

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA

Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

**Ingeniería en Electrónica**

**Técnicas digitales III**

Actualización de troqueladora manual de mandíbulas

**Alumno:**  Mateo Ignacio Serrano

**Profesores:** Lic. Carlos Maidana

Ing. Guillermo Buranits

Ing. Mauro Cipollone

2018

**ÍNDICE**

[1 Descripción general 1](#_Toc21354138)

[2 Introducción teórica 2](#_Toc21354139)

[3 Descripción técnica del proyecto 3](#_Toc21354140)

[3.1 Mecánica 3](#_Toc21354141)

[3.1.1 Fotos 3](#_Toc21354142)

[3.2 Hardware 3](#_Toc21354143)

[3.2.1 Diagrama en bloques 3](#_Toc21354144)

[3.2.2 Esquemático 3](#_Toc21354145)

[3.2.3 Circuito impreso 4](#_Toc21354146)

[3.2.4 Fotos 4](#_Toc21354147)

[3.3 Software 4](#_Toc21354148)

[3.3.1 Enumeración de rutinas 4](#_Toc21354149)

[3.3.2 Descripción del funcionamiento de cada rutina 4](#_Toc21354150)

[3.4 Software en PC 5](#_Toc21354151)

[3.4.1 Entorno de desarrollo 5](#_Toc21354152)

[3.4.2 Enumeración de rutinas 5](#_Toc21354153)

[3.4.3 Descripción del funcionamiento de cada rutina 5](#_Toc21354154)

[4 Modo de operación 5](#_Toc21354155)

[5 Ensayos 6](#_Toc21354156)

[6 Conclusiones 6](#_Toc21354157)

[7 Proyecto finalizado 6](#_Toc21354158)

[8 Referencias 6](#_Toc21354159)

# Descripción general

¿Qué tienen en común una caja de pizza, un mazo de cartas, un rompecabezas y una caja de medicamentos?... Además de algún dato curioso que se nos pueda ocurrir, lo que comparten es el proceso productivo con el que se obtienen tales productos.

El troquelado es el método por excelencia para la fabricación de diversos productos de cartón, cartulina e incluso plástico en láminas muy finas. El mismo permite que a partir de una hoja o lámina plana, se realicen cortes y/o marcaciones para pliegues que determinarán el tamaño y la forma del producto o le darán rigidez estructural si es necesario.

Existen máquinas troqueladoras automáticas y manuales, siendo estas últimas las más comunes y las más antiguas del mercado local. Teniendo en cuenta esto, es de esperar que esta maquinaria sea algo rústica y carezca de sistemas de asistencia al operario.

El objetivo del proyecto en cuestión es brindar una herramienta accesoria a una troqueladora manual útil tanto para el operario, como para el dueño de la fábrica o el encargado de producción.

El sistema permitirá a cada operario iniciar su propia sesión de trabajo en la máquina mediante el uso de tarjetas personales, esto permitirá al superior responsable llevar un registro de la producción de cada uno. Además de asegurar que la máquina no podrá ser utilizada por usuarios que no cuenten con su identificación, es decir, que no estén autorizados a operarla.

Por otro lado, se podrá visualizar en el sistema la cantidad de unidades que fueron troqueladas en cada trabajo. Esto provee una mejora sustancial para el usuario, ya que no tiene que estar pendiente del conteo de hojas que pasa por la máquina mientras trabaja, y de esa manera, prestar más atención a su seguridad personal.

Además de observar el número de unidades procesadas, se podrá verificar la cantidad de ciclos de la máquina que fueron necesarios para producirlas. Esto es un indicador de eficiencia, que será de utilidad al superior responsable para ajustar parámetros como la velocidad de trabajo, los tiempos máximos de utilización de la maquinaria y cualquier otro factor que considere necesario para la optimización del proceso.

El sistema constará de una pantalla y una serie de botones para acceder a la información previamente almacenada y, a su vez, para observar el conteo del trabajo en curso en el momento que está siendo operada la máquina.

# Introducción teórica

A partir de entrevistas con el encargado de una fábrica de troquelados, el análisis mecánico general de la máquina y la observación de operarios realizando sus tareas cotidianas, se llegó a la conclusión de que es necesario discriminar el conteo de los ciclos de apertura y cierre de las mordazas de la máquina de las unidades troqueladas, ya que el movimiento de la máquina no se interrumpe si el operario no introduce el material sobre la mordaza.

