

# Propuesta de diseño, construcción y ensayo de portaherramienta funcional

Faolain Chaparro Chaparro\*  
Rodrigo Quintero Reyes\*\*

[ 16 ]

## Resumen

El siguiente artículo expone la fase experimental, preliminar al posterior proyecto de investigación, de acuerdo a los contenidos temáticos de carácter teórico, teórico- práctico y prácticos de la asignatura **Taller de Mecánica I**, mediante la elaboración (*Diseñar, rediseñar, copiar, imitar, construir, acomodar, elaborar, fabricar, acoplar, complementar, acomodar, innovar, mejorar, facilitar, dimensionar, solucionar, convertir, utilizar, cambio tecnológico...*) de un Portaburil Funcional, con la finalidad de satisfacer una necesidad propia de los talleres de Mecánica Industrial. Se presenta la metodología, etapas y procedimientos realizados para su elaboración, a partir de los cuales se puede hablar de nuevos conceptos en la formación de técnicos, tecnólogos e ingenieros.

*Palabras claves:* diseño, construcción, adaptación, fabricación, conexión.

## Proposal of design, construction and testing of functional tool post

### Abstract

The following article describes the experimental phase, the subsequent preliminary research project, according to the contents of theoretical, practical and theoretical studies of the course of Mechanics Workshop 1, through the development (*design, redesign, copy, imitate, build, accommodate, develop, manufacture, dock, supplement, accommodate, innovate, improve, facilitate, sizing, resolve, conversion, use, technological change...*) a Tool Post Functional, with the aim of satisfying one's own need workshops Mechanics Industrial. This paper describes the methodology, stages and procedures for its preparation, from which one can talk about new concepts in training technicians, technologists and engineers.

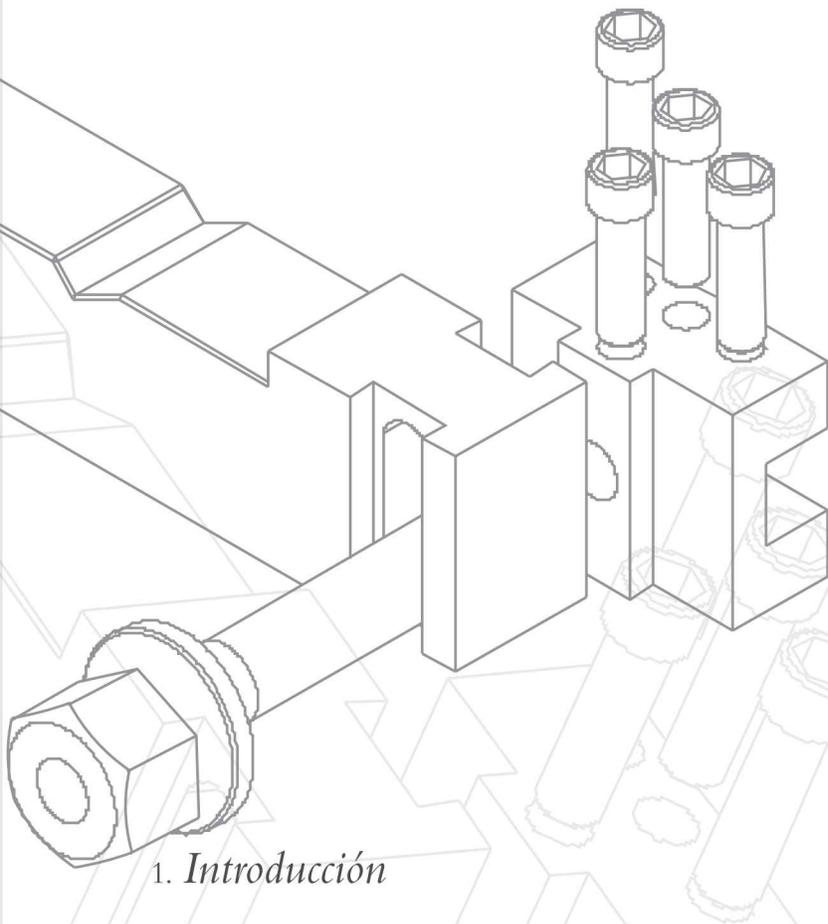
*Key words:* designing, building, adapting, making, connecting.

*Fecha de recepción:* Noviembre 2 de 2007

*Fecha de aprobación:* Noviembre 16 de 2007

\* Ingeniero Mecánico, U. Nacional de Colombia. Especialista en Ingeniería de Producción, U. Distrital Francisco José de Caldas. Especialista en Educación en Tecnología, U. Distrital Francisco José de Caldas. Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Catedrático Facultad Tecnológica, U. Distrital Francisco José de Caldas. *e.mail:* faolain788@hotmail.com.

\*\* Ingeniero Mecánico, U. Nacional de Colombia. Especialista en Informática Educativa, U. Central. Especialista Técnico en Instrumentación Industrial, Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Catedrático Facultad Tecnológica, U. Distrital Francisco José de Caldas. *e.mail:* rquinteroyes@gmail.co.



## 1. Introducción

En este trabajo se comentan los conceptos generales y la aplicación teórica de la clase, para solucionar un problema manifestado en muchos talleres de mecánica industrial, donde existen máquinas-herramientas como tornos, en los cuales debe ajustarse un buril a un porta herramienta para realizar el trabajo de torneado o mecanizado.

Hablar de seguridad industrial, sistemas de medición, elementos de medición, trazado, corte, limado, taladrado, roscado manual, conocimientos de máquinas herramientas como el torno, la fresadora, el cepillo, el taladro, afilado de herramientas de corte, líquidos refrigerantes etc., es algo novedoso para los estudiantes y se realiza en prácticas aisladas que dan resultado. Pero, se observa la necesidad de aplicar estos conceptos en la construcción de un objeto, donde se pueda aprovechar el aprendizaje en su totalidad como se plantea durante la realización del proyecto: *Portaburil Funcional*.

El artículo expone la metodología utilizada, partiendo de las etapas o pasos a tener en cuenta en el diseño del objeto y los procedimientos planteados para su elaboración. No es la única estrategia de solución, pero, sí se considera la más completa, aunque existen bastantes en los diferentes textos de diseño.

## 2. Resumen del proyecto

Debido a la variedad de tornos existentes en los talleres de mecánica industrial de la *Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central*, se observó la necesidad de diseñar un Portaburil Funcional, el cual se pueda utilizar para el montaje de la herramienta en cualquier torno y además pueda ser construido (Diseñar, rediseñar, copiar, construir, acomodar, elaborar, fabricar, acoplar, complementar, acomodar, innovar, mejorar, facilitar, dimensionar, solucionar, convertir, utilizar, cambio tecnológico...) por estudiantes en la asignatura de Taller de Mecánica I de carreras de Electromecánica y Procesos Industriales. Puesto que ya se han construido varios de diferentes tamaños y formas en prácticas realizadas en clase, se seleccionará el más funcional, económico y práctico para fabricarlo en serie.

