

VI CONGRESO DE MICROELECTRÓNICA APLICADA

Diseño y construcción de un cartel modular de LEDs para prácticas de electrónica

Diego Brengi, Néstor Mariño, Christian Huy, Rodrigo Gómez, Gerardo García, Marcelo Márquez, Ignacio Zaradnik, Cristian Rasch
Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM)

Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT)
Laboratorio Abierto de la Carrera de Ingeniería Electrónica (LACIE)
San Justo, Buenos Aires, Argentina. Email: djavier@ieee.org



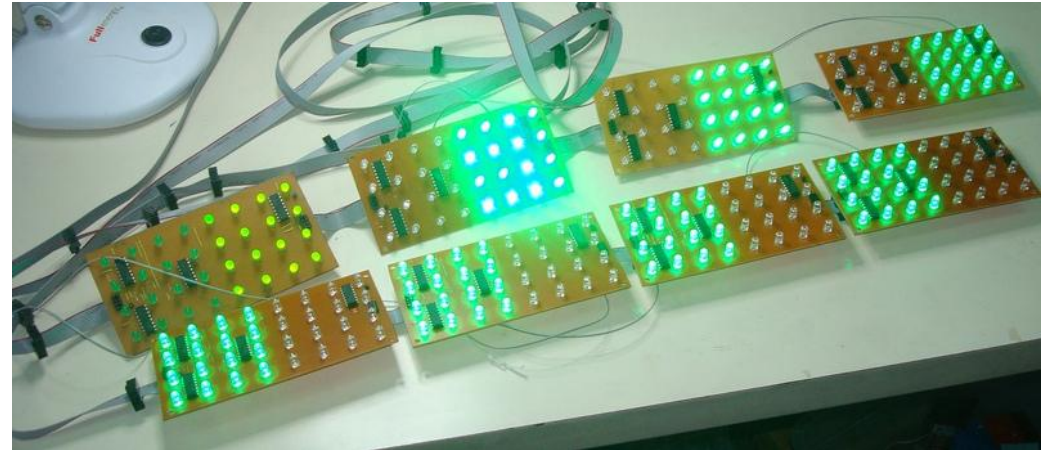
Universidad Nacional
de La Matanza



Diseño y construcción de un cartel modular de LEDs para prácticas de electrónica

RESUMEN

En este trabajo se presenta la experiencia realizada dentro del taller de electrónica de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM), donde cada alumno confecciona y prueba un módulo de 8x4 LEDs, con el incentivo adicional que luego juntando todos los módulos se conforma un cartel de LEDs de mayor tamaño para mostrar mensajes de textos.



Diseño y construcción de un cartel modular de LEDs para prácticas de electrónica



Universidad Nacional
de La Matanza



TALLER DE ELECTRÓNICA

En el Taller de Electrónica los alumnos de la carrera de electrónica aprenden en forma teórica y práctica los conceptos de soldadura, fabricación y armado de circuitos impresos para la etapa de prototipado.

Dentro del taller se realizan prácticas de soldadura, fabricación de circuitos impresos de simple faz por el método de transferencia térmica y posterior armado y prueba de los circuitos electrónicos.

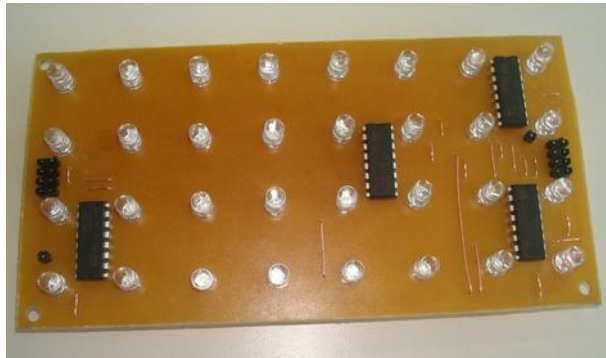
Esta actividad busca darle a los estudiantes sus primeros pasos en electrónica práctica, especialmente para aquellos que no han pasado por colegios secundarios técnicos



Diseño y construcción de un cartel modular de LEDs para prácticas de electrónica

ACTIVIDAD

Dentro de las actividades del taller se planifica la construcción de un módulo de LEDs. Algunas características de esta actividad:



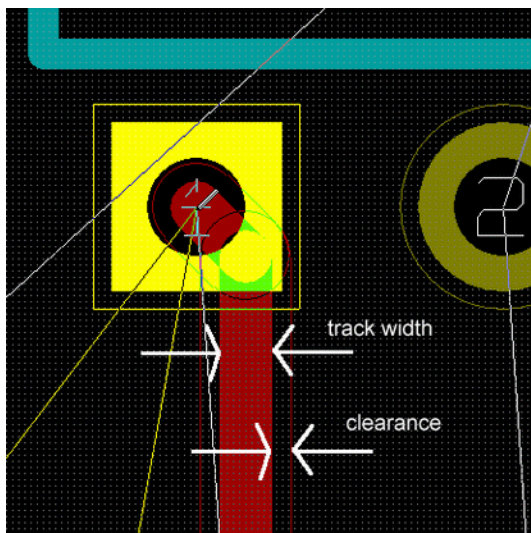
- Cada alumno debe fabricar el PCB, armar y poner en funcionamiento un módulo de LEDs.
- Al finalizar el circuito, se juntan todos los módulos y se arma un cartel de LEDs con todos los circuitos aportados por los alumnos.
- El diseño de los módulos, el hardware de control, el firmware y el software es realizado por los docentes.
- El sistema funcionando se muestra en la exposición anual de ingeniería y se utiliza como tablero de puntaje y cronómetro en la competencia de sumo robot de la universidad.

Diseño y construcción de un cartel modular de LEDs para prácticas de electrónica

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Uno de los puntos clave de la actividad es el diseño del módulo que fabrican los alumnos, debido a que, para la mayoría de los alumnos, se trata de la primer experiencia en la construcción y armado de circuitos impresos.

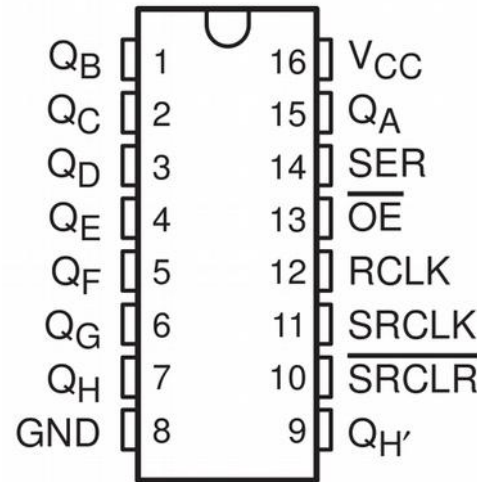
- Circuito simple de comprender.
- Sencillo de armar.
- Circuito impreso simple faz (fabricarlo por transferencia térmica en pocos pasos).
- Superficie no mayor que 100 mm².
- Componentes de bajo costo, de disponibilidad en el mercado local.
- Pistas de 20 mils (o mayores) y márgenes de espaciado también de 20 mils por lo menos.



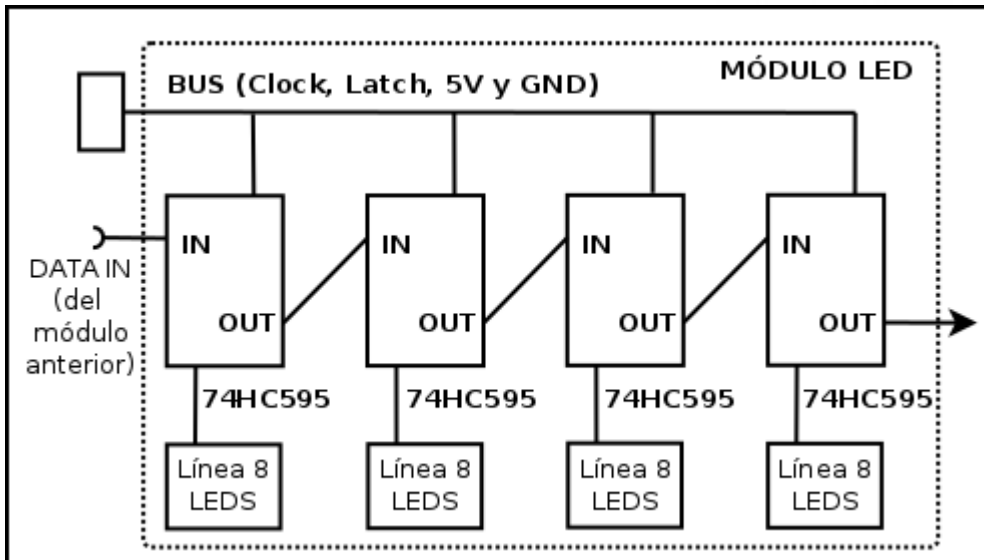
Diseño y construcción de un cartel modular de LEDs para prácticas de electrónica

