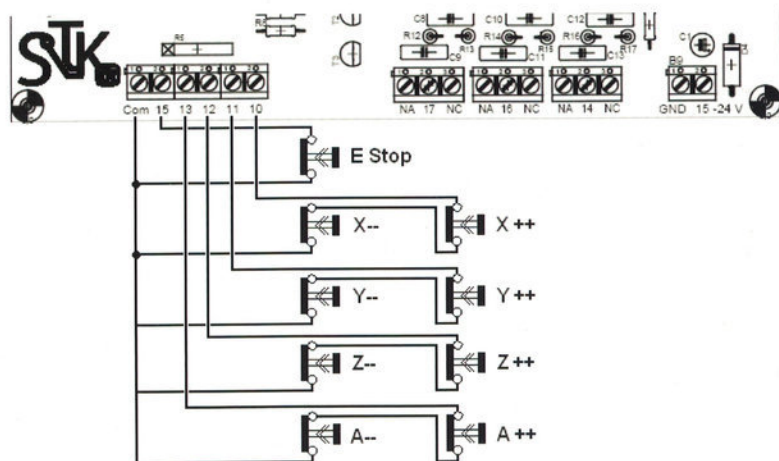
¹ Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.

² El final de carrera o "limit switch" son dispositivos eléctricos, neumáticos o mecánicos situados al final del recorrido de un elemento móvil, con el objetivo de enviar señales que puedan modificar el estado de un circuito. Internamente pueden contener interruptores normalmente abiertos (NA) o cerrados (NC) o conmutadores dependiendo de la operación que cumplan al ser accionados, de ahí la gran variedad de finales de carrera que existen en mercado.

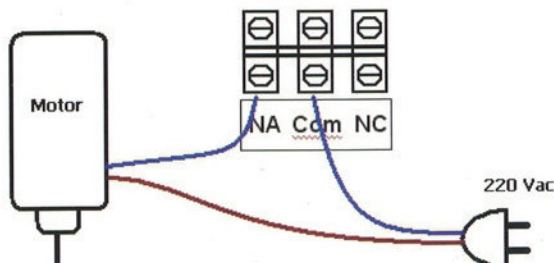
El puerto paralelo de la interfaz, cuenta con 5 pines de entrada los cuales se utilizan para conectar finales de carrera⁴ para los 4 ejes que la placa puede controlar así como un E-Stop (botón de emergencia). Se recomienda hacer la conexión en modo NC (normal cerrado) para evitar problemas de interferencia.

Los sensores de final de carrera cumplen una función muy importante a la hora de prevenir accidentes o daños en la propia herramienta por un error de cálculo humano. Si bien el software puede delimitar los "límites" de la maquina de manera virtual, es altamente recomendable instalar un final de carrera en cada extremo de los ejes. El botón de emergencia es también de gran importancia ya que al accionarlo no solo se detiene el recorrido de la fresadora, si no que también se detiene el husillo minimizando así los riesgos y daños.

Conexión de finales de carrera y E-stop



Ejemplo: Husillo conectado a Relé



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

HERRMAN, John; Personal Prototyping. "Popular Mechanics : Special 110th Anniversary Edition", Marzo 2012, Volumen 189, No.3, Pág 84-88.

ERLHOFF, Michael; MARSHALL, Tim. "Design Dictionary: Perspectives on Design Terminology". Birkhäuser, Berlin 2008

BOSH, Robert. "Selbsgemacht mi BOSH", Stuttgart 1969

VAN ABEL, B.; EVERS, L.; KLAASSEN, R; TROXLER, P, "Open Design Now, why design cannot remain exclusive", Amsterdam (Creative Commons Netherlands, Premsela and Waag Society) 2011

MALDINI, Irene. "From DIY to open design: Users' involvement and democratization". Grado. [Tesis].

Country Crafts -Time - Life Books. Alexandria. Virginia 1989

Complete Do-It-Yourself Manual. Reader's Digest. Pleasantville NY Montreal 2008

ANDERSON, Chris. The new Industrial Revolution. "Wired". Febrero 2010. Vol. No. Pág 104-106; 60-66.

DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

ATKINSON, Paul. Do It Yourself: Democracy and Design. "Journal of Design History" [en línea]. Disponible en internet: <<http://jdh.oxfordjournals.org/>> [citado mayo 2013]

EDWARDS, Clieve. Home is where the art is: Women, Handicrafts and Home Improvements 1750 - 1900. "Journal of Design History" [en línea]. Disponible en internet: <<http://jdh.oxfordjournals.org/>>

HACKNEY, Fiona. Use your Hands for Happiness: Home Craft and Make-do-and-Mend in British Women's Magazines in the 1920's and 1930's. "Journal of Design History" [en línea]. Disponible en internet: <<http://jdh.oxfordjournals.org/>> [citado mayo 2013]

LICHTMAN, Sarah A. Do-It-Yourself Security. "Journal of Design History" [en línea]. Disponible en internet: <<http://jdh.oxfordjournals.org/>> [citado mayo 2013]

JACKSON, Andrew. Labour and Leisure: The Mirror Dinghy and DIY Sailors. "Journal of Design History" [en línea]. Disponible en internet: <<http://jdh.oxfordjournals.org/>> [citado mayo 2013]

TRIGGS, Teal. Scissors and Glue: Punk Fanzines and the Creation of a DIY Aesthetic. "Journal of Design History" [en línea]. Disponible en internet: <<http://jdh.oxfordjournals.org/>> [citado mayo 2013]

CASCIO, Jamais; SOOJUNG-KIM PANG, Alex. Manufacturing: Do It Yourself?. "Institute for the future". [en línea]. Disponible en internet: <www.iftf.org> [citado mayo 2013]

The Future of Making. "Institute for the future". [en línea]. Disponible en internet: <www.iftf.org> [citado mayo 2013]

Hágalo usted mismo versión 2.0. "El País Digital" [en línea]. Disponible en internet: <<http://www.elpais.com.uy/vida-actual/hagalo-usted-mismo-version-2-0.html>> [citado mayo 2013]

CAMACHO, Teresa. El "Hazlo tú mismo" como estilo de vida. "El valor de las cosas" [en línea]. Disponible en internet: <<http://www.elvalordelascosas.es/el-hazlo-tu-mismo-como-estilo-de-vida/>> [citado febrero 2013]

BOSH, Torie. Will the DIY Movement Change the Economy, Education, and Innovation Forever?. "Slate" [en línea]. Disponible en internet: <http://www.slate.com/blogs/future_tense/2012/03/01/diy_make_movement_the_economy_education_and_innovation_.html> [citado noviembre 2012]

FERRER, Martín. El CAD. "Arquitectura.com" [en línea]. Disponible en internet: <<http://www.arquitectura.com/cad/artic/elcad.asp>> [citado diciembre 2012]

El control numerico de maquinas herramienta. "Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Plata" [en línea]. Disponible en internet: <<http://www.frlp.utn.edu.ar/mecanica/Materias/CNCMH/ClaseDemo>> [citado febrero 2013]

Fresadoras. "Museo de la maquina y la herramienta." [en línea]. Disponible en internet: <<http://www.museo-maquina-herramienta.com/historia/Lehenengoko-erremintak/Fresatzeko-makinak>> [citado noviembre 2012]

MARTIN, Joe. Barry J. Jordan Machines. "The Internet Craftsmanship Museum" [en línea]. Disponible en internet: <<http://www.craftsmanshipmuseum.com/jordan.htm>> [citado enero 2013]

The Ohio State University. Section 10: CAD/CAM/CAE. "A Critical History of Computer Graphics and Animation" [en línea]. Disponible en internet: <<http://design.osu.edu/carlson/history/lesson10.html>> [citado febrero 2013]

BRADSHAW, Simon; BOWYER, Adrian; HAUF, Patrick. The Intellectual Property Implications of Low-Cost 3D Printing. "Scripted" [en línea]. Disponible en internet: <<http://www.law.ed.ac.uk/ahrc/script-ed/vol7-1/bradshaw.asp>> [citado enero 2013]

Automacion CAD, CAM, CNC. "Robaq Automación" [en línea]. Disponible en internet: <<http://robaq.blogspot.es/i2011-01/>> [citado octubre 2012]

PANIAGUA, Juan Ángel. Evolución de CAD, CAM. "Castor: Tallas en madera" [en línea]. Disponible en internet: <http://www.castor.es/historia_CAD_CAM.html> [citado setiembre 2012]

CAD y CAM. "Cursos de Ingeniería" [en línea]. Disponible en internet: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ingenieria/mecatronica/doc_s_curso/Anexos/CNC/> [citado noviembre 2012]