## 3. Antecedentes del problema

En el taller, el estudiante solicita un torno para trabajar, el técnico le hace entrega de llaves y herramientas para realizar su práctica. Pero, existe una dificultad en el momento de ajustar técnicamente el buril al portaherramienta, porque éstos vienen diseñados para buriles de  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{5}{16}$ ,  $\frac{3}{8}$ , o  $\frac{1}{2}$  pulgada en forma individual y muchas veces el portaherramienta tiene dimensiones mayores a la cavidad de la torreta. Como debe alinearse el buril de acuerdo a la altura del centro del punto giratorio, con el fin de ubicarlo en su posición correcta y ajustarlo en la torreta, el estudiante pierde mucho tiempo al situar calzas, láminas metálicas o monedas debajo del portaherramienta, además si no cuenta con varios buriles para las dimensiones del agujero del portaherramienta no puede realizar su trabajo.

Debido a la situación antes mencionada, surge la necesidad de construir un Portaburil Funcional, para utilizarlo en cualquier torno del taller. Donde se realice sencillamente el montaje técnico de la herramienta según los requerimientos y empleando el tipo de buril que cada estudiante tenga en el momento, dependiendo de las diferentes dimensiones como  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{5}{16}$ ,  $\frac{3}{8}$ ,  $\frac{1}{2}$  pulgada; además, fácilmente ajustable al momento de darle altura y centro respectivamente. En la figura 1, se

observa el típico portaburil empleado en los talleres con sus dos dimensiones críticas para la necesidad planteada.

[ 18 ]

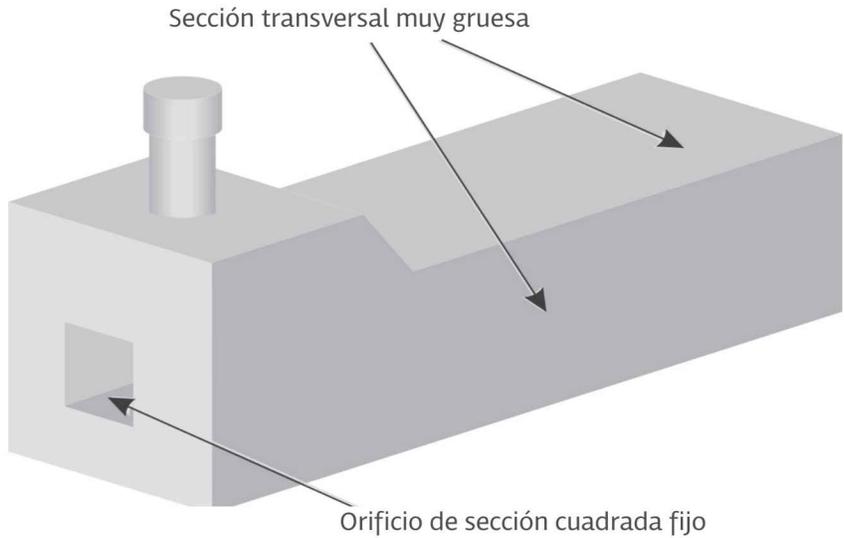


Figura 1. Típico portaburil empleado en los talleres de mecánica de la Institución

#### 4. Justificación *del estudio*

En los talleres de máquinas herramientas, se dispone de portaherramientas para buriles con secciones transversales de  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{5}{16}$ ,  $\frac{3}{8}$  o  $\frac{1}{2}$  pulgada, sin embargo, éstos no sirven para el montaje técnico adecuado en la torreta de todos los tornos. Se requiere un Portaburil Funcional graduable, con ajuste sencillo y técnico para utilizarlo en cualquier torno como solución al montaje de buriles de  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  pulgada de sección transversal, sin necesidad de cambiar el portaherramienta. Además de rápido y fácil alineamiento con el punto giratorio, lo cual se consigue al aflojar o apretar una tuerca en el Portaburil Funcional, como se representa en la figura 2.

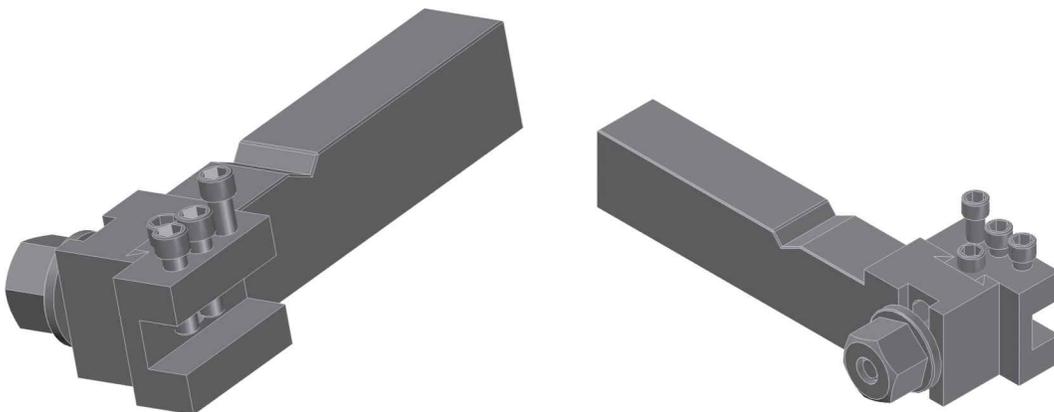


Figura 2. Isométricos del portaburil funcional propuesto como solución a la necesidad planteada

## 5. Marco conceptual

Un portaherramienta es un elemento mecánico, utilizado como soporte para acoplar la herramienta utilizada en los trabajos de torneado, cepillado, etc. Existen en el mercado diferentes tipos de acuerdo a la necesidad de cada máquina, los más comunes son los fijos, con cavidad para una dimensión determinada según el buril. La función del portaburil es alojar el buril para el montaje del conjunto en la torreta; en los talleres de mecánica de la Institución son utilizados para alojar buriles de 5/16 y 3/8 de pulgada principalmente. (R. L. Timings 2001)

Los procesos necesarios en la construcción del portaburil funcional son los siguientes: selección del material, medición, trazado, corte, limado, taladrado, roscado manual con macho y con terraja, procesos de torneado, uso del cepillo para dar planitud en algunas superficies, uso del taladro fresador para mecanizar formas especiales de las piezas, tratamiento térmico a las piezas, ensamble y empaque. (R.L. Timings 2001)

Los diseños propuestos para el *Portaburil Funcional* con la geometría en forma de C, cola de milano y doble C, fueron seleccionados después de un estudio, donde se consideraron aspectos como, equipos, herramientas, material, proceso de fabricación, facilidad de construcción y ajuste. Desde el punto de vista académico se trabajaron tres grupos de taller donde cada grupo construyó un tipo de portaburil (en C, en doble C y en cola de milano) de acuerdo a los siguientes aspectos: geométricos, diferentes dimensiones en la sección transversal del buril, la longitud, el agujero de desplazamiento, el diámetro del perno roscado y el espesor de la sección de la pieza deslizante donde van los tornillos para la fijación del buril. (Krar, 2002)

Por facilidad en su construcción se seleccionó el portaburil en forma de C; por seguridad y durabilidad se seleccionó el doble C; por resistencia mecánica, ajuste y funcionalidad se seleccionó el de cola de milano.

