



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



Cátedra UNESCO  
Tecnologías de apoyo para la Inclusión Educativa



## REVISTA

### JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA

En el camino de la investigación

# DESARROLLO DE UN MARCADOR ELECTRONICO PARA CAMBIOS DE FUTBOL

Hernando Leonel Mejía Gomez, Elizabeth Salomé Ramón Gordillo y

Patricia Catalina Verdugo Muñoz



**Leonel Mejía**, soy estudiante de la Unidad Educativa Técnico Salesiano de la especialidad de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas con interés en la tecnología y su aplicación en el deporte.



**Salomé Ramón**, tengo 18 años, soy estudiante de la Unidad Educativa Técnico Salesiano formo parte de la especialidad de aplicaciones informática, con interés en la electrónica, y en el voleibol.



**Patricia Verdugo**, tengo 18 años estudiante de la Unidad Educativa Técnico Salesiano formo parte de la especialidad de Mecatrónica, con interés en el basquetbol y la automatización.

## Resumen

Cuando buscamos un tema para el proyecto nos enfocamos al desarrollar un equipo que ayude a nuestro querido colegio y a su vez debía abarcar los conocimientos adquiridos en el bachillerato de tres áreas técnicas como son: Aplicaciones Informáticas (Informática), Instalación de Equipos y Maquinas Eléctricas (electricidad), y Mecatrónica. El proyecto consistía en desarrollar un Marcador electrónico que permitiera la visualización de los cambios que se realicen en un partido de futbol, además del tiempo extra; el

mismo que deberá ser de fácil manejo para cualquier usuario, que se pueda visualizar a largas distancias independientemente del clima, que cumpla estándares generales para este tipo de artefactos y que sea de un tamaño y peso adecuados para que el usuario pueda manipularlo con facilidad. El uso de los materiales apropiados fue un tema controversial ya que de estos no solo dependía el funcionamiento del equipo, si no también la durabilidad. Además de buscar un costo cómodo para el desarrollo del marcador de manera que resultara más sustentable para el colegio financiar el proyecto.

**Palabras clave:** Marcador electrónico, Tablero de visualización, Indicador de cambios.

## 1. Explicación del tema

Al agruparnos tres personas de especialidades diferentes fue mucho más fácil trabajar en conjunto, no solo por el fuerte lazo de amistad que nos une, sino también el hecho de tener conocimientos diferentes, al ponerlos en conjunto se pudo desarrollar mejor el proyecto.



Figura 1. Pruebas Básicas. Elaboración propia



Figura 2. Estructura Finalizada, Arduino y relé. Elaboración propia



Figura 3. Marcador Electrónico. Elaboración propia



Figura 4. Perentacion en la final del intercolegial 2019. Elaboración propia

## Investigación

Realizamos una investigación de campo donde descubrimos que la única institución que posee este artefacto era la Asociación de Fútbol Profesional del Azuay (AFA). Se buscó los materiales más importantes que se usarían en el dispositivo en los locales comerciales de la ciudad, entre ellos, led de alto brillo, que facilitarían el alcance de la visualización, de dos colores distintos: rojo (los jugador que salen) y verde (jugador que entra), debido a lo ya establecido por los organismos internacionales de futbol; ya que el dispositivo debe funcionar de manera independiente se implementó una batería, de plomo ácido con la desventaja que no favorecería mucho al peso del equipo ya que varía según el tamaño.

En la parte de la placa de control se usaría un teclado matricial que abarque las demandas específicas del proyecto, además del uso de microcontroladores en lugar de un arduino para un mejor aprovechamiento del espacio interno; al descartarse la multiplexacion como método de encendido de los dígitos de decidió usar drivers.



Figura 5. Estructura interna. Elaboración propia

Una vez realizadas las investigaciones pertinentes llegó el momento de plantear nuestro tema. Nos acogimos a la tutela de Mecatrónica puesto que es el común denominador entre las otras dos especialidades (Informática y Electricidad). Dividimos las responsabilidades en tres partes importantes y considerando las competencias específicas de cada especialidad.

## Desarrollo

### Diseño de los registros (dígitos)

Patricia del área de Mecatrónica, se encargó del diseño de los PCB de los segmentos de los display (dígitos), en esta parte se ha de contemplar el tamaño y el número de leds que de cada segmento para una correcta visualización, el cálculo de las resistencias para que el brillo de los leds sea equitativo cada uno de ellos; para esto se analizó el voltaje e intensidad que consumía cada color de led, para así saber cuántos iban en serie y paralelo.

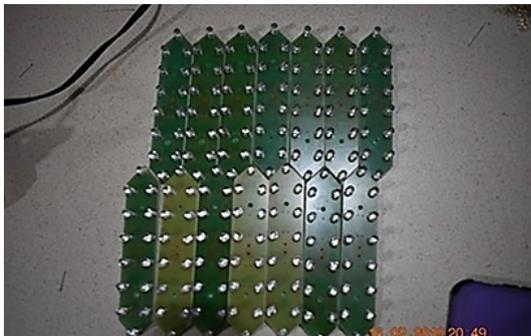


Figura 6. Placas de los segmentos. Elaboración propia

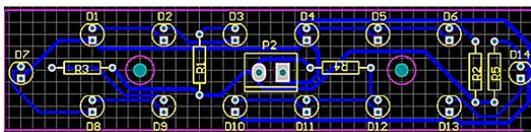


Figura 7. Esquema placa de los leds. Elaboración propia

#### 1.0.1. Placa de alimentación

Leonel del área de electricidad, realizó la placa de alimentación, tuvo en cuenta a las necesidades de la intensidad y voltaje de cada segmento, por lo que decidió usar una batería de 12V a 2000mAh, la cual alimentaba de manera óptima todo el dispositivo. Adicional a esto se desarrolló un circuito capaz de recargar la batería,

este circuito funciona de manera similar al circuito de recarga de una computadora portátil, es decir, cuando el cargador (adaptador regulable de 1800mAh) está conectado, el tablero se alimenta por la corriente que este le provee, mientras la batería se recarga; y una vez que se decida retirar el cargador la batería alimenta directamente al circuito, sin necesidad de algún tipo de ajuste extra.