Teniendo en cuenta esto, se eligió un sensor inductivo para el conteo de los ciclos de la máquina. Su principio de funcionamiento se basa en generar una señal senoidal a partir de un circuito formado por una bobina y detectar la ampitud de la señal generada. La bobina en cuestión está dispuesta de forma que el campo magnético que genera, se concentre en un área en particular (el área de detección). Al ingresar un material ferroso al área de detección, quedará sometido al campo magnético de la bobina, lo cual inducirá una corriente en el material, provocando una transferencia de energía que causará la disminución de la amplitud de la señal senoidal generada-detectada por el sensor, provocando un cambio en la salida, indicando la presencia de un objeto metálico. Este tipo de sensores son exclusivamente para la detección (o no) de objetos metálicos y la ventaja contra un interruptor mecánico es que, al no tener partes móviles, no tiene desgaste a lo largo del tiempo, por lo tanto, no requiere mantenimiento.

Por otro lado, para detectar la presencia (o no) de material, se utilizará un sensor del tipo infrarrojo. Este tipo de sensores se basan en emitir un haz de luz infrarroja, no visible y, en el mismo dispositivo, implementar un detector para ese tipo de ondas. De esta manera, el emisor genera el haz y el mismo viaja por el aire hasta que se desvanece, pero si el mismo se encuentra con una obstrucción en el camino, la dirección de haz se verá reflejada y alcanzará al detector, de esta manera se interpretará que hay un objeto en la zona de detección. Estos sensores son muy versátiles en cuanto a características del material a detectar, ya que prácticamente cualquier objeto refleja lo suficiente como para interrumpir parte del haz y enviarlo nuevamente hacia el sensor, incluso los transparentes.

En cuanto a la identificación de operarios, debía ser un método sencillo, eficaz y rápido, que no implique una molestia o incomodidad excesiva al trabajador. Por lo tanto, se eligió el método de identificación por radiofrecuencia. Este sistema consta de un lector, que genera un campo electromagnético mediante el cual es capaz de alimentar, leer y transferir información a tarjetas denominadas “tags” sólo con el acercamiento de las mismas al dispositivo. Cada uno de estos tags tiene un código de identificación único y estará asociado a un operario en particular, de esta manera, es posible un inicio de sesión de trabajo personal para cada empleado con sólo aproximar su tag al lector, sin la necesidad de introducir datos por un teclado o alguna interfaz compleja.

Por último, es necesaria una interfaz donde poder visualizar claramente la información almacenada en el sistema, es decir, la cantidad de ciclos de la máquina del trabajo en curso, lo mismo para las unidades producidas, qué operarios tienen permitido operar la máquina, cuál es el número de identificación de la tarjeta personal de cada uno, qué cantidad de trabajos y unidades lleva acumulado cada operario, entre otros datos. Se optó por un visor LCD retroiluminado de 2 líneas de 16 caracteres y un teclado de 16 teclas para poder ingresar datos y desplazarse a través de los menús.

# Descripción técnica del proyecto

## Mecánica

En esta sección se deberá realizar la descripción del funcionamiento mecánico del proyecto (si es que el mismo tiene partes mecánicas). A continuación se observan los subtítulos a incluir en este desarrollo.

### Fotos

Foto/s referentes al sistema mecánico. No más de tres y ocupando c/u media carilla como máximo.

## Hardware

### Diagrama en bloques

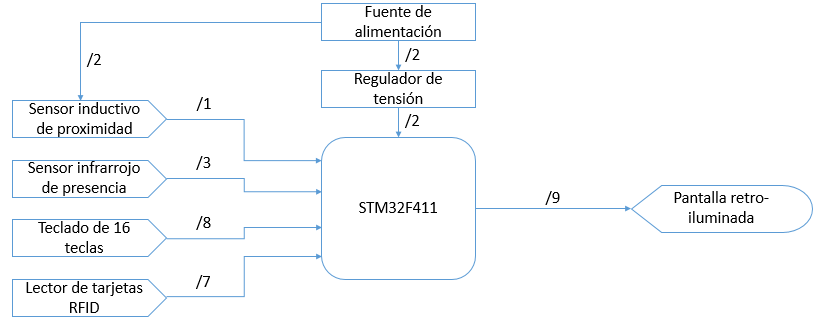


Figura 1 - Diagrama en bloques del hardware

### Esquemático

En esta sección se debe explicar el circuito del proyecto en su totalidad. La descripción se debe realizar en forma separada para cada uno de los bloques que conforman el sistema.

Se deben detallar en cada explicación los criterios de selección para los distintos circuitos integrados empleados y los detalles de cálculo de cada uno de los componentes.

La imagen del esquemático completo se debe colocar en el anexo (no en el medio del desarrollo de esta sección), pero si se pueden colocar imágenes de distintas partes del esquemático para facilitar la explicación de cada bloque.

### Circuito impreso

En esta sección se pueden hacer los comentarios que se consideren necesarios sobre el diseño del circuito impreso. La imagen de este completo se debe colocar en el anexo (no en el medio del desarrollo de esta sección).