En la construcción de cada portaburil se aplica la teoría estudiada en el Taller de Mecánica I, como identificación, selección, clasificación y uso adecuado de las

herramientas de banco y las máquinas herramientas del taller de mecánica industrial, y otros temas incluidos en la asignatura.

En este artículo se presentan las fases para el diseño de un objeto como respuesta a la necesidad de los talleres, partiendo de esto, se tratará de solucionar la con la participación de todos los estudiantes de la asignatura, llegando a la construcción de tres tipos de portaburiles los cuales satisfacen plenamente la necesidad planteada. Es de anotar, que lo referente a cálculos, selección del material, tratamientos térmicos y proceso operacional no aparece en este artículo.

Se busca, aplicar la teoría en la práctica, para la construcción de un elemento; desarrollando el contenido teórico de la asignatura y la experiencia de los docentes.

## 6. Objetivos

### 6.1 Objetivo general

Plantear como práctica el rediseño y construcción de un *Portaburil Funcional* en el Taller de Mecánica I de los programas de Electromecánica y Procesos Industriales.

### 6.2 Objetivos específicos

- Elaborar los planos de los *PORTABURILES FUNCIONALES* seleccionados por cada estudiante.
- Aplicar los conceptos teóricos de Taller de Mecánica I en la construcción de un *Portaburil Funcional* como trabajo práctico en el taller de ajuste.
- Seleccionar el material adecuado para la elaboración del portaburil y trabajar en grupos de dos estudiantes.
- Utilizar las herramientas de banco y las máquinas-herramientas del taller en forma adecuada y con la seguridad industrial óptima.

## 7. Metodología

El estudiante realizará el proceso operacional para la fabricación de cada elemento del portaburil funcional.

En el momento del ajuste o ensamble de las partes se observarán las fallas y se corregirán. Se plantean seis clases de portaburiles, que según los resultados obtenidos se fabricará el más eficiente, económico y funcional, como práctica de Taller de Mecánica I. (Chaparro F, 2007) (Quintero R, 2007)

## 8. Alternativas de solución

[20] Se presentaron seis propuestas de Portaburil Funcional, teniendo en cuenta el deslizamiento de la pieza donde va ajustado el buril (deslizamiento en C, deslizamiento en doble C y deslizamiento en cola de milano). Tres de estos tienen eje o tornillo fijo, partiendo de una barra de 1 ½ pulgada de diámetro por 2 pulgadas de longitud, las otras tres soluciones tienen tornillo desmontable.

Para la construcción se utilizó una platina de sección rectangular de 1½ x 1 x 2 pulgadas de longitud y un tornillo de ½ pulgada de diámetro por 1 pulgada de longitud; los cuerpos de los portaburiles se diseñaron partiendo de una barra de sección rectangular de 1½ x 1 x 7 pulgadas de longitud, se fabricaron dos con ranura para deslizarse en C, dos con ranura para deslizarse en doble C y dos con ranura para deslizarse en cola de milano.

En la figura 3, se observa la barra de 1½ pulgada de diámetro por 2 pulgadas de longitud, material para la pieza circular deslizante del portaburil en forma de C, en forma de doble C y en forma de cola de milano. En la figura 4 aparece la pieza deslizante del portaburil terminada después de ser refrentada, cilindrarse el tornillo hasta ½ pulgada de diámetro, taladrarse (tres agujeros de ¼ de pulgada para roscar a 5/16 UNC), roscarse (el tornillo a ½ pulgada UNC) y dar forma a las ranuras (Para montar el buril de ½ x ½ x ½ y para deslizarse en forma de C de ¼ x ½ x ¼ de pulgada) en la fresadora o en el taladro fresador.

En la figura 5, se observa la barra de sección rectangular de 1 ½ x 1 x 7 pulgadas de longitud, material empleado para fabricar el cuerpo del portaburil deslizante en forma de C, en forma de doble C y en forma de cola de milano. En la figura 6 aparece el cuerpo del portaburil terminado después de medir, trazar, cortar, limar, taladrar y dar planitud en el cepillo, en el taladro fresador o en la fresadora.



Figura 3. Material para pieza deslizante



Figura 4. Diseño de pieza deslizante

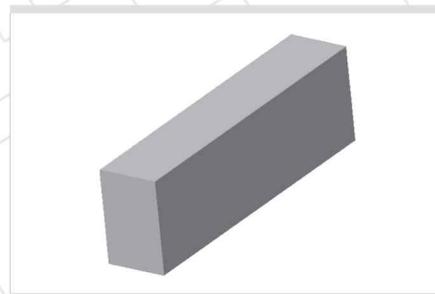


Figura 5. Material para fabricación del cuerpo



Figura 6. Diseño del cuerpo del portaburil

En la figura 7 se observa la cabeza deslizante del portaburil terminada después de ser refrentada, cilindrase el tornillo hasta  $\frac{1}{2}$  pulgada de diámetro, taladrarse (tres agujeros de  $\frac{1}{4}$  de pulgada para roscar a 5/16 UNC), roscarse (el tornillo a  $\frac{1}{2}$  pulgada UNC) y dar forma a las ranuras (Para montar el buril de  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ " y para deslizarlo sobre la forma de cola de milano, en ángulo de 60°) en la fresadora o en el taladro fresador.

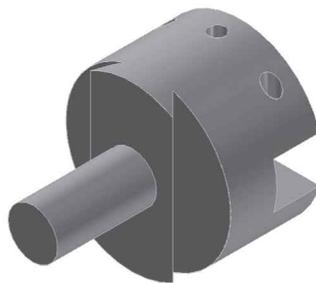


Figura 7. Diseño de pieza ajustable con ranura en cola de milano

En la figura 8 se aprecia el cuerpo del portaburil terminado después de medir, trazar, cortar, limar, taladrar, dar planitud en el cepillo y dar forma de cola de milano en el taladro fresador o en la fresadora.

