

**INSTITUTO TECNOLÓGICO
PADRE ANTONIO BERTA
R. M. 091/2012**

CARRERA: ELECTRONICA



**MESA DE TRABAJO ENFOCADO A LA MICROELECTRONICA COMO
MATERIAL DIDACTICO PARA EL INSTITUTO TECNOLÓGICO PADRE
ANTONIO BERTA**

Postulantes: Carlos Joaquín Santos Flores
Annie Quiroga Ramallo

Tutor: Tec. Sup. Univ. Carlos Sanchez

ÍNDICE DEL CONTENIDO

CAPITULO I

1.1. TEMA	1
1.2. DIAGNOSTICO Y JUSTIFICACION	1
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.3.1. Identificación del problema	1
1.3.2. Formulación del problema	1
1.4. OBJETIVOS	2
1.4.1. Objetivo general	2
1.4.2. Objetivos específicos.....	2
1.5. ENFOQUE METODOLOGICO	2

CAPITULO II

MARCO TEORICO CONCEPTUAL	3
2.1. ANÁLISIS DEL USO DE LA MICROELECTRONICA	3
2.1.1. Introducción.....	3
2.1.2. Ventajas y desventajas	3
2.2. ANALISIS DEL DIAGRAMA ESQUEMATICO	3
2.2.1. Diagrama del circuito	3
2.2.2. Esquema Silkscreen.....	4
2.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS MICROCOMPONENTES	5
2.3.1. Resistencias SMD.....	5
2.3.2. Capacitor Electrolítico SMD	5
2.3.3. Capacitor Cerámico SMD	6
2.3.4. Inductor SMD	7
2.3.5. Diodo SMD	8
2.3.6. Transistor SMD	9
2.3.7. Crystal SMD	9
2.3.8. Fusible SMD	10
2.3.9. Led SMD	10
2.4. HERRAMIENTAS DE TRABAJO PARA LA MICROELECTRONICA	11
2.4.1. Iluminación.....	11
2.4.2. Visor de aumento.....	12
2.4.3. Sujetador de placas.....	12
2.4.4. Tablero antiestático.....	12
2.4.5. Pinzas microelectrónicas.....	12
2.4.6. Flux.....	12

2.4.7.	Estaño	12
2.4.8.	Pasta de soldar	13
2.4.9.	Manilla antiestática.....	13
2.4.10.	Extractor de soldadura	13
2.4.11.	Desarmadores Adaptables	13
2.5.	EQUIPOS ESPECIALIZADOS PARA LA MICROELECTRONICA	14
2.5.1.	Fuente de alimentación	14
2.5.2.	Pistola de aire caliente	15
2.5.3.	Cautín	16
2.5.4.	Multímetro	17
CAPITULO III		
PROPUESTA DE INNOVACION.....		
3.1.	DISEÑO DE UNA MESA DE TRABAJO ENFOCADO A LA MICROELECTRÓNICA	19
3.1.1.	Material de la mesa y diseño	19
3.2.	HERRAMIENTAS DE TRABAJO QUE FACILITARAN LA PRÁCTICA EN EL USO DE MICROCOMPONENTES.	21
3.3.	EQUIPOS ESPECIALIZADOS EN EL USO DE LA MICROELECTRÓNICA.	25
3.4.	TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO MEDIANTE TUTORIALES DIDACTICOS	26
3.4.1.	TUTORIAL 1: INSTRODUCCION A LA MICROELECTRONICA	26
3.4.2.	TUTORIAL 2: INSTRUMENTOS DE MEDICION.....	26
3.4.3.	TUTORIAL 3: COMPONENTES SMD PASIVOS	27
3.4.4.	TUTORIAL 3: COMPONENTES SMD ACTIVOS	27
3.4.5.	TUTORIAL 4: ANALISIS DE DIAGRAMAS	27
3.4.6.	TUTORIAL 5: MANEJO DE LA MESA DE TRABAJO ENFOCADA A LA MICROELECTRONICA	27
3.4.7.	TUTORIAL 6: TECNICAS DE SOLDADURA.....	27
EVALUACIÓN LOS BENEFICIOS DE LA MESA DE TRABAJO.....		29
Beneficio ambiental		29
Beneficio social.....		29
Beneficio Económico.....		29
RESULTADOS.....		30
Beneficiarios.....		30
CONCLUSIONES.....		33
RECOMENDACIONES.....		33
BIBLIOGRAFIA.....		34

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: DIAGRAMA	4
FIGURA 2: ESQUEMA SILKSCREEN	4
FIGURA 3: RESISTENCIAS SMD	5
FIGURA 4: CAPACITOR ELECTROLITICO	6
FIGURA 5: CAPACITOR CERAMICO SMD.....	7
FIGURA 6: BOBINA SMD	8
FIGURA 7: DIOSO SMD	9
FIGURA 8: TRANSISTOR SMD.....	9
FIGURA 9: CRYSTAL SMD	10
FIGURA 10: FUSIBLE SMD.....	10
FIGURA 11: LED SMD	11
FIGURA 12: DISEÑO DE LA MESA	20
FIGURA 13: DISEÑO CABLEADO DE LA MESA	20

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: IDENTIFICACION CAPACITOR CERAMICO SMD	7
TABLA 2: DATOS TECNICOS 3.3.v	14
TABLA 3: DATOS TECNICOS 5v	15
TABLA 4: DATOS TECNICOS 12v	15
TABLA 5: MATERIALES PARA LA MESA	19
TABLA 6: MATERIALES PARA LA MESA	19
TABLA 7: TOTAL CONSUMO DE AMPERAJE.....	21
TABLA 8: TABLA DE HERRAMIENTAS DE USO DE LA MICROELECTRONICA.....	24
TABLA 9: TABLA DE EQUIPOS DE USO EN LA MICROELECTRONICA.....	26
TABLA 10: TABLA DE COSTOS	32

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado primeramente para mi persona recordándome que el factor económico no es un obstáculo en la vida, para Madre y mi Padre los que me han apoyado en un muy corto tiempo, pero importante para de mi vida estudiantil, gracias por su amor, esfuerzo y sacrificio.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta por habernos cobijado en sus aulas y transmitidos conocimientos.

A mis docentes por tener la paciencia que solo un buen profesor puede entregar agradezco a los docentes: Carlos Sanchez, Gabriel Urrutia Zelada, Jhonny Gomez Zambrana, Jose Luis Chambi y a un muy estimado docente Alberto Limachi, y gracias a todos por compartir con nosotros sus conocimientos y aclarando mis dudas durante toda la formación académica.

A todas las personas que en una forma u otra colaboraron en la realización del presente proyecto.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de grado consiste en implementar una mesa de trabajo enfocado a la microelectrónica como material didáctico para el Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta para que los estudiantes de la carrera de Electrónica puedan dar frente a estas nuevas innovaciones tecnológicas, el proyecto se efectuara en municipio de Colcapirhua Sumunpaya, el cual ayudara en la formación académica de nuevos estudiantes.

Esta mesa de trabajo microelectrónica esta en disponibilidad de cualquier estudiante con ambiciones aprender aún más allá de una la malla curricular.

La mesa de trabajo enfocado a la microelectrónica como material didáctico para el Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta está compuesto por una mesa física, con diferentes equipos aplicados a la microelectrónica: una pistola de aire caliente, Tester, lupa x6, flux, set de desarmadores adáptales, entre otros.

CAPITULO I

1.1. TEMA

Mesa de trabajo enfocado a la microelectrónica como material didáctico para el Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta.

1.2. DIAGNOSTICO Y JUSTIFICACION

La microelectrónica está pasando por su mejor momento, estos materiales son utilizados en gran mayoría de electrodomésticos, celulares, computadoras, laptops; como también empleados en las diferentes industrias, sin embargo; la vida útil de estos componentes es de mediano plazo, por lo cual al no encontrar alguna solución son desechados generando pérdidas monetarias y basura electrónica.

La mesa de trabajo enfocado a la microelectrónica como material didáctico para el Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta, permitirá hacer uso de instrumentos capaces de aportar experiencia y conocimiento a los estudiantes del Instituto Tecnológico.

Estos serán capaces de afrontar las nuevas innovaciones tecnológicas aportando soluciones optimas gracias a la mesa de trabajo y diferentes herramientas, estos conocimientos serán transferidos mediante la aplicación de tutoriales didácticos.

Económicamente la mesa de trabajo enfocada a la microelectrónica como material didáctico para el Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta es viable.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1. Identificación del problema

- Un técnico electrónico no tiene conocimiento ni practica sobre la microelectrónica.
- Nuestro entorno tecnológico está conformado por elementos eléctricos, electrónicos y microelectronicos.
- Al dañarse un equipo electrónico y no encontrar soluciones prácticas están obligados a desecharse.
- Debido a la falta de profesionales capacitados en la materia, muchos empleos son tomados por profesionales extranjeros.
- Se generan más desechos electrónicos debido a la falta de reciclaje de componentes.

1.3.2. Formulación del problema

¿Cómo podrá el estudiante del instituto padre Antonio Berta afrontar las nuevas innovaciones tecnológicas?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Diseñar una mesa de trabajo enfocado a la microelectrónica como material didáctico para el Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta, para que los estudiantes puedan afrontar las nuevas innovaciones tecnológicas.

