

Smart Toolbox

Carpeta de campo

2022



SMART
T O O L B O X

Web: <https://smart-toolbox.tk>

Trello: <https://trello.com/b/zU9TEU8G/kanban>

Github: https://github.com/impatrq/722b_smart_toolbox

Instagram: <https://www.instagram.com/smарт.toolbox.2022>

SpaceApps: <https://2022.spaceappschallenge.org/challenges/2022-challenges/create-your-own-challenge/teams/smарт.toolbox/project>

Semana 14 / 03 / 2022

En esta semana empezamos a proponer ideas sobre nuestro proyecto para las ONIET.

Semana 21 / 03 / 2022

Nos dimos cuenta que uno de los mayores problemas en los lugares de trabajo es la pérdida de herramientas. Hablando con el profesor Salinas, nos comentó sobre accidentes debido a herramientas dejadas en lugares peligrosos. Estamos pensando en una solución.

Semana 28 / 03 / 2022

Nuestra idea es un sistema llamado Tool Finder: Este proyecto es un sistema en el centro del espacio de trabajo, que permite mantener orden, control y seguimiento de las herramientas en el entorno de trabajo. Mientras las herramientas estén dentro del lugar de trabajo, el sistema indicará si el usuario lo desea. Si la herramienta sale del rango, se advertirá al usuario asignado.

Semana 04 / 04 / 2022

Actualización del objetivo: Tool Finder permite tener un registro de las personas que retiran y devuelven las herramientas en una base de datos. Proponemos utilizar una cinta transportadora para retirar herramientas y una especie de balanza para detectarlas.

Utilizaremos un módulo wifi o un microcontrolador con wifi incorporado.

Semana 11 / 04 / 2022

Propusimos el uso de varios sistemas para detectar herramientas en el espacio de trabajo:

- RFID: Probamos éste método pero es para muy corto alcance y ponerle tarjetas a una herramientas la hace molesta de usar.
- Airtags: Son una buena opción pero su costo es muy alto para ponerselo a cada herramienta
- Módulo 433MHz: Pensamos en utilizar una bobina para ampliar el rango. Alimentando a 5V el módulo se consiguen 2mts.

Hablamos con el profesor Minucci y nos advirtió que el uso de señales puede ser interferido por la estructuras, ya que actuarían como una jaula de Faraday, y por lo tanto, haría indetectables las herramientas perdidas allí.

Semana 18 / 04 / 2022

Actualización del objetivo: Proponemos un nuevo sistema, Tool Tracking, que proporciona seguridad al usar una caja de herramientas, ya que imposibilita cerrarla si no están todas las herramientas dentro. Permite conocer el peso para saber si las herramientas se encuentran en buen estado. El sistema permite que el encargado del pañol pueda suministrar las herramientas a una caja, y que éste tenga control sobre las herramientas dentro de ella y el control de la persona que las utiliza. Esto lo hace mediante el uso de tarjetas RFID, guardándose estos datos en una base de datos externa. Al devolverse las herramientas, se compara el peso y se registra el estado de las herramientas. Si alguna no se encuentra en la caja, ésta no se podrá cerrar hasta que estén todas. El pedido de herramientas en el pañol se puede hacer mediante una pantalla táctil. Consideramos utilizar un Raspberry pi3. Además de un display 7".

Hicimos pruebas con código y el lector RFID.