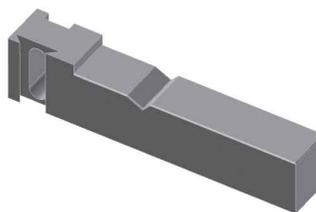


Figura 8. Diseño del cuerpo del portaburil con fresado en cola de milano

En la figura 9 se aprecia la cabeza del portaburil terminada después de ser refrentada, realizarle centros, cilindrase el tornillo hasta  $\frac{1}{2}$  pulgada de diámetro, taladrarse (tres agujeros de  $\frac{1}{4}$  de pulgada para roscar a 5/16 UNC), roscarse (el tornillo a  $\frac{1}{2}$  pulgada UNC) y dar forma a las ranuras (Para montar el buril de  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$  y para deslizarlo en forma de doble C).



Figura 9. Diseño de pieza ajustable con ranura en forma de doble C

En la figura 10 aparece el cuerpo del portaburil terminado después de medir, trazar, cortar, limar, taladrar, dar planitud en el cepillo y dar forma en el taladro fresador o en la fresadora.

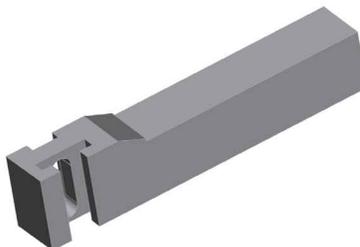


Figura 10. Diseño del cuerpo del portaburil con fresado en forma de doble C

En la figura 11 se observa la barra de sección rectangular de  $1\frac{1}{2} \times 1 \times 2$  pulgadas de longitud, materia prima de la cabeza del portaburil deslizable en forma de C, en forma de doble C y en forma de cola de milano; sin el tornillo fijo acoplado a ella. En la figura 12 aparece la cabeza del portaburil terminada después de medir, trazar, cortar, limar, taladrar (cuatro agujeros a  $\frac{1}{4}$  de pulgada y un agujero a  $\frac{7}{16}$  de pulgada), roscar en forma manual con terraja, cuatro agujeros a  $\frac{5}{16}$  UNC y uno a  $\frac{1}{2}$  pulg. UNC). Dar planitud en el cepillo y dar forma a las ranuras (Para ajustar el buril de  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$  y para deslizarse en forma de C de  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$  de pulgada) en la fresadora o en el taladro fresador.

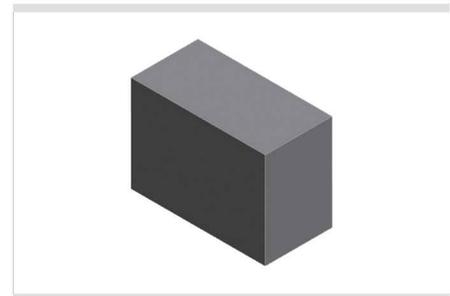


Figura 11. Material para pieza ajustable

[ 22 ] En la figura 13 se observa la barra de sección circular de  $\frac{1}{2}$  de diámetro x 1 pulgada de longitud, materia prima del tornillo de fijación de la cabeza prismática del portaburil deslizable en forma de C, en forma de doble C y en forma de cola de milano. En la figura 14 se ilustra el tornillo de fijación de la cabeza del portaburil terminado después de medir, trazar, cortar, refrentar por ambas caras, realizarle centros, taladrar cerca de un extremo a  $\frac{5}{16}$  de pulgada y roscar toda su longitud a  $\frac{1}{2}$  pulgada UNC. Este tornillo se empleará en las tres cabezas deslizables del portaburil de sección rectangular con deslizamiento en C, en doble C y en cola de milano.

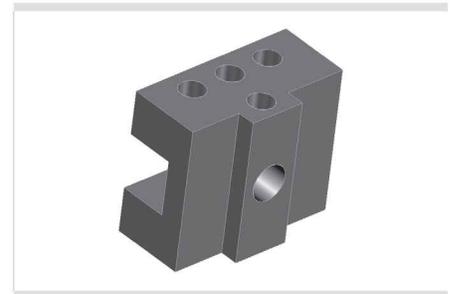


Figura 12. Diseño de pieza ajustable en forma de C



Figura 13. Barra de acero para tornillo de fijación



Figura 14. Tornillo de fijación

### 8.1. Vistas en isométrico del cuerpo y la pieza ajustable para los diseños de los portaburiles

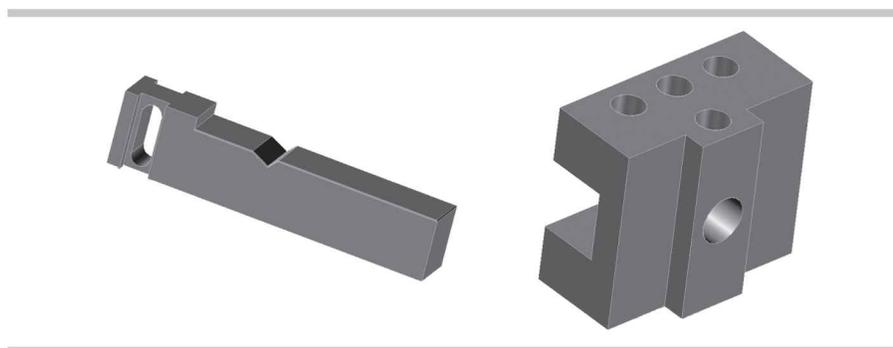


Figura 15. Cuerpo y pieza deslizable prismática del portaburil en forma de C

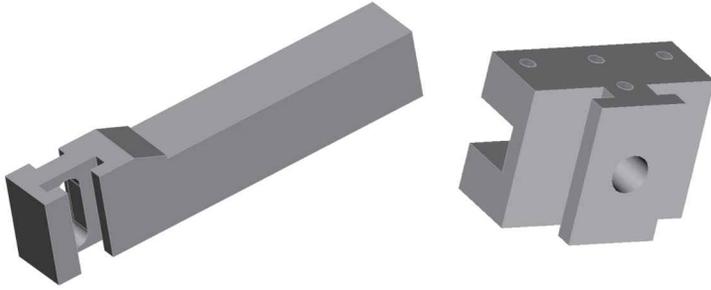


Figura 16. Cuerpo y pieza deslizable prismática del portaburil en forma de doble C

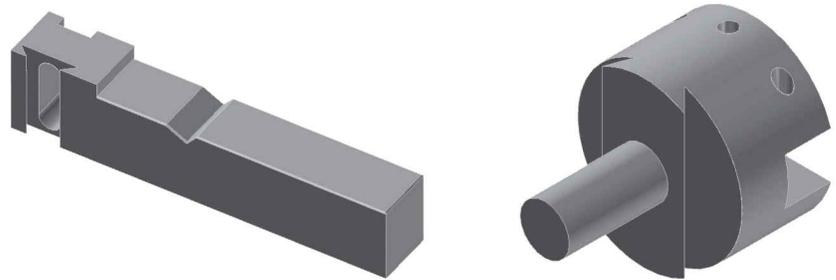


Figura 17. Cuerpo y pieza deslizable circular del portaburil en forma de cola de milano