1.4.2. Objetivos específicos

- Proporcionar herramientas de trabajo que facilitaran la práctica en el uso de microcomponentes.
- Proporcionar equipos especializados en el uso de la microelectrónica.
- Identificar los microcomponentes en base a la transferencia de conocimiento mediante tutoriales didácticos.
- Lograr que el estudiante del Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta pueda dar soluciones optimas ante daños en equipos electrónicos.
- Lograr que el estudiante del Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta tome conciencia del reciclaje de componentes electrónicos y microelectrónicos.

1.5. ENFOQUE METODOLOGICO

Para el diseño de la mesa de trabajo enfocada a la microelectrónica como material didáctico para el Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta, se orienta al tipo de investigación explicativa y descriptiva, debido a que la actividad beneficiara al estudiante del instituto Tecnológico Padre Antonio Berta sumando conocimientos actuales, como también al medio ambiente dando más utilidad a aparatos electrónicos y microelectrónicos.

Se utiliza la técnica de observación para recolectar información sobre el conocimiento en el ámbito de la electrónica. Los instrumentos utilizados para la recolección de información son páginas de internet, noticias y redes sociales, como ser: Facebook, Instagram y twitter; para esto se realizó una encuesta mediante el uso de google drive para saber si los estudiantes afines de la carrera les interesa estas nuevas tecnologías, se obtuvo una respuesta de aceptación del 88.9%; la encuesta y estadística se encuentran en el anexo 1 y 2.

CAPITULO II

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1. ANÁLISIS DEL USO DE LA MICROELECTRONICA

2.1.1. Introducción

La microelectrónica es un sub campo de la electrónica. Como su nombre indica, la microelectrónica se relaciona con el estudio y la fabricación (o microfabricación) de diseños y componentes electrónicos muy pequeños. Por lo general, pero no siempre, esto significa una menor escala de micrómetros. Estos dispositivos están hechos típicamente de materiales semiconductores. Muchos componentes de diseño electrónico normal están disponibles en un equivalente microelectrónico estos incluyen transistores, condensadores, inductores, resistencias, diodos y naturalmente aislantes y conductores que se pueden en dispositivos microelectrónicos.

Las técnicas de cableado únicas, como la unión de cables, también se usan a menudo en microelectrónica debido al tamaño inusualmente pequeño de los componentes, cables y almohadillas. Esta técnica requiere equipo especializado.

2.1.2. Ventajas y desventajas

Ventajas

- El tamaño de estos componentes permite el ahorro de espacio en la placa.
- La cantidad de cobre empleado en las pistas de circuitos.

Desventajas

- El ensamblaje manual o la preparación de circuitos microelectrónicos requiere conocimiento previo.
- Los microcomponentes SMD no pueden ser utilizados en placas de prueba.
- Las conexiones de soldadura pueden dañarse por compuestos de encapsulado que pasan por ciclos térmicos.

2.2. ANALISIS DEL DIAGRAMA ESQUEMATICO

2.2.1. Diagrama del circuito

Muestra los diferentes componentes del circuito de manera simple con pictogramas uniformes de acuerdo a las normas, conexiones de alimentación, interconexiones entre los diferentes componentes. La reparación de los componentes e interconexiones en el esquema no corresponden a sus ubicaciones físicas en el dispositivo terminado.

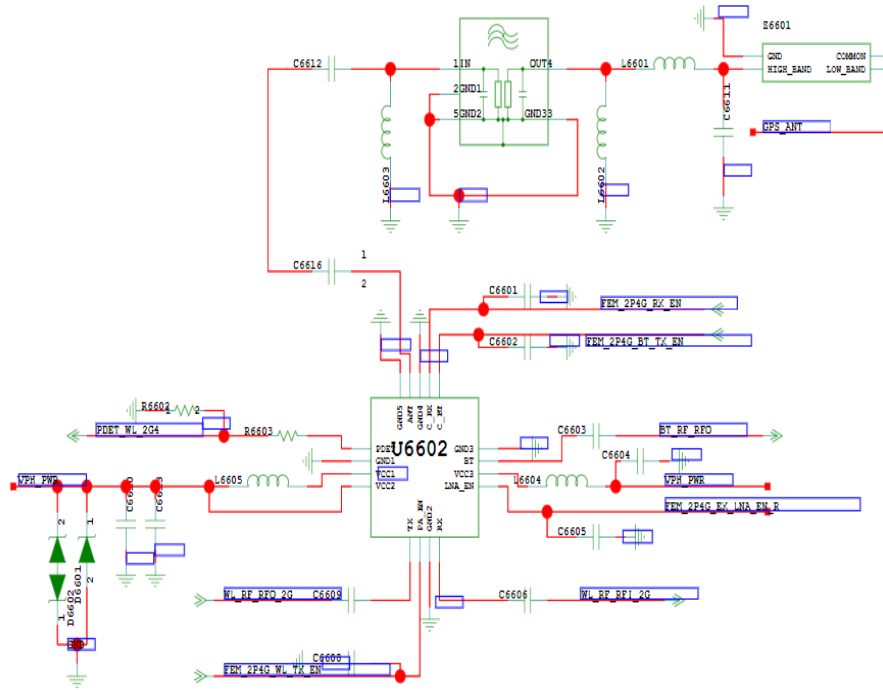
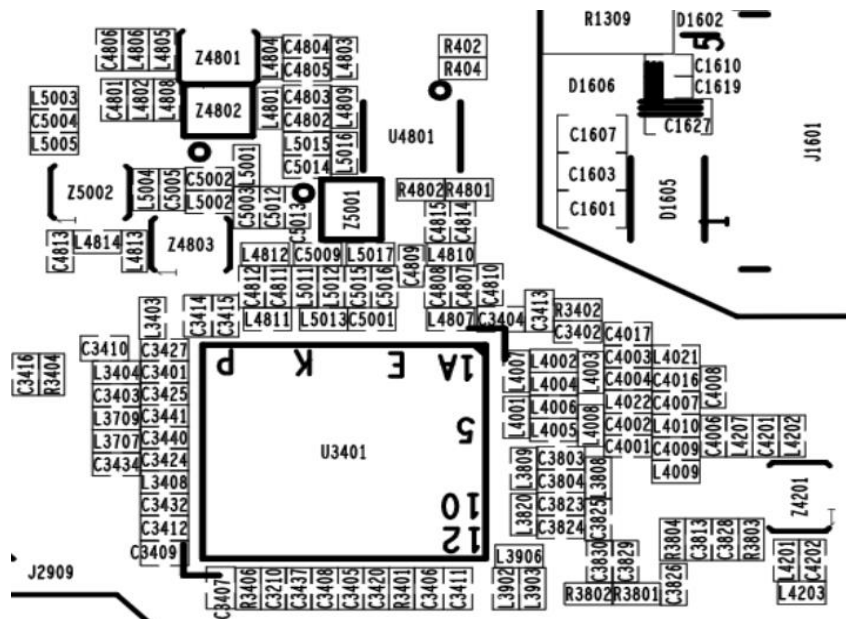


FIGURA 1: DIAGRAMA
Fuente: www.tecnodinamic.com

2.2.2. Esquema Silkscreen

El esquema silkscreen consiste en un diagrama serigrafado en la placa PCB, exponiendo el circuito de manera simple, mostrando las ubicaciones de los componentes, identificación de cada uno de los componentes como valores.



2.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS MICROCOMPONENTES

2.3.1. Resistencias SMD

Detalles técnicos

Las resistencias SMD o resistencias en chip fueron creadas para el montaje superficial la cual ejercen la misma función que las tradicionales resistencias, pero su tamaño es minúsculo, adecuado para montar circuitos mucho más pequeños, con el mismo comportamiento, pero con el correspondiente ahorro de espacio.

Estas resistencias se fabrican utilizando un sustrato de aluminio. El elemento resistivo se deposita en el sustrato. El siguiente proceso es ajustarla hasta su valor. A continuación, se hacen las terminaciones en tres lados: el superior, inferior y el extremo. La metalización de las terminaciones se realiza con pasta de plata, níquel y estaño.

Identificación

Este método usa 3 números, algunas veces seguido por una letra. Los números representan lo mismo que las 3 primeras bandas de colores en una resistencia de 4 bandas de colores. En el ejemplo del dibujo, el 4 y el 7 son los dígitos significativos y el 3º dígito es el factor de multiplicación, dándonos en el ejemplo; $47 \times 1000 = 47000 \text{ ohm}$. La letra tras el número es la tolerancia, y son M=20%, K=10%, J=5%, G=2% y F=1%. Según la tolerancia de nos podemos encontrar también, indicaciones numéricas de 3 o 4 dígitos:



FIGURA 3: RESISTENCIAS SMD

Fuente: www.eBay.es/reSistors-SMD22

2.3.2. Capacitor Electrolítico SMD

Detalles técnicos

El capacitor electrolítico, se ha desarrollado para lograr grandes capacidades en dimensiones físicas reducidas. Son valiosos en circuitos eléctricos con altas corrientes eléctricas y bajas frecuencias. La capacitancia se logra mediante dos placas de aluminio con un dieléctrico entre las placas, el arreglo se enrolla sobre sí mismo. Estos condensadores suelen tener forma de

cilindro.

Identificación

Los capacitores electrolíticos suelen presentarse en 2 casos, uno de ellos indica el valor de la capacitancia y voltaje directamente y el otro responde a un sistema codificado.