### Fotos

Foto/s de la/s placa/s finalizada/s. No más de tres y ocupando c/u media carilla como máximo.

## Software

En esta sección se deberá realizar la descripción del funcionamiento del software corriendo en el microcontrolador. Téngase presente que esta es la sección más importante del informe, es por esto que se desea una descripción lo más detallada posible.

No se deben pegar tramos de código en este informe, la descripción de las distintas funciones del código se debe realizar a través de diagramas de estados finitos y/o diagramas de flujo. El código propiamente dicho debe adjuntarse en el anexo y debe encontrarse comentado en forma prolija y detallada para facilitar la corrección del mismo. A continuación se observan los subtítulos a incluir en este desarrollo.

### Enumeración de rutinas

En esta sección simplemente se desea que se enumeren todas las rutinas incluidas en el programa y la función que cumplen en el mismo en forma resumida. Por ejemplo:

* Rutina “main”: < Descripción >.
* Subrutina “TIMER0\_Inicio”: < Descripción >.
* Subrutina “MOTOR\_Adelante”: < Descripción >.
* Subrutina de interrupción “ADC\_vect”: < Descripción >.
* ...

### Descripción del funcionamiento de cada rutina

En esta sección se debe realizar la descripción del funcionamiento de las distintas rutinas a través de diagramas de estados finitos y/o diagramas de flujo (siendo de preferencia la primer forma). No es necesaria en esta sección la presentación de un diagrama para cada rutina, para aquellas rutinas que sean triviales (por ejemplo: la inicialización de un periférico o una subrutina de interrupción que solo actualice contadores o flags, etc.) pueden explicarse sus acciones resumidamente en forma escrita.

## Software en PC

Para el caso de proyectos en los cuales se haya desarrollado un software en PC, que interactúa con el equipo, en esta sección se deberá realizar la descripción del funcionamiento del mismo. La descripción de los distintos módulos del mismo se debe realizar en forma similar al software del microcontrolador pero no es necesario el mismo nivel de detalle.

Al igual que la sección anterior, no se deben pegar tramos de código en este informe, la descripción de las distintas funciones del código se debe realizar a través de diagramas de estados finitos y/o diagramas de flujo. El código propiamente dicho debe adjuntarse en el anexo y debe encontrarse comentado en forma prolija para facilitar la corrección del mismo. A continuación se observan los subtítulos a incluir en este desarrollo.

### Entorno de desarrollo

En esta sección se debe comentar en forma resumida en que lenguaje se ha realizado la codificación de este programa y cuál ha sido el entorno de desarrollo utilizado.

### Enumeración de rutinas

En esta sección simplemente se desea que se enumeren todas las rutinas incluidas en el programa y la función que cumplen en el mismo en forma resumida, en forma similar a la sección 3.3.1.

### Descripción del funcionamiento de cada rutina

En esta sección se debe realizar la descripción del funcionamiento de las distintas rutinas a través de diagramas de estados finitos y/o diagramas de flujo. No es necesaria en esta sección la presentación de un diagrama para cada rutina, para aquellas rutinas que sean triviales pueden explicarse sus acciones resumidamente en forma escrita.

# Modo de operación

En esta sección se deberá describir la forma operación del equipo final. Si bien no se pretende que se realice un manual de usuario completo, las explicaciones realizadas deben ser suficientes para comandar el equipo en forma completa. Se podrán agregar fotos para hacer más sencillas las explicaciones, estas no deben ser más de cinco y ocupando c/u media carilla como máximo.

# Ensayos

En esta sección deberán comentarse los resultados de los ensayos realizados sobre el proyecto, los cuales deben ser significativos, es decir, estos ensayos deberán ser mediciones de hardware o pruebas de software relevantes para la función final del proyecto. Por ejemplo: mediciones con osciloscopio de señales relevantes, mediciones con multímetro de valores de corriente de un motor en distintas situaciones de carga, etc.

# Conclusiones

En esta sección el alumno deberá realizar una reseña de los resultados y conclusiones a los que ha llegado al finalizar el proyecto, es decir, el grado de cumplimiento de cada uno de los puntos planteados en el preinforme entregado previo al comienzo del mismo, las áreas que más dificultad y demoras han presentado (tanto de hardware como software), etc.

La extensión mínima de este apartado deberá ser de media carilla.

# Proyecto finalizado

En esta sección se deberá colocar una foto “cuidada” del producto final para dar un cierre al informe. Al decir “cuidada” se hace referencia a una foto de buena calidad, con fondo liso (en general blanco) y con un ángulo que permita apreciarlo bien.

El tamaño de esta imagen podrá ocupar toda una página y ser colocada en forma horizontal si es necesario.