## 8.2. Vistas en isométrico de los diseños de los portaburiles

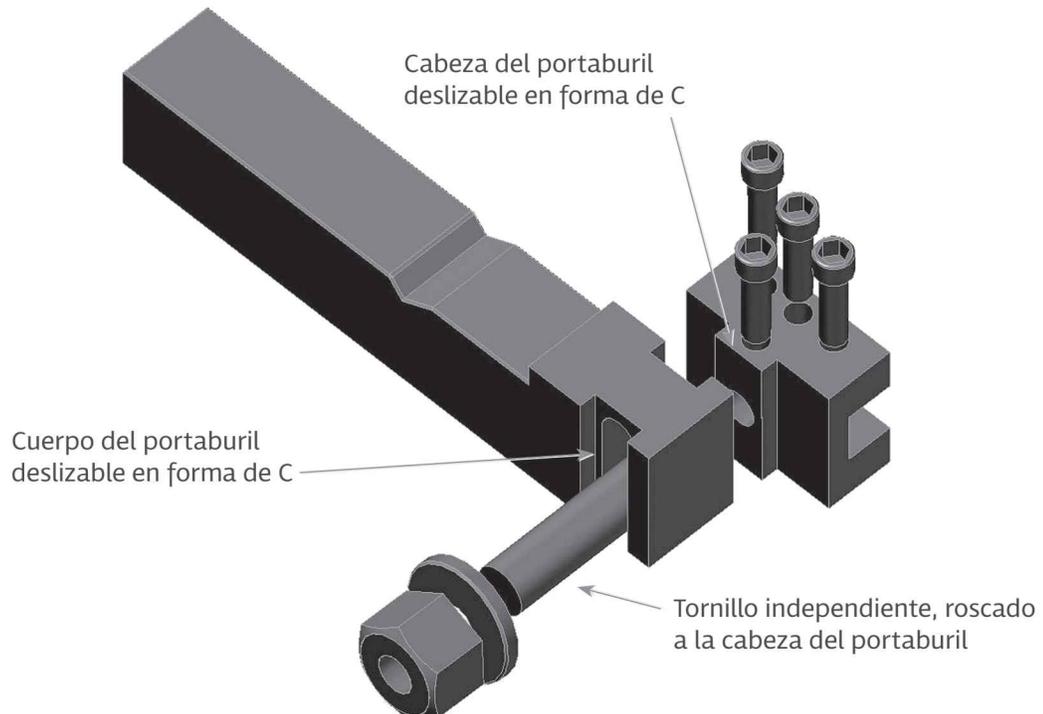


Figura 18. Portaburil con pieza ajustable prismática en forma de C

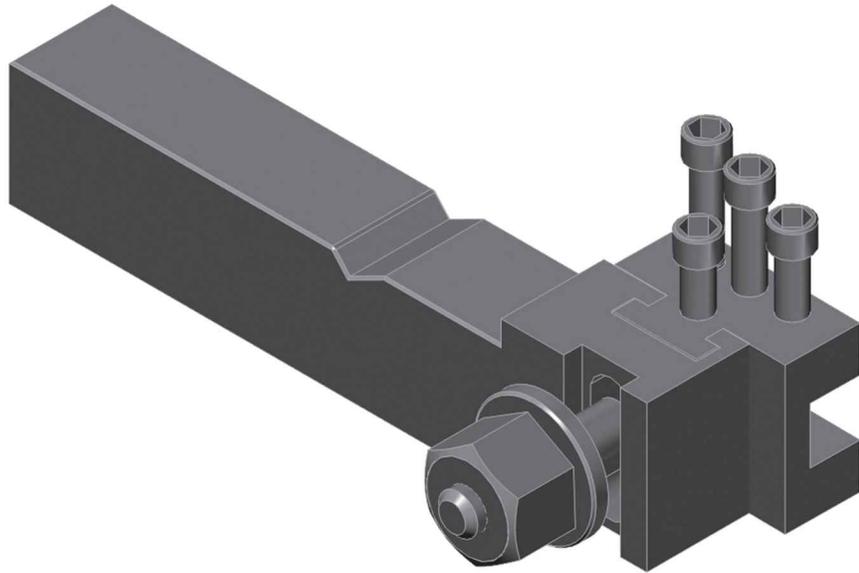


Figura 19. Portaburil con pieza ajustable prismática en forma de doble C

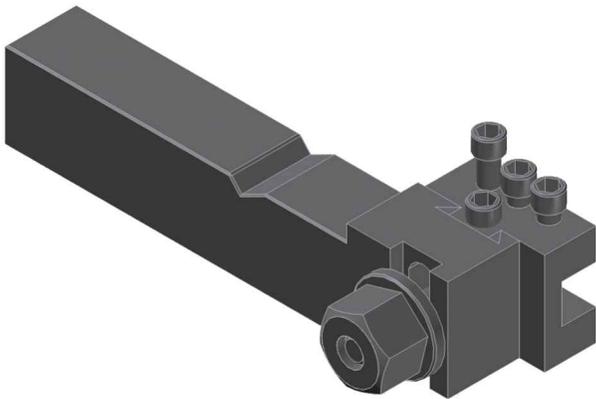


Figura 20. Portaburil con pieza ajustable prismática en forma de cola de milano

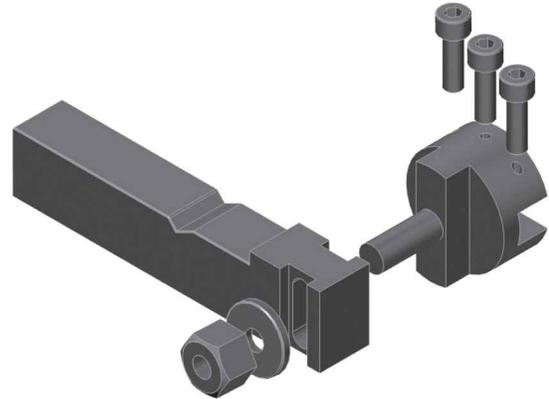


Figura 21. Portaburil con pieza ajustable circular en forma de C

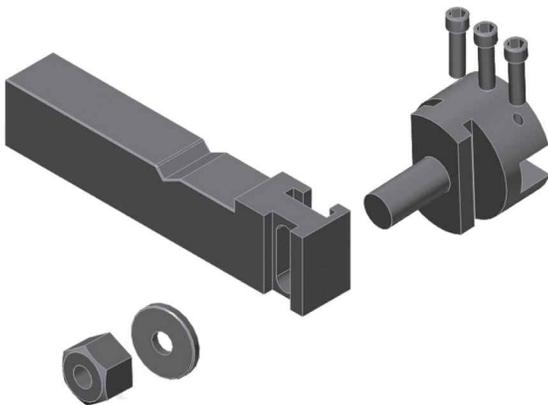


Figura 22. Portaburil con pieza ajustable circular en forma de doble C

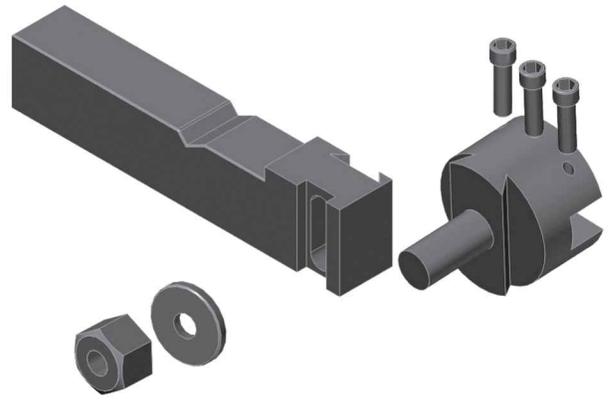


Figura 23. Portaburil con pieza ajustable circular en forma de cola de milano