Primer caso

470

25v

Segundo caso

Está formado por dos dígitos numéricos que indica la capacitancia y una letra que indica el voltaje tomando en cuenta la posición de la misma ya que nos indica la posición de la coma.

C = 6.3 V

D = 10 V

E = 16 V

F = 25 V

G = 40 V

H = 63 V



FIGURA 4: CAPACITOR ELECTROLITICO

Fuente: www.alibaba.es/eletroliticcap-166

2.3.3. Capacitor Cerámico SMD

Detalles técnicos

El capacitor cerámico usa la cerámica como material dieléctrico, de ahí su nombre. En estos dispositivos, es posible encontrar arreglos de varias capas de metal y cerámica (dieléctrico), para modificar su capacitancia. Tienen aplicaciones en áreas de supresión de ruidos, con voltajes bajos, pero frecuencias relativamente altas. Como referencia, tienen un tamaño menor que los electrolíticos, y sus valores de capacitancia son también menores.

Identificación

Estos capacitores se identifican por sus dimensiones; como los de tipo 0805 tienen un largo de 8 mm y un ancho de 5mm. Puede ocurrir que no tengan ninguna marcación sobre su cuerpo porque el fabricante los identifica por el tamaño y el color. Otros fabricantes los marcan con un sistema

codificado o de código reducido debido a su pequeño tamaño.

La codificación del valor consiste en una letra seguida por un número, la letra corresponde a la mantisa o valor significativo indicado en la tabla inferior y el número corresponde a la cantidad de ceros que se deben agregar a la mantisa, obteniéndose el resultado en pF.

TABLA IDENTIFICACION DE LOS CAPACITORES CERAMICOS SMD

Letra	Valor	Letra	Valor	Letra	Valor
A	1.0	J	2.2	S	4.7
B	1.1	K	2.4	T	5.1
C	1.2	L	2.7	U	5.6
D	1.3	M	3.0	V	6.2
E	1.5	N	3.3	W	6.8
F	1.6	P	3.6	X	7.5
G	1.8	Q	3.9	Y	8.2
H	2.0	R	4.3	Z	9.1

TABLA 1: IDENTIFICACION CAPACITOR CERAMICO SMD

Fuente: <https://www.directindustry.com/pt/prod/tdk-electronics-europe/product-34778-206868.html>

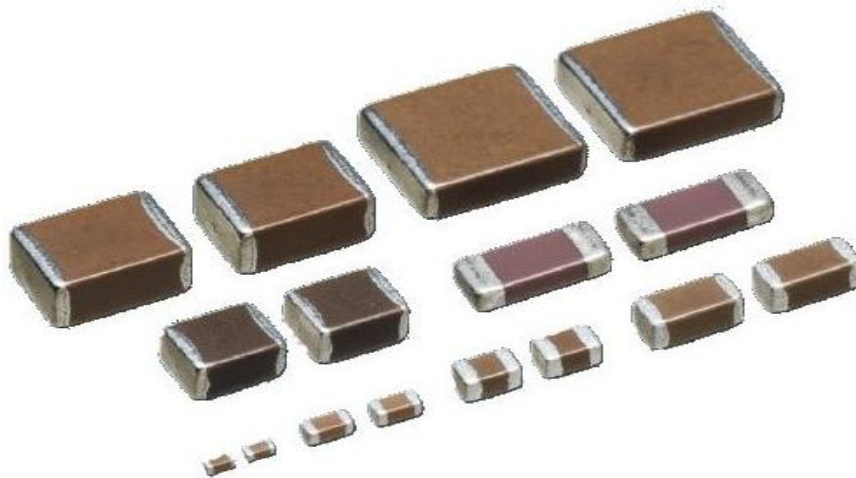


FIGURA 5: CAPACITOR CERAMICO SMD

Fuente: <https://www.directindustry.com/pt/prod/tdk-electronics-europe/product-34778-206868.html>

2.3.4. Inductor SMD

Detalles técnicos

Un inductor, bobina o reactor es un componente pasivo que, debido al fenómeno de la inductancia, almacena energía en forma de campo magnético. Se colocan de forma superficial,

para circuitos que requieren filtrado, suministros de energía y demás funciones.

Los inductores de chip están disponibles en todos los tamaños de chip estándar en estilos de bobinado de alambre y deposición de película delgada y película gruesa multicapa. Otros tipos de inductores incluyen: aire y núcleos de ferrita, bobinado de alambre. El núcleo se puede fabricar a partir de un número de diversos materiales, incluidos: aire, polvo de carbonilo, cerámica, ferrita, hierro, metal compuesto, no magnético, fenólico, polímeros y polvo de hierro.

Identificación

Las bobinas SMD también poseen un código de identificación bastante sencillo y semejante al de las resistencias.

Si una bobina indica 101 en su encapsulamiento entonces 10U \times 10 que es 100U μ H, el tercer dígito indica el número de ceros.



FIGURA 6: BOBINA SMD

Fuente: www.distrelec/-electr/256

2.3.5. Diodo SMD

Detalles técnicos

Un diodo es un componente electrónico de dos terminales que permite la circulación de la corriente eléctrica a través de él en un solo sentido, bloqueando el paso si la corriente circula en sentido contrario. Debido a este diodo se comporta de dos formas: Como un cortocircuito, permitiendo el paso de la electricidad (polarizada directa) y como un circuito abierto, impidiendo el paso de corriente (polarización inversa).

Los diodos se fabrican en versiones de silicio y de germanio. Además, consta de dos partes una llamada N y la otra P, separados por una barrera o unión. Esta barrera o unión es de 0.3 voltios en el germanio y de 0.6 voltios aproximadamente en el diodo de silicio.



FIGURA 7: DIOSO SMD

Fuente: <https://laniakea.mx/diodo-smd-m1-m4-m7-ss14-ss24-ss26-ss34-ss310-s1m-s2m-10-pzs>

2.3.6. Transistor SMD

Detalles técnicos

Un dispositivo electrónico semiconductor de tres terminales se llama transistor. Los transistores se utilizan ampliamente en aparatos electrónicos como computadoras, radio, equipos de audio y video, instrumentos biomédicos, etc. Un transistor es un semiconductor de tres capas que consiste en una capa central muy delgada de un tipo de material semiconductor intercalado entre dos capas relativamente gruesas de segundo. Un transistor es un dispositivo semiconductor que se utiliza para amplificar o cambiar señales electrónicas y energía eléctrica. Está compuesto de material semiconductor generalmente con al menos tres terminales para la conexión a un circuito externo.

Identificación

FIGURAS	DENOMINACIÓN	IMAGEN
	SOT-23	
	SOT-223	
	SOT-323/SC-70	
	SOT-89	

FIGURA 8: TRANSISTOR SMD

Fuente: www.tecnodinamic.com

2.3.7. Crystal SMD

Detalles técnicos

Un oscilador de cristal es un dispositivo que se basa en las propiedades piezoeléctricas y

resonantes de los cristales para generar una señal eléctrica que se repite en una frecuencia precisa. La aplicación de un potencial eléctrico a un cristal provoca una tensión eléctrica que induce una breve vibración. La resonancia sostenida puede obtenerse amplificando la señal eléctrica resultante y devolviéndola al cristal. Este proceso da como resultado un oscilador eléctrico que es extremadamente estable e independiente de la temperatura.

Identificación

Con frecuencia podemos identificar cristales entre 3.2 MHz Y 400 MHz. Todos los modelos son eléctricos dimensionalmente iguales, pero cada uno posee conexiones internas y pinout diferentes, que los hace compatibles con los encapsulados en plástico y cerámicos estándar, punto que hay que tomar en cuenta a la hora de sustituirlos.

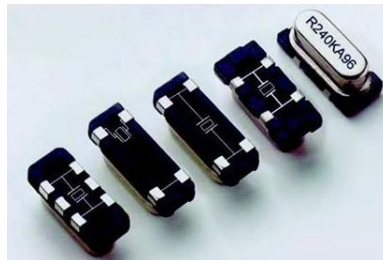


FIGURA 9: CRYSTAL SMD

Fuente: alibaba.es/electronic-cryst78

2.3.8. Fusible SMD

Detalles técnicos

El fusible SMD, denominado inicialmente aparato de energía y de protección contra sobrecarga de corriente eléctrica por fusión, es el dispositivo más antiguo de protección contra posibles fallos en circuitos eléctricos.

Identificación

Los fusibles son caracterizado por colores blancos mostrando el amperaje soportado, también mostradas como resistencias de 0 ohm.



FIGURA 10: FUSIBLE SMD

Fuente: Shoptronica.com/fusibl-2A

2.3.9. Led SMD

Detalles técnicos

Es un diodo emisor semiconductor que emite luz cuando es atravesado por una corriente eléctrica

generalmente pequeña. Su color o longitud de onda depende del material empleado en su fabricación y de los aditivos luminiscentes. Comúnmente el Led SMD esta encapsulado en Resina Semirrígida y provee la más alta relación de Luz vs Consumo eléctrico.

Se les utiliza más para sustituir al foco incandescente y a las lámparas fluorescentes por su bajo consumo de energía y escasa liberación de calor.

La luz que genera un LED SMD se construye desde un material semiconductor, usualmente nitruro de galio e indio (InGaN) o fosforo de galio (GaP). El semiconductor InGaN emite luz en las partes azules y verdes del espectro, y un semiconductor GaP emite luz en la zona roja del espectro.