Make CNC Machine 2.0. "El Pais Digital" [en línea]. Disponible en internet: <<http://makecncmachine.blogspot.com/2010/12/11.html>> [citado]

Hágalo usted mismo versión 2.0. "El Pais Digital" [en línea]. Disponible en internet: <> [citado]

Hágalo usted mismo versión 2.0. "El Pais Digital" [en línea]. Disponible en internet: <> [citado]

Hágalo usted mismo versión 2.0. "El Pais Digital" [en línea]. Disponible en internet: <> [citado]

Hágalo usted mismo versión 2.0. "El Pais Digital" [en línea]. Disponible en internet: <> [citado]

Hágalo usted mismo versión 2.0. "El Pais Digital" [en línea]. Disponible en internet: <> [citado]

Cnc machine for modelers. "Make CNC Machine" [en línea]. Disponible en internet: <<http://makecncmachine.blogspot.com/2010/12/11.html>> [citado julio 2012]

Incredible \$100 Arduino-Based CNC Machine. "Hack N Mod" [en línea]. Disponible en internet: <<http://hacknmod.com/hack/incredible-100-arduino-based-cnc-machine/>> [citado julio 2012]

Make your own DIY cnc milling machine. "Hack N Mod" [en línea]. Disponible en internet: <<http://hacknmod.com/hack/build-your-own-diy-cnc-milling-machine/>> [citado julio 2012]

Presenting Mantis 9. "Make Your Bot" [en línea]. Disponible en internet: <<http://makeyourbot.org/mantis9-1>> [citado julio 2012]

Amateur CNC show and tell. "Howie M" [en línea]. Disponible en internet: <<http://howiem.net/flatpress/?x=entry:entry101119-200423>> [citado agosto 2012]

MTM_Little John. "MIT.edu" [en línea]. Disponible en internet: <http://mtm.cba.mit.edu/machines/mtm_lj/Site/MTM_Little_John.tml> [citado julio 2012]

Hobby CNC mill. "End Mill Website" [en línea]. Disponible en internet: <<http://www.endmillwebsite.com/2011/03/30/diy-cnc-router/>> [citado agosto 2012]

DIY CNC Machine – All the Resources You Need. "CNC Engraving Machine" [en línea]. Disponible en internet: <<http://cncengravingmachine.net/diy-cnc-machine>> [citado junio 2012]

CNC milling machine - 2nd attempt. "CNC Zone" [en línea]. Disponible en internet: <http://www.cnczone.com/forums/diy-cnc-router_table_machines/91225-cnc_milling_machine_-_2nd.html> [citado julio 2012]

CNC machine v2.1 - "Valkyrie Reloaded". "Lets Make Robots" [en línea]. Disponible en internet: <<http://letsmakerobots.com/node/9006>> [citado julio 2012]

DIY cnc machine. "Lets Make Robots" [en línea]. Disponible en internet: <<http://letsmakerobots.com/node/27564?page=1>> [citado julio 2012]

FabMate Personal Fabricator. "MIT.edu" [en línea]. Disponible en internet: <<http://web.mit.edu/imoyer/www/portfolio/fabmate/index.html>> [citado junio 2012]

Low Cost PCB Mill. "Ilan Moyers Portfolio" [en línea]. Disponible en internet: <<http://web.mit.edu/imoyer/www/portfolio/pcbmill/index.html>> [citado julio 2012]

How to Make a Three Axis CNC Machine (Cheaply and Easily).
"Instructables" [en línea]. Disponible en internet:
<<http://www.instructables.com/id/How-to-Make-a-Three-Axis-CNC-Machine-Cheaply-and-/>> [citado agosto 2012]

Replicator 1.0. "MakerBot" [en línea]. Disponible en internet:
<<http://store.makerbot.com>> [citado julio 2012]

Personal Portable 3D Printer. "PP3DP" [en línea]. Disponible en internet: <<http://pp3dp.com>> [citado setiembre 2012]

Solid Doodle First Generation. "Solid Doodle" [en línea]. Disponible en internet: <<http://store.soliddoodle.com>> [citado setiembre 2012]

Ultimaker 3D printer. "Ultimaker" [en línea]. Disponible en internet: <<https://shop.ultimaker.com/en/>> [citado setiembre 2012]