8.3. Planos de las propuestas planteadas para los diseños del portaburil

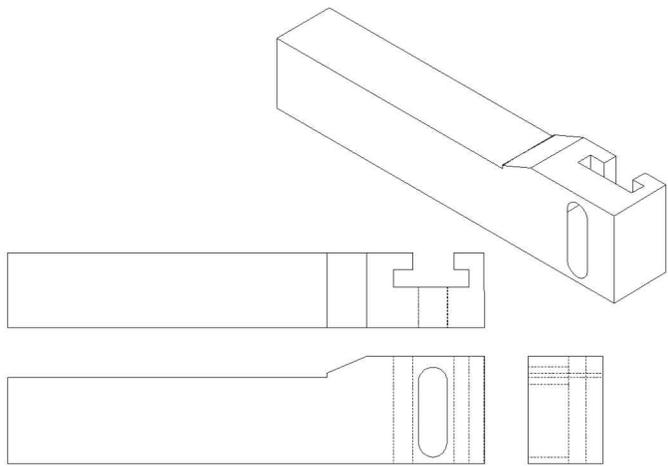


Figura 25. Isométrico y tres vistas principales del portaburil funcional con ranura en forma de doble C

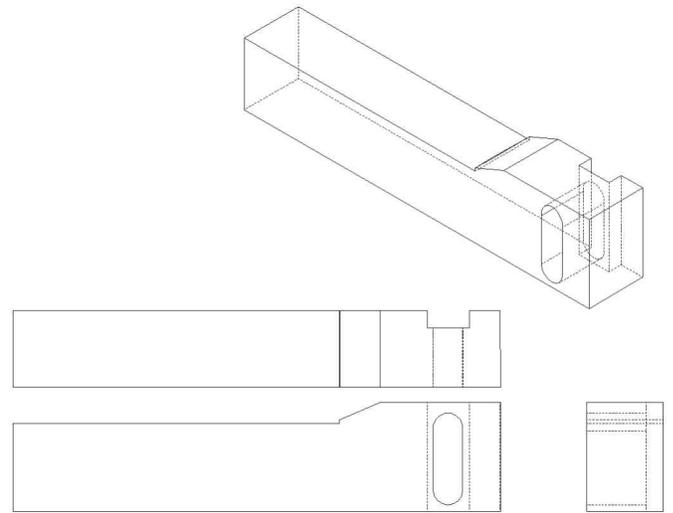


Figura 24. Isométrico y tres vistas principales del portaburil funcional con ranura en forma de C

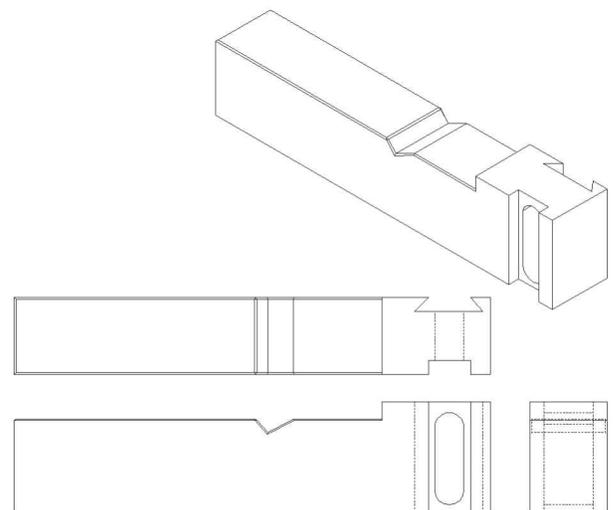


Figura 26. Isométrico y tres vistas principales del portaburil funcional con ranura en forma de cola de milano

Nota: Todos los planos se muestran sin medidas

[26]

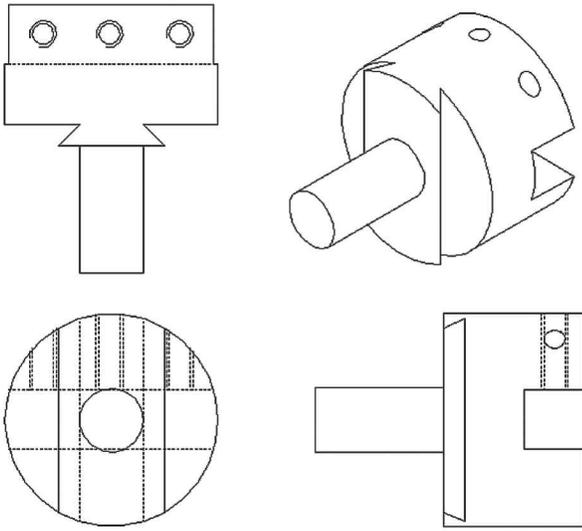


Figura 27. Isométrico y tres vistas principales de la pieza circular deslizable con ranura en forma de cola de milano