Identificación



FIGURA 11: LED SMD

Fuente: Retroamplis.es/retro-SMDled35

2.4. HERRAMIENTAS DE TRABAJO PARA LA MICROELECTRONICA

2.4.1. Iluminación

La correcta iluminación es parte vital en una mesa de trabajo microelectronica, disponer de una ventana en nuestra zona de trabajo es adecuado. La mejor iluminación para una mesa de trabajo microelectrónica es la luz natural que no causa sombras y no cansa los ojos, en lo posible situaremos la mesa de trabajo cerca de ella. Sin embargo, deberemos evitar ponerla justo en frente, tampoco deberemos situarla a nuestras espaldas, de esta forma evitaremos reflejos en las placas o causar sombras.

2.4.1.1. Características

Para contrarrestar sobras o reflejos que la luz natural no puede cubrir es necesario una iluminación artificial creada por un flujo de corriente eléctrica como consecuente producir luz capas de iluminar focalmente eliminando sombras.

2.4.1.2. Foco led h4

La bombilla de estilo Xenon H4 sodial, es capaz de iluminar un blanco brillante con una larga duración y consumo economizador de un 15% a diferencia de las halógenas, teniendo una

focalidad amplia capaz de generar sobras mínimas con una alimentación de 220 voltios.

2.4.1.3. Grados de movilidad

La lámpara tiene 5 grados de movilidad para poder eliminar sobras y reflejos, dejando manipular a gusto al usuario buscando una focalidad correcta.

2.4.2. Visor de aumento

El visor se emplea al momento de analizar las pistas de un circuito micro electrónico siendo capaz de ampliar hasta x6 veces la proporción visual mediante un lente mecánico.

2.4.2.1. Lente de aumento

El lente está constituido por una aleación de vidrio y plástico capaz de resistir golpes sin afectar su integridad.

2.4.3. Sujetador de placas

2.4.3.1. Especificaciones técnicas

El sujetador cuenta con 4 grados de movilidad, 2 caimanes movibles capaces de sujetar placas sin dañarlas o deformarlas.

2.4.4. Tablero antiestático

2.4.4.1. Especificaciones técnicas

El tablero está constituido por un polímero que no genera estática, este tablero al estar constituido por un polímero de plástico no daña ni altera los micro componentes.

2.4.5. Pinzas microelectrónicas

2.4.5.1. Especificaciones técnicas

Las pinzas microelectrónicas son instrumentos de diversas formas cuyos extremos tienen la función de sujetar elementos u objetos, estas pinzas están hechas de aluminio con unas puntas delgadas capaces de sostener componentes muy pequeños.

2.4.6. Flux

2.4.6.1. Especificaciones técnicas

El Flux para soldar, o pasta fundente para soldar, es una pasta fluida que permite mejorar la calidad de nuestra soldadura electrónica en placas base tanto con componentes tradicionales como también componentes SMD.

Los formatos en los que se suele distribuir el flux para micro soldadura en móviles son en forma de líquido, pasta o polvo, junto con mezclas de diversos componentes químicos como fluoruros, boratos, bórax o ácido bórico.

2.4.7. Estaño

2.4.7.1. Especificaciones técnicas

El estaño es un metal plateado, maleable, que no se oxida fácilmente y es resistente a la

corrosión. Se utiliza por ello en muchas aleaciones y para recubrir otros metales. Se obtiene del mineral llamado casiterita, en donde se presenta como óxido, es capaz de fundirse a temperaturas medias y solidificarse rápidamente.

2.4.8. Pasta de soldar

2.4.8.1. Especificaciones técnicas

La pasta de soldar se compone principalmente de una aleación mayoritariamente de estaño micro granulado, formando esferas que pueden ir de los 20 µm a los 75 µm de diámetro. Este polvo viene mezclado con flux, así conocido habitualmente el agente químico que actúa como decapante y que ayuda a la formación de una buena soldadura. Este puede ser de base acuosa o al solvente. Juntos forman la pasta o crema de soldar que debemos depositar sobre los pads o islas de soldadura de placa de circuito impreso justo antes de la colocación de los componentes de montaje superficial.

2.4.9. Manilla antiestática

2.4.9.1. Especificaciones técnicas

La manilla antiestática es un elemento de protección que se utiliza como brazaletes que se coloca alrededor de la muñeca, la manilla esta fija a tierra, con el principal objetivo de mantener al usuario descargados y evitar que los componentes que se esté manipulando se dañen con la estática.

2.4.10. Extractor de soldadura

2.4.10.1. Especificaciones técnicas

Un extractor de soldadura o también llamado bomba de estaño es un aspirador de estaño, principalmente es una herramienta de apoyo al proceso de soldadura o al proceso de desoldar. Es un tubo con una punta de plástico y su forma es como una jeringa. Es ideal para desoldar pequeños circuitos integrados, componentes SMD, etc. Es muy fácil de usar, porque:

- Tiene plástico anti estático y de alta resistencia.
- Con punta de teflón resistente a altas temperaturas.
- Botón push de extracción de estaño.

2.4.11. Desarmadores Adaptables

2.4.11.1. Especificaciones técnicas

El kit de desarmador con punta adaptable es una herramienta que se utiliza para apretar y aflojar pernos y otros elementos dentro del desarmado de equipos.

Un desarmador adaptable cuenta, con:

- Mago: Elemento de material aislante y de forma adecuada para transmitir fuerza de torsión, además de ergonómica para facilitar su uso y aumentar la comodidad.
- Vástago: Barra de metal que une la punta al mango. Dispone de un alojamiento donde se

colocan las puntas intercambiables.

- Puntas: Dependiendo del tipo del perno o tornillo se usará un tipo diferente de punta. Existen diferentes tipos de puntas, como: la plana, estrella, Phillips, pozidriv, hexagonal o allen, cuadrada, torx.y de copa.

2.5. EQUIPOS ESPECIALIZADOS PARA LA MICROELECTRONICA

2.5.1. Fuente de alimentación

2.5.1.1. Tipo de fuente

Esta fuente de alimentación convierte la corriente alterna de 220 voltios a una o varias corrientes continuas, las fuentes de tipos conmutada transforman la energía eléctrica mediante transistores en conmutación, con muy alta eficiencia en un tamaño compacto.

2.5.1.2. Especificaciones técnicas

Esta fuente de alimentación de la marca Delux es capaz de adaptarse al amperaje que necesite el microcomponente sin modificar su voltaje, teniendo 3 distintas salidas de voltaje: 3.3 voltios, 5 voltios y 12 voltios.

2.5.1.3. Datos técnicos salida 3.3 voltios

Esta función convierte 220 voltios a 3.3 voltios transformando la energía eléctrica mediante transistores en conmutación.

TABLA DE DATOS TECNICOS 3.3 v

1	Voltaje de entrada	200V-240V AC (60/70Hz)
2	Voltaje de salida.	3.3 voltios.
3	Corriente de salida máxima.	10.2 amperios.
4	Potencia máxima.	100 Watt.
5	Eficiencia de salida.	87%.
6	Conector.	Tipo punzón.
7	Dimensiones.	210 x 110 x 55.
8	Temperatura de operación.	Refrigeración por cooler.

TABLA 2: DATOS TECNICOS 3.3.v

Fuente: Elaboración propia

2.5.1.4. Datos técnicos salida 5 voltios

Esta función convierte 220 voltios a 5 voltios transformando la energía eléctrica mediante transistores en conmutación.

TABLA DATOS TECNICOS 5v

1	Voltaje de entrada	200V-240V AC (60/70Hz)
2	Voltaje de salida.	5 voltios.
3	Corriente de salida máxima.	10.2 amperios.
4	Potencia máxima.	100 Watt.
5	Eficiencia de salida.	87%.
6	Conector.	Tipo punzón.
7	Dimensiones.	210 x 110 x 55.
8	Temperatura de operación.	Refrigeración por cooler.

TABLA 3: DATOS TECNICOS 5v

Fuente: Elaboración propia

2.5.1.5. Datos técnicos salida 12 voltios

Esta función convierte 220 voltios a 12 voltios transformando la energía eléctrica mediante transistores en conmutación.

TABLA DATOS TECNICOS 12v

1	VOLTAJE DE ENTRADA	200V-240V AC (60/70HZ)
2	Voltaje de salida.	12 voltios.
3	Corriente de salida máxima.	10.2 amperios.
4	Potencia máxima.	100 Watt.
5	Eficiencia de salida.	87%.
6	Conector.	Tipo punzón.
7	Dimensiones.	210 x 110 x 55.
8	Temperatura de operación.	Refrigeración por cooler.

TABLA 4: DATOS TECNICOS 12v

Fuente: Elaboración propia

2.5.2. Pistola de aire caliente

La pistola de aire caliente o pistola térmica, producen un chorro de aire que se puede dirigir a un punto de la superficie de las pacas. Pueden alcanzar temperaturas de 450 grados capaces de soldar y desoldar estaño. Estas pistolas de calor también pueden combinar o intercambiar distintos tipos de boquillas.

2.5.2.1. Funcionamiento

Las pistolas de aire caliente de gran potencia combinan un flujo de aire alto con una temperatura alta. Esto le permite trabajar de forma rápida y eficaz en áreas específicas, como la soldadura.

2.5.2.2. Composición del equipo

La pistola de aire caliente cuenta con 2 resistencias calefactoras internamente con un ventilador que expulsa grandes cantidades de aire.