Luego de un estudio de alternativas de circuitos, tecnologías (TH/SMD), comunicación del módulo, dificultad de ruteo, etc. se definió el circuito esquemático del módulo:

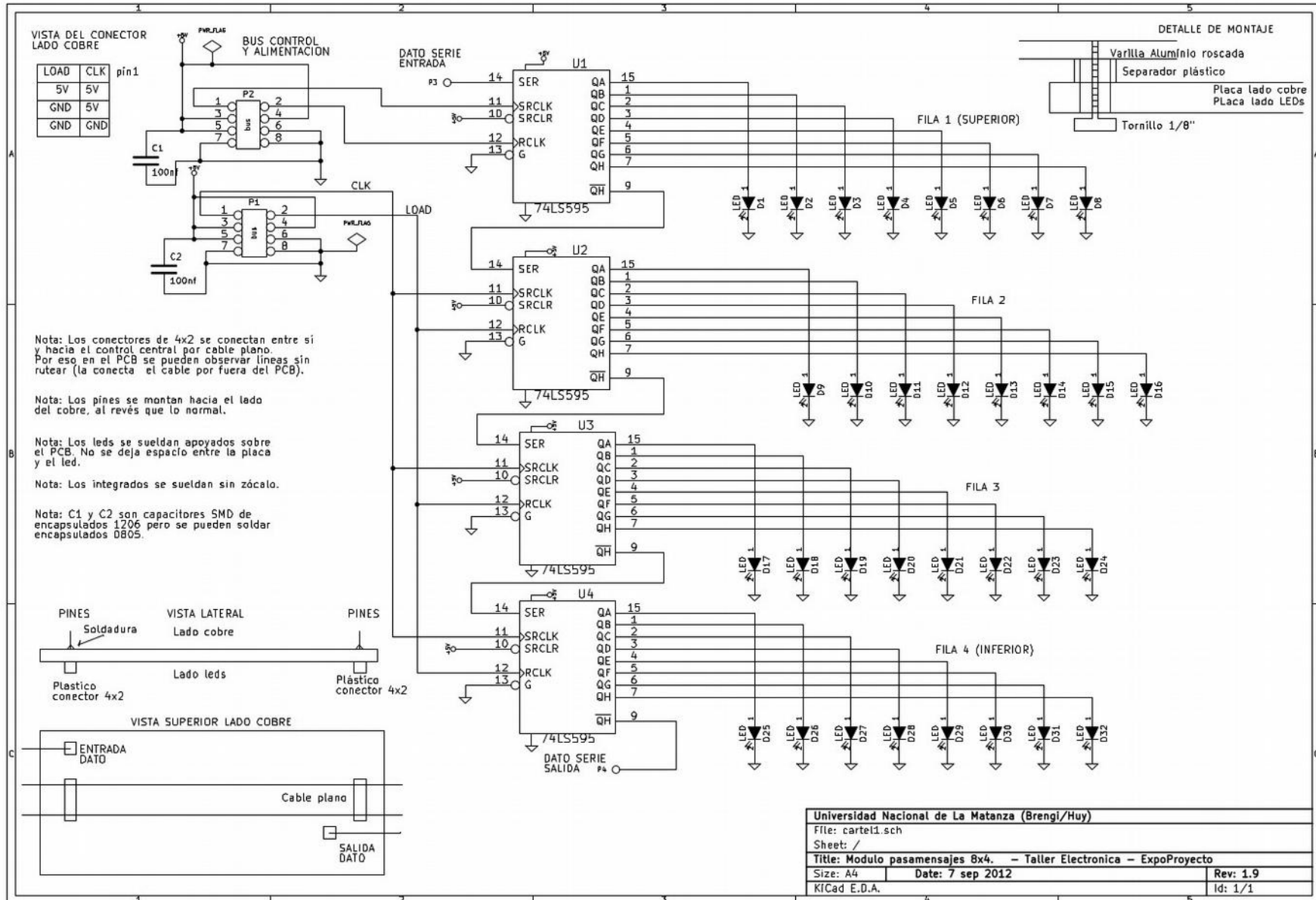
CIRCUITO



- 32 LEDs organizados en cuatro filas de 8 LEDs.
- 4 integrados 74HC595 de encapsulado DIP (registros de desplazamiento).
- Un bus con cable plano para la alimentación, señales de reloj y carga de registros.
- Un bit de entrada y otro de salida para serializar y conformar la imagen del cartel.