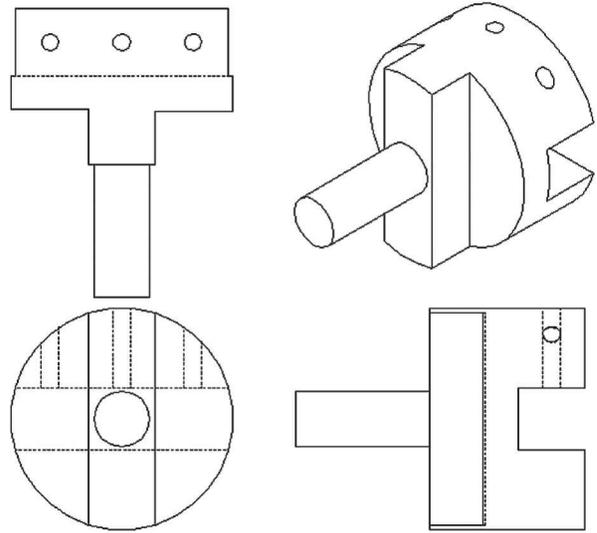


Figura 28. Isométrico y tres vistas principales de la pieza circular deslizable con ranura en forma de C

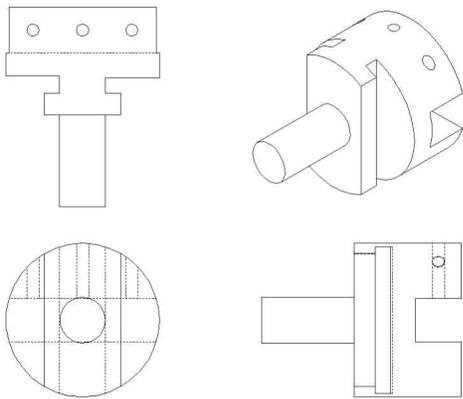


Figura 29. Isométrico y tres vistas principales de la pieza circular deslizable con ranura en doble C

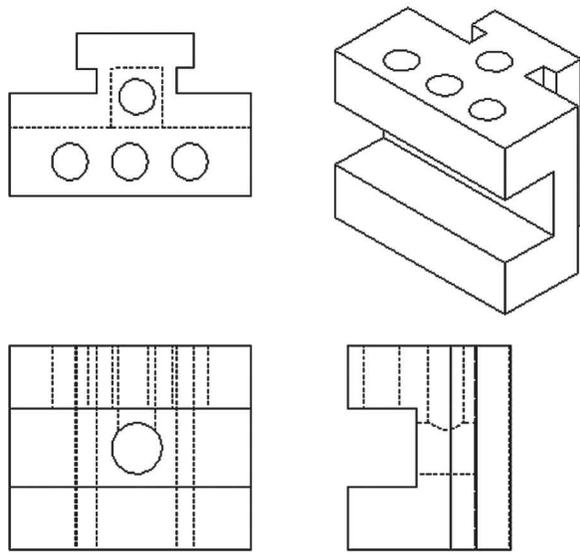


Figura 30. Isométrico y tres vistas principales de la pieza prismática deslizable con ranura en forma de doble C

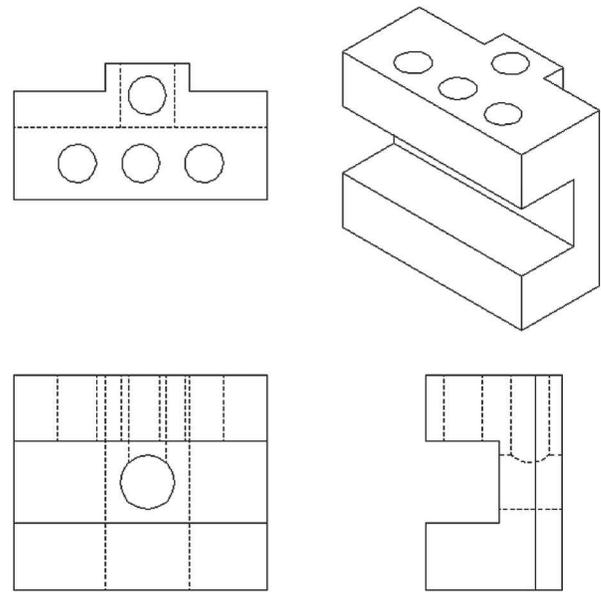


Figura 31. Isométrico y tres vistas principales de la pieza prismática deslizable con ranura en forma de C

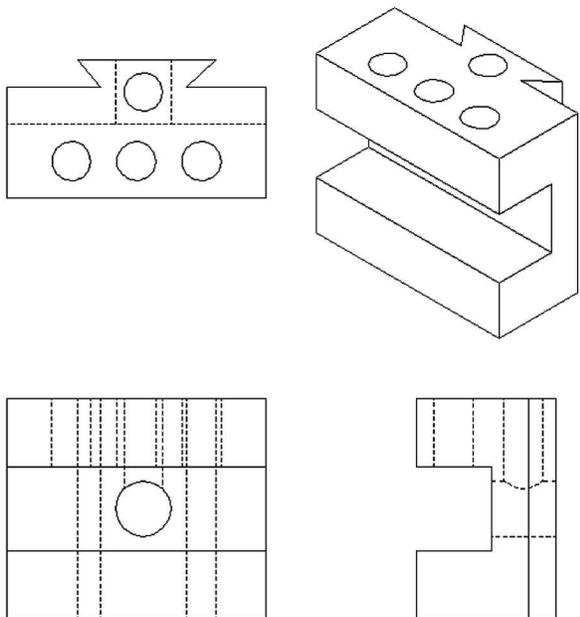
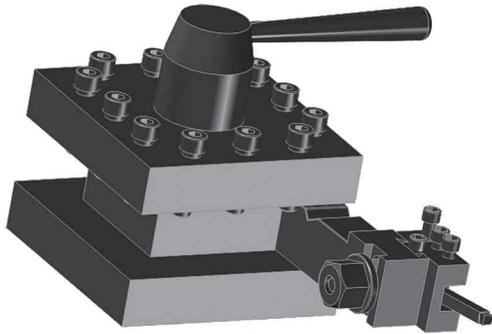


Figura 32. Isométrico y tres vistas principales de la pieza prismática deslizable con ranura en forma de cola de milano.