2.5.2.3. Presión del aire

El flujo de aire de la pistola de aire caliente indica la cantidad de aire que expulsa por minuto. Un flujo de aire bajo suele estar vinculado a una temperatura baja. Sin embargo, para soldar o desoldar dependerá del flux disponible, en caso de no contar con mucho necesita un flujo de aire alto.

2.5.2.4. Sensor de calor

La temperatura más alta y más baja de la pistola de aire caliente determina la aplicación para la que se puede utilizar. Por ejemplo, la pistola de aire caliente con temperatura alta es para soldar.

2.5.3. Cautín

Es un soldador eléctrico, también conocido como cautín, es una herramienta eléctrica usada para soldar convirtiendo la energía eléctrica en calor.

2.5.3.1. Especificaciones técnicas

Existen diferentes tipos de cautín:

Soldador de resistencia: la punta de cobre se calienta con una resistencia eléctrica, lo que la mantiene a una temperatura constante. Puede tener forma de martillo, punta, varilla u otras formas, en función del uso a que esté destinado.

Soldador instantáneo: de la forma típica pistola, tiene la característica de que su punta se calienta muy rápidamente, al presionar el botón, y solo hay que soltar para que se solidifique el estaño o lo que se esté usando.

Los soldadores de punta fina se utilizan principalmente para pequeños trabajos de soldadura en electricidad y electrónica.

El cautín es una herramienta que ha sido elaborada con materiales esenciales que garantizan el calentamiento que necesita para unir a dos metales, se componen de:

- Una punta de cobre fijada a un tubo metálico.
- son alimentadas por 220 voltios.
- poseen una resistencia eléctrica de calentamiento.

2.5.3.2. Ventajas y desventajas

La ventaja de este cautín está en que no se requiere mucho tiempo para lograr la temperatura necesaria para la fusión del estaño, ya que por medio de un gatillo las puntas de esta herramienta se calientan casi instantáneamente, además permite una mejor calidad en la soldadura.

La desventaja esta en complicaciones con elementos grandes, es necesario limpiar antes de

soldar, puede generar impurezas externas.

2.5.4. Multímetro

El multímetro o Tester, es un instrumento eléctrico portátil el cual puede medir directamente magnitudes eléctricas activas como potencias y corrientes, así como componentes pasivos como resistencias, capacidades entre otras.

Las medidas pueden ser corriente continua o alterna, amperio, ohmio, faradios.

2.5.4.1. Selector modo corriente alterna

La corriente alterna es aquella corriente eléctrica en la que la magnitud y el sentido varían cíclicamente.

El módulo de corriente alterna pertenece a una función del voltímetro que es capaz de medir la energía potencial eléctrica alterna en varios márgenes de medida esto se debe a que internamente una resistencia en paralelo, el valor de la resistencia dependerá del voltaje, existirán distintas resistencias las cuales determinarán los rangos de medición por ejemplo 2 voltios, 20 voltios, 200 voltios, 750 voltios.

2.5.4.2. Selector modo corriente continua

La corriente continua es aquella corriente eléctrica en la que la magnitud y el sentido son constantes, las cargas siempre van en un mismo sentido.

El módulo de corriente continua pertenece a una función del voltímetro siendo capaz de medir el voltaje por medio de resistencias en paralelo, el valor de estas resistencias dependerá de la cantidad de voltaje aplicado en ella, estas resistencias tienen un rango de función por ejemplo 200 mili voltios, 2 voltios, 20 voltios, 200 voltios, 1000 voltios.

2.5.4.3. Selector modo ohmios

El óhmetro permite medir el valor en ohmios de las resistencias, este módulo contiene una pila la cual circula una corriente a través de la resistencia a medir, cuando en los terminales se conecta la resistencia que se desea medir se produce una caída de tensión la cual determinara el valor en ohmios.

2.5.4.4. Selector modo continuidad

Este módulo utiliza una batería interna generando un leve corriente la cual está conectada a un timbre, esta corriente circula por todo el circuito, en caso de estar en corte el objetivo nunca sonará el timbre caso contrario el timbre emitirá un sonido dando a entender que ay continuidad.

2.5.4.5. Selector modo temperatura

Un sensor de temperatura es un sistema que detecta variaciones en la temperatura del aire o del agua y las transforma en una señal eléctrica que llega hasta un sistema electrónico. Esta señal conlleva determinados cambios en ese sistema electrónico para la regulación de la temperatura.

2.5.4.6. Selector modo de amperes

Este módulo calcula los amperes al conectar una resistencia en serie con el instrumento de medida, el valor la resistencia dependerá del valor del amperaje.

Las resistencias conmutables cambiarán dependiendo el rango deseado. Por ejemplo, la escala a 2 miliamperios, 20 miliamperios, 200 amperios todos estos amperios continuos y 20 miliamperios, 200 miliamperios, todos estos alternos.

Los circuitos están cableados correctamente para soportar intensidad de la corriente.

2.5.4.7. Selector modo capacitmetro

Este módulo mide la capacidad de los condensadores y capacitores, tiene escalas entre ellas: 20micro faradio, 2micro faradio, 200nano faradio, 20 nano faradio, 2000pico faradio. Tiene dos entradas de socalos para poder medir los componentes.

CAPITULO III

PROPUESTA DE INNOVACION

Para la implementación de las siguientes propuestas de innovación se deben cumplir los siguientes objetivos específicos como se muestran a continuación:

3.1. DISEÑO DE UNA MESA DE TRABAJO ENFOCADO A LA MICROELECTRÓNICA

3.1.1. Material de la mesa y diseño

Con la finalidad de evitar un corto circuito se optó por fabricar la mesa de madera, con los siguientes materiales:

TABLA DE MATERIALES PARA LA MESA

No	Melamina	Alto	Ancho
1	Melamina base color café	41cm	76cm
2	Melamina base color blanco	54cm	19cm
3	Largo y ancho total de la base	107cm	56cm
4	Melamina vertical	105cm	128cm
5	Altura piso base	84cm	

TABLA 5: MATERIALES PARA LA MESA

Fuente: Elaboración propia

TABLA DE MATERIALES PARA LA MESA

No	Tornillos	Alto	Ancho
1	Largo	4cm	4mm
2	Mediano	3cm	4mm
3	Pequeño	2cm	4mm

TABLA 6: MATERIALES PARA LA MESA

Fuente: Elaboración propia

Modulo digitalizado de la mesa de trabajo:

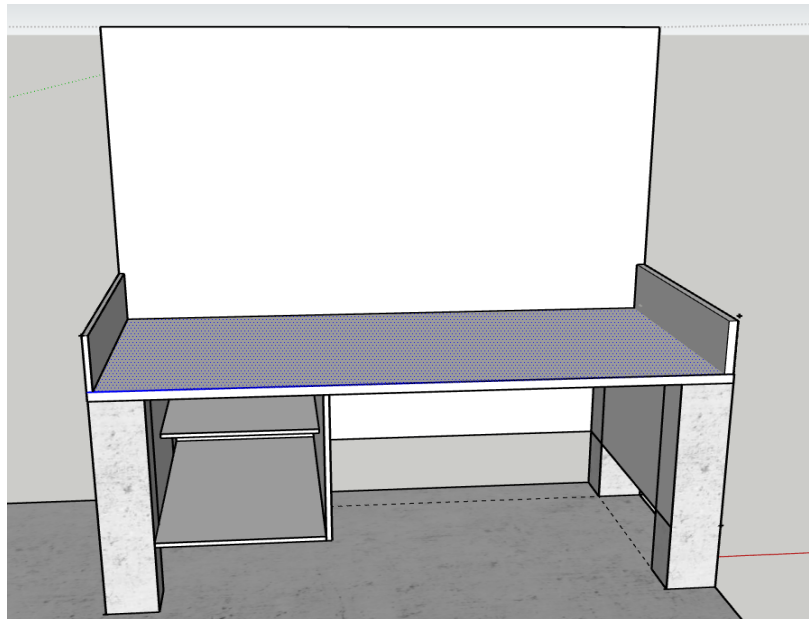


FIGURA 12: DISEÑO DE LA MESA

Fuente: Elaboración propia

Modelo digitalizado del cableado:

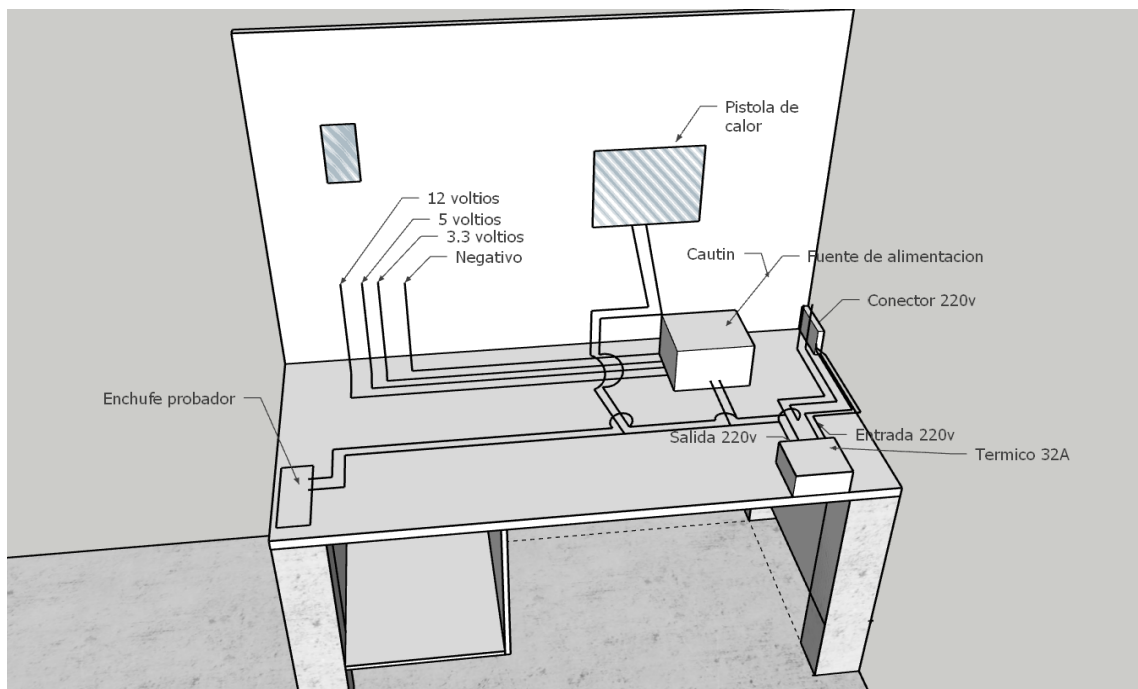


FIGURA 13: DISEÑO CABLEADO DE LA MESA

Fuente: Elaboración propia

TABLA DE CONSUMO DE AMPERAJE



Componente	Voltaje	Cantidad	Corriente	Corriente Total
Fuente de energía	220	1	5 A	5 A
Pistola de aire caliente	220	1	11.2 A	11.2 A
Cautín	220	1	15 A	15 A
Iluminación	220	1	0.60 mA	0.60 mA
Enchufe probador	220	1		
Total			31.8 A	





TABLA 7: TOTAL CONSUMO DE AMPERAJE





Fuente: Elaboración propia

3.2. HERRAMIENTAS DE TRABAJO QUE FACILITARAN LA PRÁCTICA EN EL USO DE MICROCOMPONENTES.

TABLA DE HERRAMIENTAS

Materiales	Cantidad	Imagen
FLUX	1	
LÁMPARA	1	

<p>DESARMADOR ADAPTABLE</p>	<p>1</p>	
<p>FOCO</p>	<p>2</p>	
<p>TOMA CORRIENTE</p>	<p>1</p>	
<p>VISOR</p>	<p>1</p>	

<p>TABLERO ANTIESTATICO</p>	<p>1</p>	 <p>A photograph showing two black anti-static mats placed on a wooden surface. A small white label with the text 'Tablero Antiestático' is visible in the foreground.</p>
<p>SUJETADOR DE PLACAS</p>	<p>1</p>	 <p>A photograph of a metal PCB holder. It features a central vertical post with a spring-loaded mechanism and a base for holding a printed circuit board.</p>
<p>PINSAS MICROELECTRONICAS</p>	<p>4</p>	 <p>A photograph showing four different pairs of microelectronics tweezers, including standard pointed tweezers and curved tweezers.</p>
<p>ESTAÑO</p>	<p>1</p>	 <p>A photograph of a spool of solder. The label on the spool reads 'SOLDER CORE WIRE', '60/40', 'JINHU', and 'MADE IN CHINA'.</p>







<p>PASTA DE SOLDAR</p>	<p>1</p>	
<p>MANILLA ANTIESTATICA</p>	<p>1</p>	
<p>EXTRACTOR DE SOLDADURA</p>	<p>1</p>	

TABLA 8: TABLA DE HERRAMIENTAS DE USO DE LA MICROELECTRONICA
Fuente: Elaboración propia

3.3. EQUIPOS ESPECIALIZADOS EN EL USO DE LA MICROELECTRÓNICA.

TABLA DE EQUIPOS ESPECIALIZADOS

Materiales	Cantidad	Imagen
<p>PISTOLA DE CALOR</p>	<p>1</p>	
<p>CAUTIN</p>	<p>1</p>	
<p>SOPORTE DEL CAUTIN</p>	<p>1</p>	



FUENTE DE ALIMENTACION	1	
Tester	1	

TABLA 9: TABLA DE EQUIPOS DE USO EN LA MICROELECTRONICA
Fuente: Elaboración propia

3.4. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO MEDIANTE TUTORIALES DIDACTICOS

3.4.1. TUTORIAL 1: INSTRODUCCION A LA MICROELECTRONICA

- ¿Qué es la microelectrónica?
- Conceptos de la microelectrónica.
- ¿Dónde se aplica?

3.4.2. TUTORIAL 2: INSTRUMENTOS DE MEDICION

- ¿Qué es un Tester?
- Aplicaciones de un Tester.
 - Selector modo corriente alterna.
 - Selector modo corriente continua.
 - Selector modo ohmios.
 - Selector modo continuidad.
 - Selector modo temperatura.

- Selector modo amperes.
- Selector modo capacitmetro.

3.4.3. TUTORIAL 3: COMPONENTES SMD PASIVOS

- ¿Que son los componentes SMD pasivos?
- Fusible SMD.
- Capacitor electrolítico SMD.
- Capacitor cerámico SMD.
- Inductor SMD.

3.4.4. TUTORIAL 3: COMPONENTES SMD ACTIVOS

- Que son los componentes SMD activos.
- Diodo SMD.
- Transistor SMD.
- Crystal SMD.
- Led SMD.

3.4.5. TUTORIAL 4: ANALISIS DE DIAGRAMAS

- ¿Qué es un diagrama?
- Tipos de diagramas.
 - Diagrama de Circuito.
 - Esquema Silkcgreen.

3.4.6. TUTORIAL 5: MANEJO DE LA MESA DE TRABAJO ENFOCADA A LA MICROELECTRONICA

- Visor.
- Iluminación.
- Tablero antiestático.
- Manilla antiestática.
- Enchufe probador.
- Kit desarmadores punta cambiabile.
- Fuente de alimentación.
- Pinzas microelectrónicas.

3.4.7. TUTORIAL 6: TECNICAS DE SOLDADURA

- Tipos de soldadura.
 - Pistola de aire caliente.

- Cautín.
- Flux.
- Pasta de soldar.
- Estaño.
- Extractor de estaño.

EVALUACIÓN LOS BENEFICIOS DE LA MESA DE TRABAJO

Beneficio ambiental

Los beneficios de la mesa de trabajo dirigido a la microelectrónica para el medio ambiente son los siguientes:

- Generar menos basura electrónica, encontrando soluciones alternativas en la reparación de equipos.
- Reciclar materias primas en base el conocimiento adquirido.
- Preservar el medio ambiente al no generar más demanda de equipos desechables.

Beneficio social

Los beneficios sociales que tendrá la mesa de trabajo a la microelectrónica son los siguientes:

- Las herramientas y equipos especializados para la microelectrónica proporcionaran experiencia y conocimiento a los estudiantes del instituto Padre Antonio Berta.
- Los estudiantes podrán emprender negocios más sustentables.
- Los estudiantes estarán capacitados ante las nuevas innovaciones tecnológicas.
- Mejora en el material didáctico del instituto tecnológico Padre Antonio Berta.

Beneficio Económico

Los beneficios que tendrá la mesa de trabajo enfocada a la microelectrónica como material didáctico para el instituto tecnológico padre Antonio Berta serán:

- Reciclar componentes electrónicos reabasteciendo su almacén.
- Fabricación de nuevos circuitos.
- Los estudiantes podrán realizar mantenimientos y reparaciones de los equipos que posee el instituto tecnológico padre Antonio Berta gracias a esta mesa de trabajo.

RESULTADOS

- Se ha conseguido desarrollar una " MESA DE TRABAJO ENFOCADO A LA MICROELECTRONICA COMO MATERIAL DIDACTICO PARA EL INSTITUTO TECNOLOGICO PADRE ANTONIO BERTA" propuesto tuvo como principal objetivo dar facilidad a una mesa de trabajo para el área de microcomponentes.
- Esta mesa proporciona herramientas especializadas para facilitar el manejo de componentes microelectrónicos dentro el laboratorio del instituto tecnológico padre Antonio Berta.
- La mesa esta complementada con equipos especializados, capaces de manejar placas y circuitos microelectrónicos, la practica con estos equipos proveerá experiencia a los estudiantes del Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta
- Los implementos dentro de la mesa de trabajo además de su gran uso dentro del área de la microelectrónica son también aprovechada dentro del área de la electrónica.
- El estudiante identificara con gran facilidad los diferentes microcomponentes gracias a la transferencia de conocimientos mediante los diferentes videos tutoriales didácticos.
- El estudiante podrá dar soluciones optimas ante problemas laborales ya que obtendrá conocimientos amplios de electrónica y microelectrónica.
- Al tener conocimiento y practica en el campo de la microelectrónica el estudiante podrá tomar conciencia ambiental al momento de reciclar o desechar componentes.

Beneficiarios

La mesa de trabajo enfocada a la microelectrónica como material didáctico para el Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta beneficiara a los estudiantes de la carrera de electrónica.