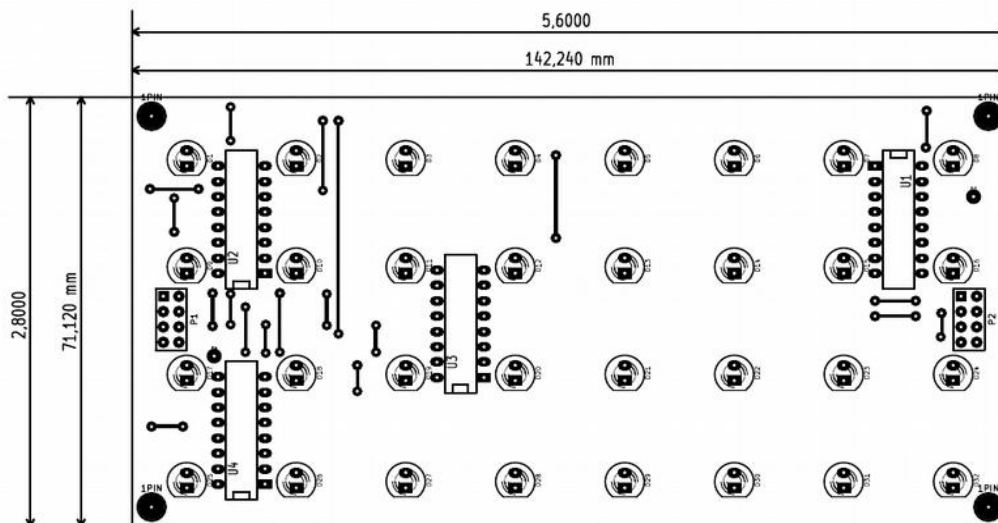
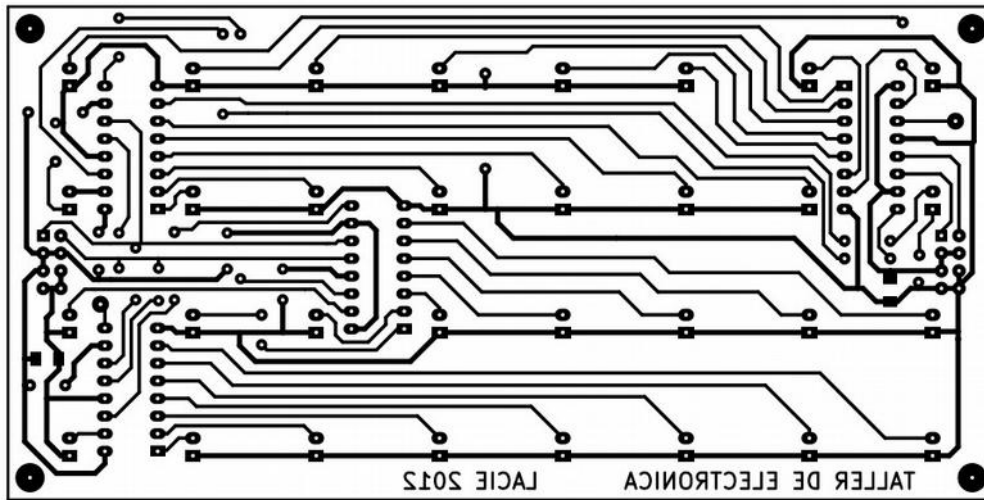