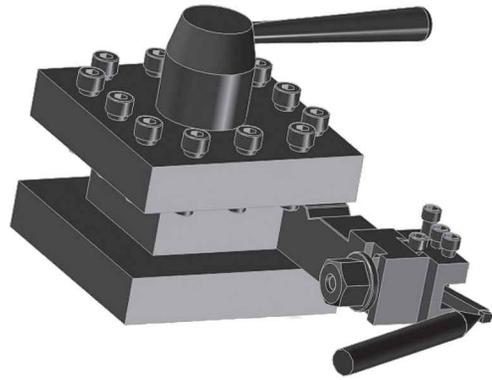
Nota: Todos los planos se muestran sin medidas

#### 8.4. *Vistas en isométrico para el montaje del portaburil en la Torreta*

[ 28 ]

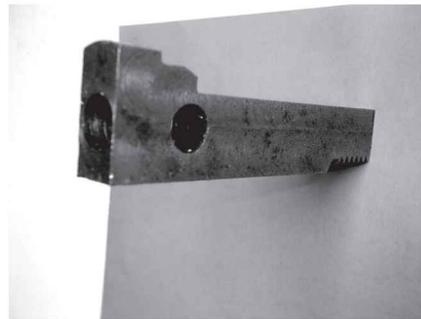
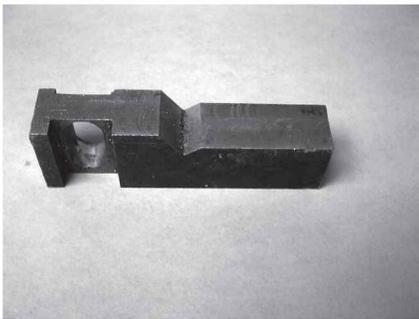


*Figura 33. Isométrico para el montaje de torreta, portaherramienta y buril*

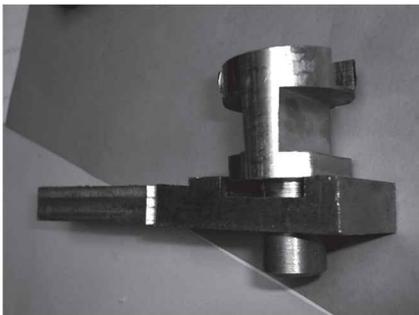


*Figura 34. Isométrico para el montaje de torreta, portaherramienta y buril alineado con punto fijo*

#### 8.5. *Fotografías del portaburil*



*Figura 35. Placa o pieza principal del portaburil*



*Figura 36. Montaje del portaburil con pieza principal y pieza ajustable*

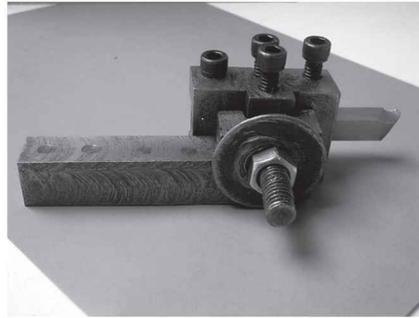
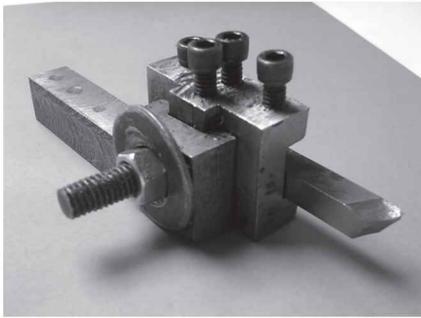
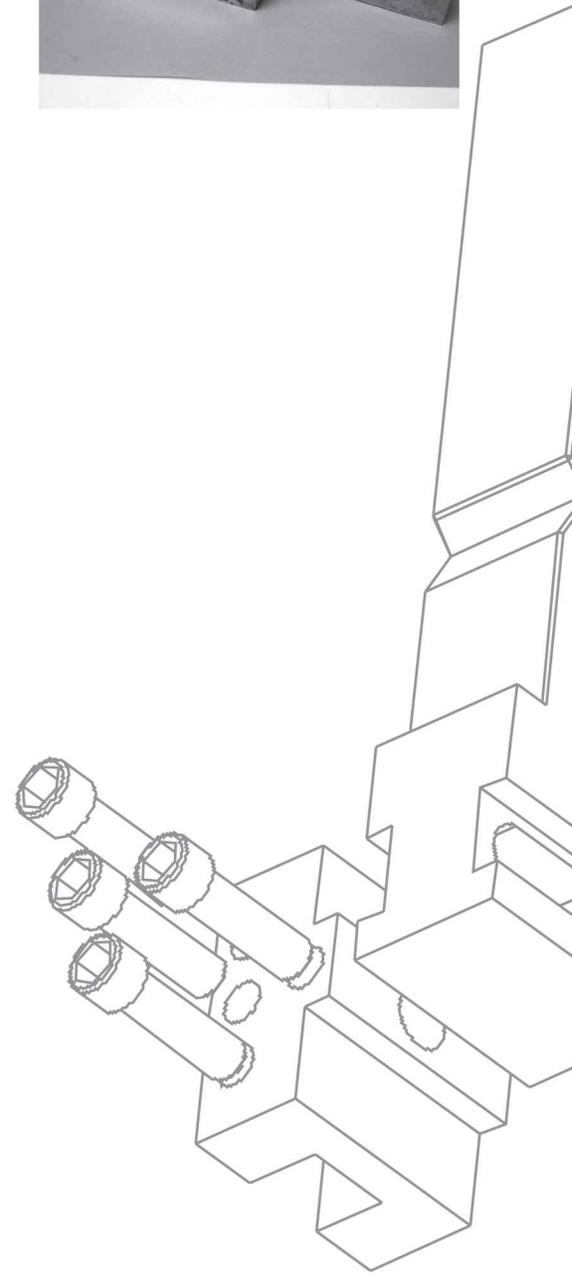


Figura 37. Montaje de pieza principal, pieza prismática ajustable y buril

## 9. Conclusiones y recomendaciones

Para los autores, la importancia del proyecto se establece como cumplimiento a su labor docente y la correcta utilización de los laboratorios y equipos de la Escuela Tecnológica. Teniendo como punto de partida los contenidos programáticos de la Asignatura Taller de Mecánica I, el uso racional de los materiales suministrados a los estudiantes, permitiéndoles lograr las diferentes competencias en el manejo óptimo de las máquinas- herramientas y procesos de mecanizado, gracias a la construcción de los objetos propuestos en cada proyecto, en el ejercicio del trabajo docente y la aplicación de procedimientos pedagógicos de enseñanza - aprendizaje.

Se recomienda, la interdisciplinariedad entre los departamentos. Estableciendo una adecuada interrelación para la acertada propuesta, desarrollo y finalización de los proyectos en las asignaturas de la carrera. Como también, la metodología y pedagogía aplicadas en la solución de necesidades institucionales. Además se pueden plantear proyectos sencillos, como parte de la solución a necesidades básicas en los laboratorios e instalaciones de la Escuela Tecnológica.



## 10. Referencias bibliográficas

Chaparro F, 2007. *Notas de clase y Syllabus Taller de Mecánica I. Programa de Procesos Industriales.* Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.

Krar Steve F, 2002. *Check Albert F. Tecnología de las Máquinas-Herramienta.* Alfa Omega Grupo Editor, Quinta Edición.

Quintero R, 2007. *Notas de clase y Syllabus Taller de Mecánica I. Programa de Procesos Industriales.* Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.

R.L. Timings, 2001. *Tecnología de la Fabricación, Procesos y Materiales del taller.* Alfa Omega Grupo Editor, Tomo 1.