A continuación, se observa el costo de los elementos y materiales que se emplearon en el desarrollo de la mesa de trabajo:

TABLA DE COSTO TOTAL MESA DE TRABAJO

Material	Cantidad	C/U (Bs)	Costo Total (Bs)
Flux	1	35	35
Pinzas de trabajo	1		60
Foco Tester	1	40	40
Manilla Antiestática	1	45	45
Melamina	1	600	600
Placas de prueba	1	200	200
Pernos	60		25
Cinta para madera	1	25	25
Clefa	1	15	15
Pasta de soldar	1	15	15
Quita estaño	1	15	15
Fuente de energía	1	150	150
Tablero antiestático	1	30	30
Desarmadores	1	25	25
Térmico	1	30	30
Pulsadores 220v	6	32	32
Probador	1	20	20
Tester	1	150	150
Pinzas caimanes	6	42	42
Puntas de Tester	8	9	72
Estación de aire caliente	1	280	280
Lupa	1	140	140
Lámpara	1	200	200
Cautín	1	30	30

Base de cautín	1	30	30
Cables	1	50	50
Estaño	1	10	10
Mano de obra	2	900	1800
Consto total			4216

TABLA 10: TABLA DE COSTOS

Fuente. Elaboración propia

El costo total de la maquina es 4216 Bs.

CONCLUSIONES

- El proyecto “Mesa de trabajo enfocado a la microelectrónica como material didáctico para el Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta” fortalecerá la manera de enseñanza, añadiendo un campo nuevo como ser la microelectrónica.
- El estudiante del Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta podrá obtener nuevos conocimientos gracias a la transferencia de conocimientos mediante el uso de videos tutoriales.
- El estudiante del Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta obtendrá experiencia y practica en manejo de los equipos especializados aplicados a la microelectrónica.
- El estudiante del Instituto Tecnológico Padre Antonio Berta podrá crear, reparar y reciclar placas o circuitos avocados a la microelectrónica.

RECOMENDACIONES

- Estudiar cada uno de los tutoriales teóricos antes de iniciar la práctica para evitar daños en equipos o perdidas de herramientas.
- Usar barbijo antes de soldar o desoldar.
- Emplear un método de orden al manipular los microcomponentes y equipos.
- Mantener limpia la mesa de trabajo enfocado a la microelectrónica.
- Cada 2 meses realizar una limpieza de los equipos y los implementos dentro la mesa como ser los focos.

BIBLIOGRAFIA

- Arrow. (s.f.). *Montajes superficiales de inductores*. Obtenido de <https://www.arrow.com/es-mx/categories/magnetics/inductors/inductor-surface-mount>
- Arrow. (s.f.). *Osciladores de cristal SMD*. Obtenido de <https://www.arrow.com/en/categories/oscillators-and-crystals/oscillators/smd-crystal-oscillators>
- HETPRO. (2017). *Capacitor ó Condensador: Definición y tipos*. Obtenido de <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/capacitor/>
- SUPERFICIAL, T. D. (s.f.). *Resistencia SMD*. Obtenido de <https://tecnologiademontajesuperficial.es.tl/RESISTORES-SMD.htm#:~:text=Estas%20resistencias%20se%20fabrican%20utilizando,es%20ajustarl a%20hasta%20su%20valor.&text=Un%20n%C3%BAmero%20de%20cuatro%20d%C3%ADgitos,con%20una%20tolerancia%20del%201%25>.
- Tecno Movil Solution. (s.f.). *Componentes SMD en Telefonos*. Obtenido de <https://tecnomovilsolutions.wordpress.com/2019/04/26/componentes-smd/>
- tecnologia de montaje. (s.f.). *capacitores ceramicos smd*. Obtenido de <https://tecnologiademontajesuperficial.es.tl/CAPACITORES-CERAMICOS-SMD.htm>
- tecnologia de montaje. (s.f.). *CAPACITORES ELECTROLITICOS SMD*. Obtenido de <https://tecnologiademontajesuperficial.es.tl/CAPACITORES-ELECTROLITICOS-SMD.htm>
- tecnologia de montaje. (s.f.). *crystal smd*. Obtenido de <https://tecnologiademontajesuperficial.es.tl/CRISTALES-SMD.htm>
- tecnologia de montaje. (s.f.). *DIODOS SMD*. Obtenido de <https://tecnologiademontajesuperficial.es.tl/DIODOS-SMD.htm>
- tecnologia de montaje. (s.f.). *fusibles smd*. Obtenido de <https://tecnologiademontajesuperficial.es.tl/FUSIBLES-SMD.htm>
- tecnologia de montaje. (s.f.). *INDUCTORES SMD*. Obtenido de <https://tecnologiademontajesuperficial.es.tl/INDUCTORES-SMD.htm>
- tecnologia de montaje. (s.f.). *led smd*. Obtenido de <https://tecnologiademontajesuperficial.es.tl/LED-SMD.htm>
- tecnologia electronica. (s.f.). *leer codigo SMD*. Obtenido de <https://amytronics.com/leer-codigos-en-transistores-smd/>
- Torres, J. M. (s.f.). *COMPOENTENES ELECTRONICOS*. Obtenido de <https://electronicavm.files.wordpress.com/2010/10/resistencias-codigo-colores->

ohmetro.pdf

VAZZEN. (s.f.). *Resistencias de 0 ohms: ¿Para qué se instalan en circuitos electrónicos?*

Obtenido de <https://reparalo-ya-con-vazzen.blogspot.com/2019/05/resistencias-de-0-ohms-para-que-se.html>

ANEXOS

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 ENCUESTAS

ANEXO 2 RESULTADO DE LAS ENCUESTAS

ANEXO 3 PROCESO DE LA MESA DE TRABAJO

ANEXO 4 PROCESO DE ELAVORACION DE LOS VIDEOS TUTORIALES

ANEXO 1 ENCUESTAS

Ingrese su correo electrónico *

Your answer

Posee equipos electrónicos?

Sí

No

Desecha correctamente sus equipos electrónicos?

Sí

No

Sabia que se puede reciclar asta el 90 % de los componentes electrónicos

Sí

No

Usted tiene conocimiento sobre la microelectrónica?

- Si
- No
- Un poco

Sabia que el 86% de los equipos electrónicos están constituidos por piezas microelectrónicas?

- Sí
- No

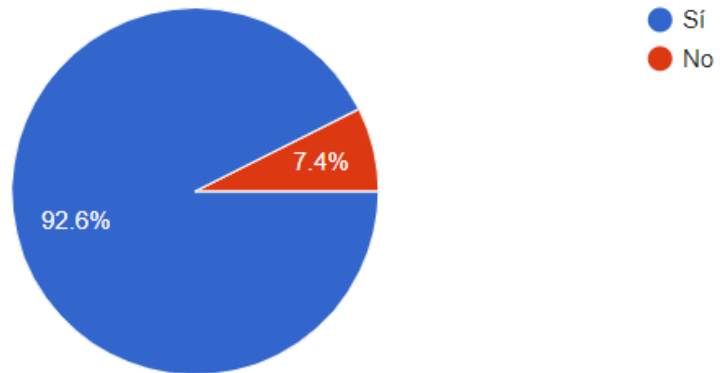
Le interesaría aprender sobre la microelectrónica?

- Si
- No
- Tal vez

ANEXO 2 RESULTADO DE LAS ENCUESTAS

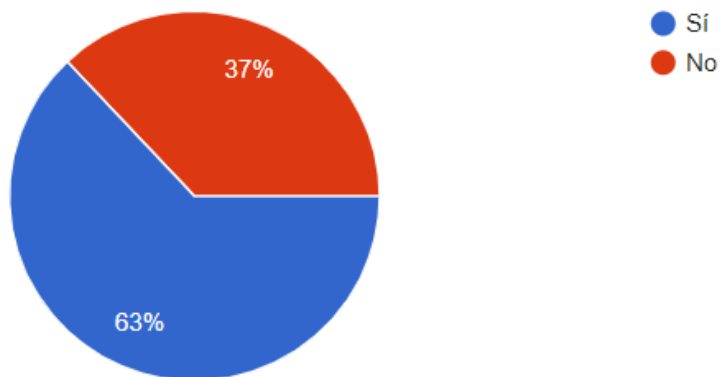
Posee equipos electrónicos?

87 respuestas



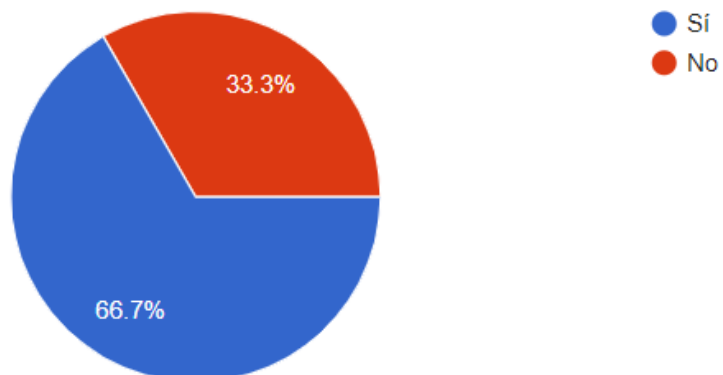
Desecha correctamente sus equipos electrónicos?