Diseño y construcción de un cartel modular de LEDs para prácticas de electrónica



Diseño y construcción de un cartel modular de LEDs para prácticas de electrónica

CIRCUITO IMPRESO

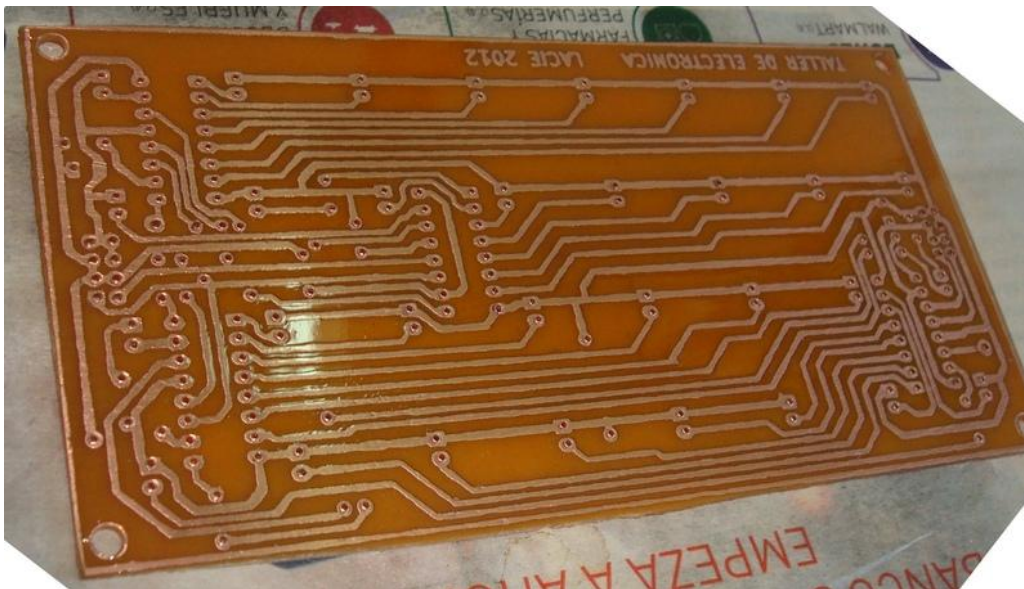


El diseño del PCB resultante posee las siguientes características:

- Dimensiones de 71 x 142 mm.
- Capacitores SMD de desacople de alimentación y el resto de componentes Through-hole (TH).
- 4 Agujeros de sujeción.
- Pistas de 20 mils.
- Margen de 20 mils.
- Se necesitaron varios puentes por la complejidad en el ruteo de las señales del bus de control.

Diseño y construcción de un cartel modular de LEDs para prácticas de electrónica

FABRICACIÓN DEL PCB



La fabricación por parte de cada alumno:

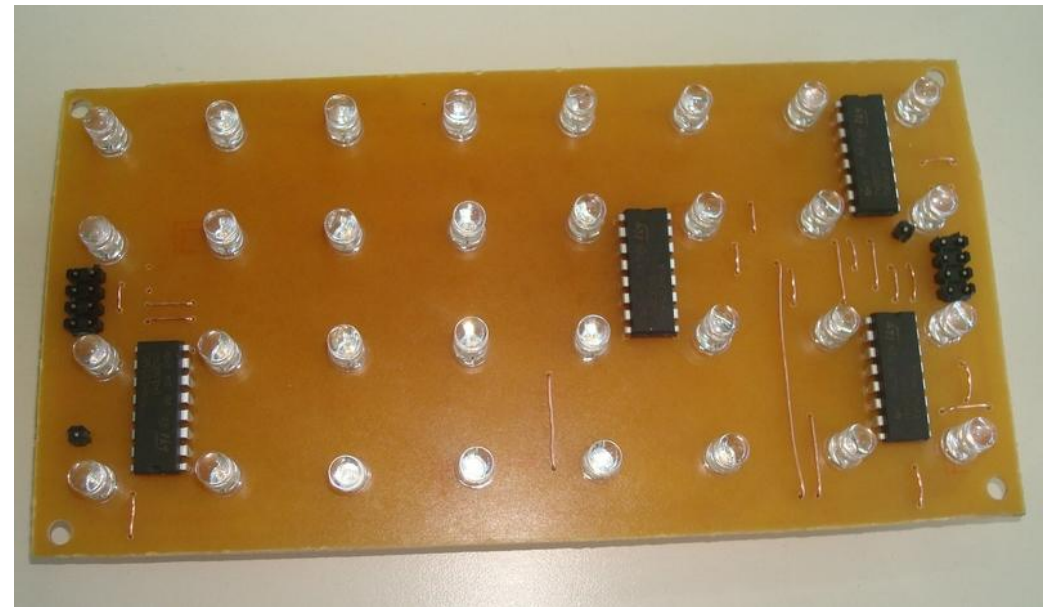
- La fabricación del PCB se realiza en clase, en los laboratorios.
- Los materiales para los módulos son provistos por la universidad.
- Cada alumno utiliza sus herramientas personales.
- Se utiliza el método de transferencia térmica con impresión en toner y plancha.
- Como paso final realizan el agujereado, corte a medida y recubrimiento con flux en aerosol.

Diseño y construcción de un cartel modular de LEDs para prácticas de electrónica

MONTAJE DEL PCB

El montaje del PCB también lo realizan los alumnos:

- El montaje se realiza manualmente, con lupas iluminadas a disposición.
- Los alumnos aprenden a consultar la documentación, identificar componentes y realizar el ensamblaje del PCB.
- Los componentes se entregan por tandas, y se controlan los posibles errores.