# Referencias

Listado enumerado en el cual se detallen todos los documentos de los cuales se han auxiliado los alumnos para realizar el proyecto (por ejemplo libros, notas de aplicación, hojas de datos, etc.). Por ejemplo:

1. Nota de aplicación: AN1467 - High-Power CC/CV Battery Charger Using an Inverse SEPIC (Zeta) Topology – Microchip.
2. Libro: Digital Control – Autor: Kannan M. Moudgalya – Primera edición - Editorial: Wiley.
3. Link: Robot arm tutorial - <http://www.societyofrobots.com/robot_arm_tutorial.shtml>.

NOTA: La existencia e idoneidad de las notas de aplicación, libros, links, etc. será verificada en la corrección.

Todas las especificaciones detalladas no son de carácter determinante, es decir, se entiende que dependiendo del tipo de proyecto encarado pueden requerirse modificaciones respecto de lo pedido en el presente formato. Toda modificación solicitada por los alumnos respecto a lo presentado en este documento deberá ser consultada y aprobada previamente por el cuerpo docente para poder ser implementada.

La extensión mínima del documento entregado deberá ser de 13 páginas escritas (es decir, descontando la carátula, índice, imágenes y tablas) y 25 páginas totales (es decir, descontando solo carátula e índice).

Además de esto, se deberán respetar todos los formatos empleados en el presente modelo (tipo y tamaño de letra, formato de títulos, carátula, índice, etc.). Se recomienda trabajar sobre este documento para evitar problemas.

Toda imagen insertada deberá contar con un epígrafe respetando el siguiente modelo:

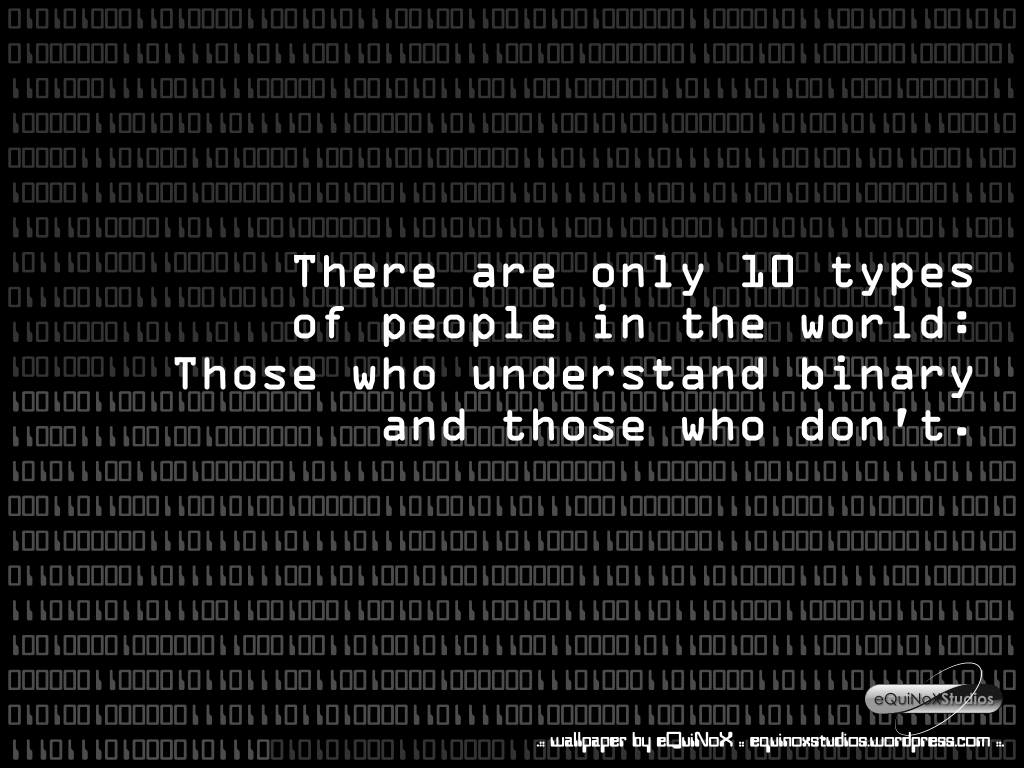


Figura 1 - < Referencia sobre la figura >

Cualquier aspecto que el alumno considere relevante a desarrollar sobre su proyecto y que no se encuentre mencionado en este modelo, puede ser abordado con el permiso del cuerpo docente, pero es importante que el mismo no descuide los puntos señalados en este modelo.

No olvidar que las faltas de ortografía y la mala redacción son evaluadas también al corregir el informe y una elevada cantidad de las mismas podrá afectar la nota final.

**Universidad Nacional de La Matanza**

**Técnicas Digitales III**