87 respuestas



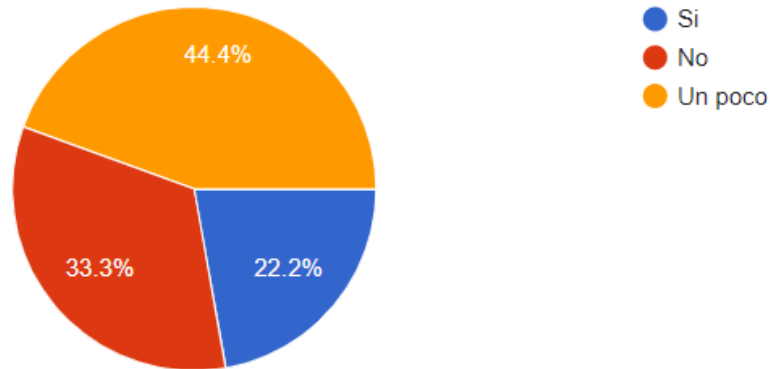
Sabia que se puede reciclar asta el 90% de los componentes electrónicos

87 respuestas



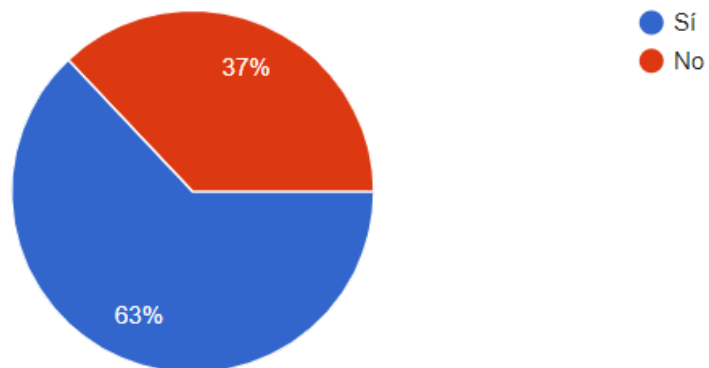
Usted tiene conocimiento sobre la microelectrónica?

87 respuestas



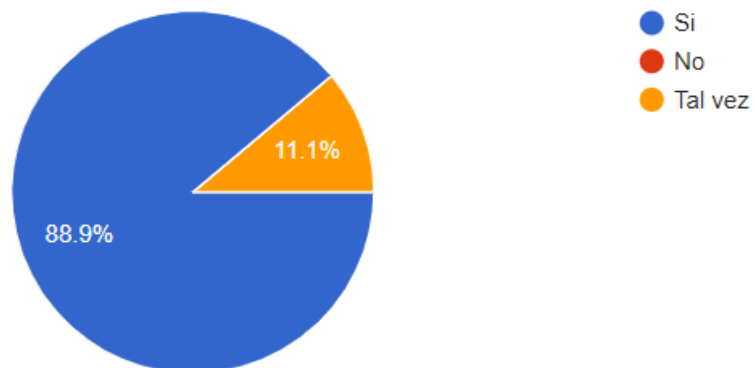
Sabia que el 86% de los equipos electrónicos están constituidos por piezas microelectrónicas?

87 respuestas



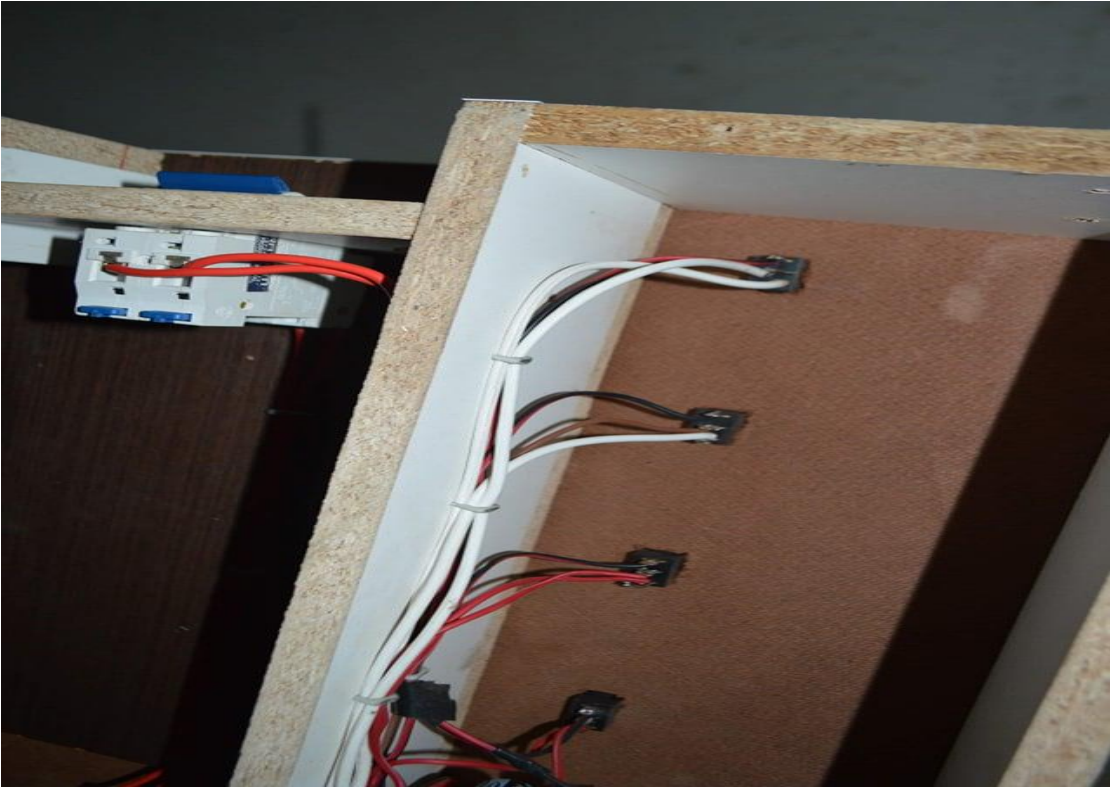
Le interesaría aprender sobre la microelectrónica?

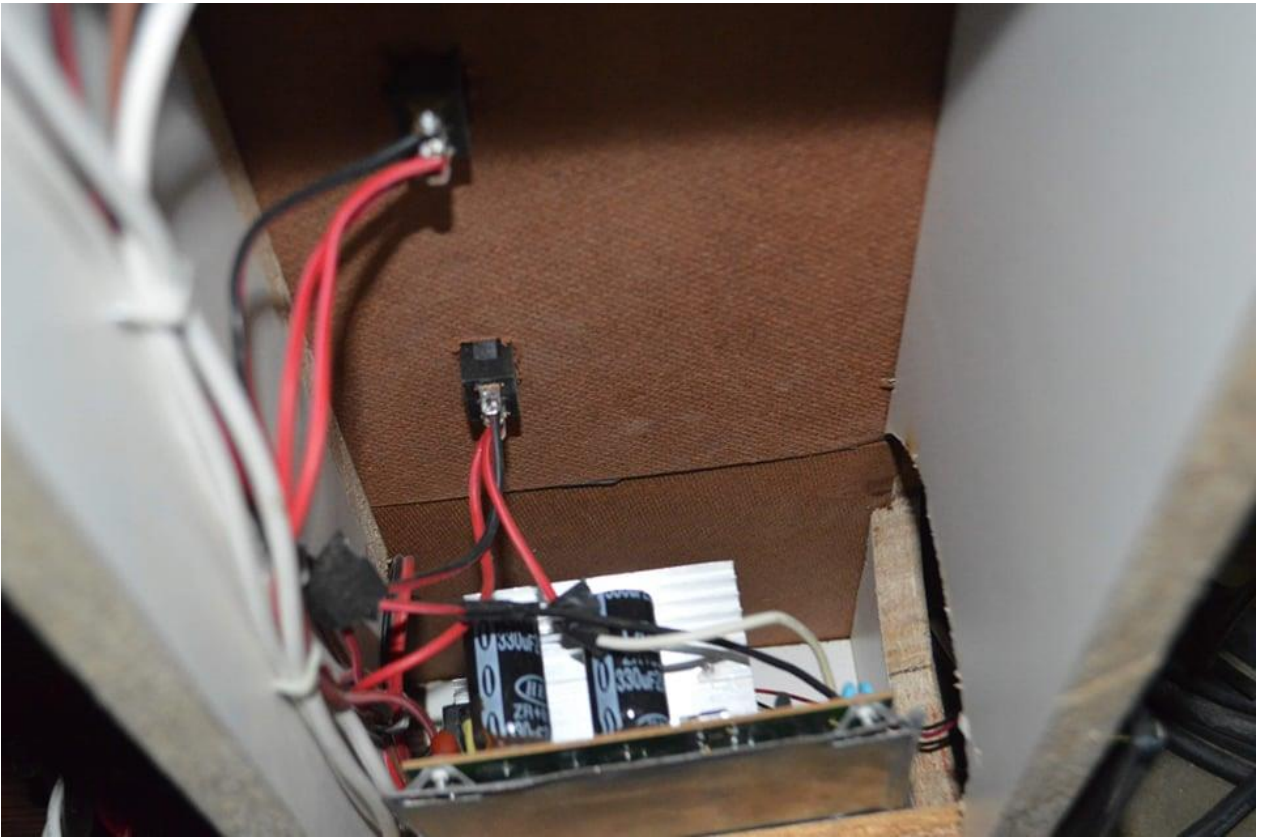
87 respuestas



ANEXO 3 PROCESO DE LA MESA DE TRABAJO







ANEXO 4 PROCESO DE ELAVORACION DE LOS VIDEOS TUTORIALES