Diseño y construcción de un cartel modular de LEDs para prácticas de electrónica

PRUEBAS DE LOS MÓDULOS

Luego de armar, inspeccionar visualmente y verificar con el multímetro los alumnos deben probar el módulo:

- Se utiliza la electrónica de control para conectar los módulos.
- Se detectan malas soldaduras, LEDs invertidos, pistas cortadas, etc.
- En caso de que el módulo no funcione, un docente asiste al alumno para encontrar el problema.

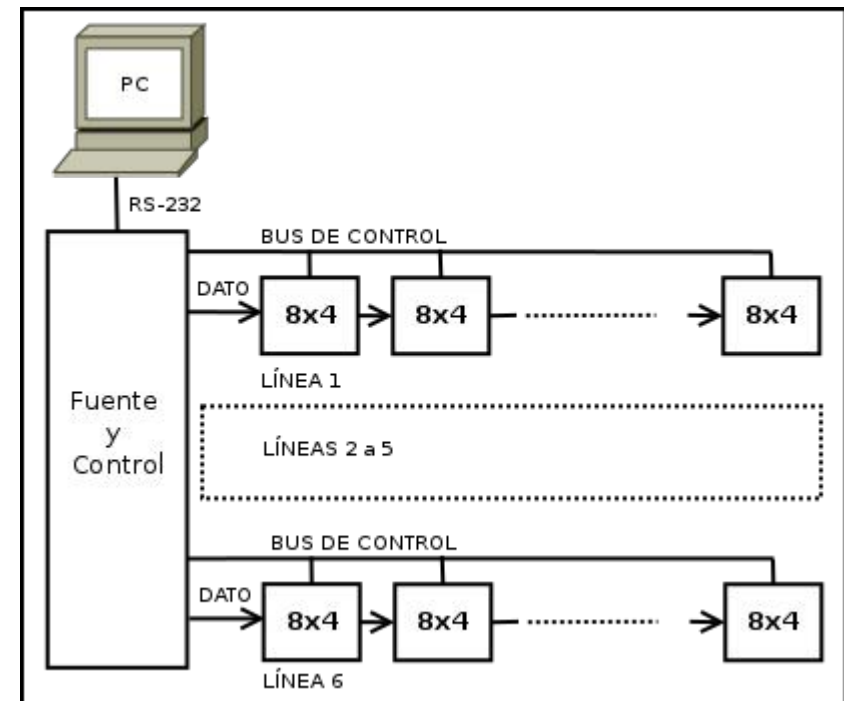


Diseño y construcción de un cartel modular de LEDs para prácticas de electrónica

ELCTRONICA DE CONTROL

La electrónica de control fue desarrollada por alumnos avanzados y docentes del taller:

- Utiliza un microcontrolador ATMEGA 32 de Atmel.
- Se conecta por línea serial RS232 a la computadora para recibir comandos.
- El firmware y el software fue desarrollado por docentes del taller.
- Este circuito puede manejar hasta seis buses de control, con varios módulos en cada bus (se prueban 8 módulos por bus).



Diseño y construcción de un cartel modular de LEDs para prácticas de electrónica

ARMADO DEL CARTEL



Los alumnos juntan todos los módulos y arman el cartel de LEDs:

- La pintura, la estructura y el montaje de todos los módulos la realizan los alumnos que terminan primero.



- El cableado también es realizado por los alumnos.
- Finalmente se forma un cartel de 6 líneas, con 8 módulos por línea (64 x 24 LEDs)

Diseño y construcción de un cartel modular de LEDs para prácticas de electrónica

RESULTADO DE LA EXPERIENCIA



- El cartel se utiliza como marcador de tantos y cronómetro en la competencia de robot sumo de la UNLaM.
- Los alumnos reciben una motivación extra al saber que el circuito será aplicado.

- Esta experiencia se realizó exitosamente durante tres años seguidos.
- Se realiza una práctica que integra varios conceptos de diseño y electrónica práctica.
- Se conforma un equipo de diseño entre el plantel docente y alumnos avanzados.



Diseño y construcción de un cartel modular de LEDs para prácticas de electrónica



MUCHAS GRACIAS!!!

Contacto:
djavier@ieee.org

Los archivos del cartel se encuentran publicados en
<http://www.lacie-unlam.org>