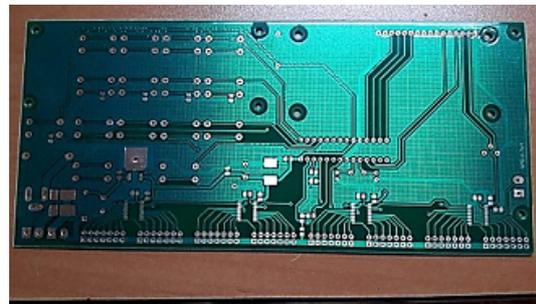


Figura 8. Placa de control. Elaboración propia

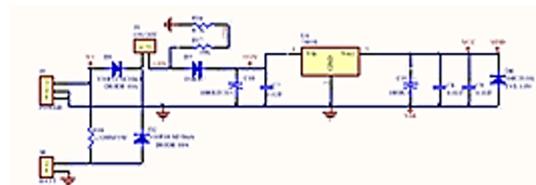
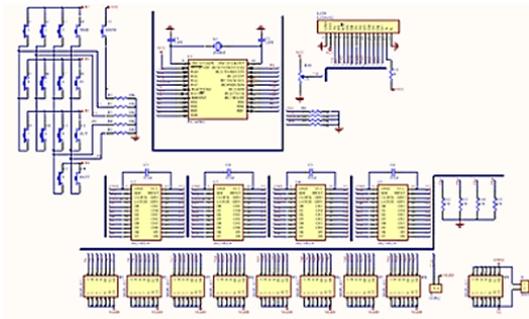


Figura 9. Esquema de la placa de alimentación. Elaboración propia

### Placa de control y funcionamiento del programa

Salomé del área de Informática, desarrolló el diseño de la placa de control, la misma que contaba con un microcontrolador, se usó drivers (A6287) conectados en cascada, un teclado matricial con los números del 0 al 9 para el ingreso del número del jugador y botones de control “IN” (el jugador que entra), “OUT” (jugador que sale), “TIME” (tiempo extra), “BAT” (voltaje de batería); un botón independiente “SHOW” y un LCD que servirá para una interfaz entre el equipo y el usuario. Por su parte el programa, censa con el micro la información del teclado matricial; el microcontrolador envía los datos a los drivers que se encienden durante 20 segundos al momento de presionar el botón “SHOW”, si el tiempo es demasiado el botón “BAT” apaga los dígitos; si no hay ninguna acción y se presiona el botón mostrara el voltaje de batería, si el valor

es menos a 11,6V el sistema se bloqueará y se solicitará una conectar el cargador.



**Figura 10.** Esquema de la placa de alimentación. Elaboración propia



**Figura 11.** Esquema de la placa de alimentación. Elaboración propia



**Figura 12.** Esquema de la placa de alimentación. Elaboración propia

## Conclusiones

Cabe recalcar que todos contribuimos en todas las etapas del proyecto ya que todos tenemos conocimientos generales de los fundamentos empleados en el proyecto y con miras a terminar en el menor tiempo posible.

Al desarrollar el proyecto aprendimos mucho y perfeccionamos técnicas que adquirimos a lo largo del

tiempo de estudio, a pesar de cometer errores en el proceso, el trabajo en equipo fue clave para solucionar los problemas que se presentaban, por más complicados que estos fueran.

Fue esencial la comunicación entre los miembros del grupo para coordinar horarios y actividades que necesitaban de atención especial para ser finiquitadas. Para esto, la designación de un jefe de grupo (Patricia) contribuyó al éxito del proyecto.

Algunas ventajas y desventajas que tiene el proyecto son las siguientes:

Ventajas:

- En la ciudad solo hay una institución que posee el marcador para cambios y tiempo extra, el colegio al adquirirlo es la segunda institución en la ciudad en tenerlo.
- Es fácil de usar.
- El costo fue mucho más rentable que comprar uno de otro país.
- Debido a su estructura de aluminio resistente a caídas y golpes, razón por la cual será funcional por un largo periodo, además de agradable estéticamente.
- Tiene una excelente visualización.

DESVENTAJAS:

- El peso dificulta el manipularlo debido a la estructura.
- Si la batería está en niveles bajos podría no rendir lo suficiente.

## Bibliografía

- Olajedtos. (2015). Baterías de Plomo Ácido. [ebook] Available at: <https://bit.ly/34dCrZF>
- Electrosome, (2019). Blinking LED using PIC Microcontroller – MikroC. [online] Available at: <https://bit.ly/2PdQ4DO>
- Alldatasheet.com. (2019). A6276 Datasheet (PDF) Allegro MicroSystems [online] Available at: <https://bit.ly/2RJDspO>