Semana 25 / 04 / 2022

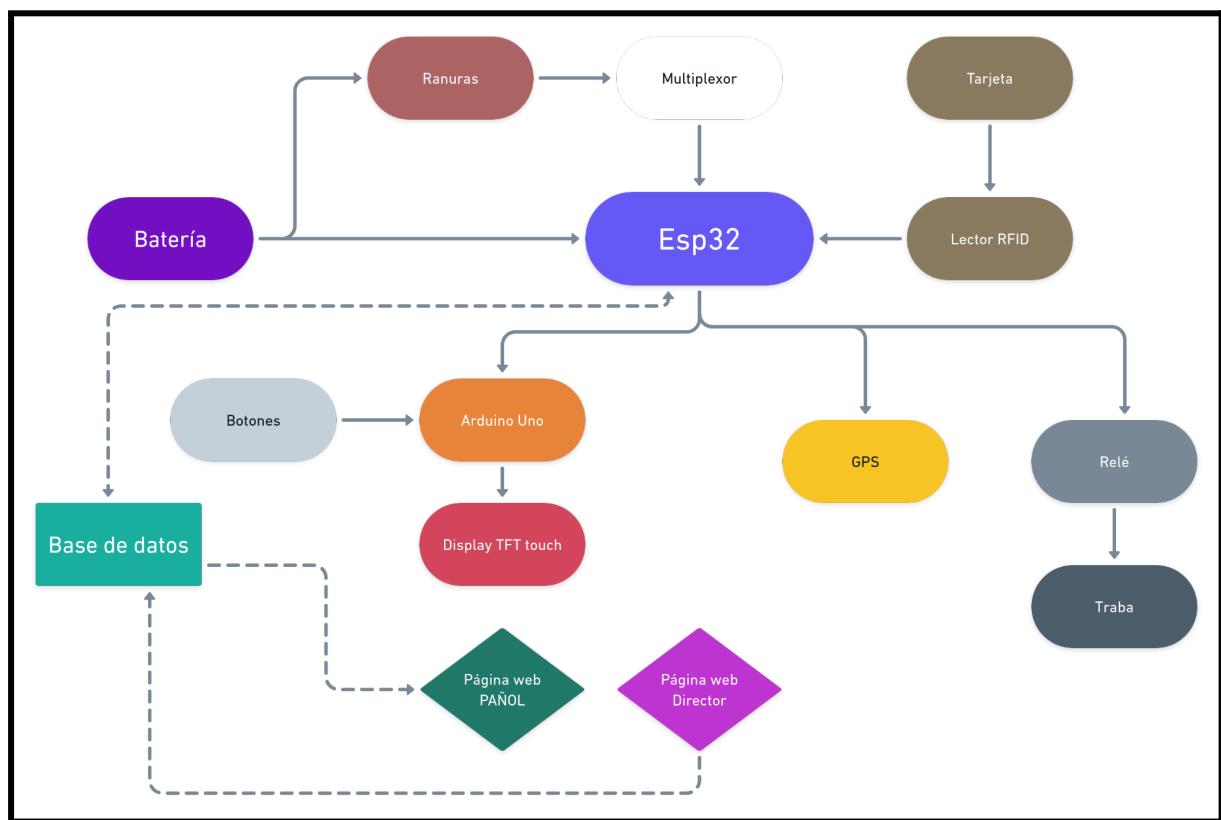
Tenemos pensado varios materiales para hacer los moldes donde irán las herramientas, pero en base al costo/beneficio los haremos con goma espuma. Investigamos sobre las herramientas utilizadas en los espacios de trabajo y poder obtener un común denominador para hacer los moldes: pinzas de fuerza, de punta, de frenar, pico de loro, alicates; destornilladores phillips y planos; llave crique; tubos de encastre; juego de llaves allen; cinta métrica.

Semana 02 / 05 / 2022

Pensamos en nuestro primer diseño, que sería una caja de herramientas con registro de los operarios, que impide el cerrar los cajones de ésta si no se encuentra una herramienta en su respectivo molde.

Cambiamos el Raspberry pi3 por un Esp32 ya que es más económico y ofrece justo lo que necesitamos. Todavía no sabemos qué sensores vamos a usar.

También cambiamos el display 7" que teníamos pensado usar por un Arduino Uno con display TFT touch. El display tendrá tres secciones que mostrarán las herramientas que faltan, el vencimiento de calibración (de los instrumentos que lo requieran) y las tareas a realizar. Posee también un módulo GPS, en caso de que la caja se pierda.



Semana 09 / 05 / 2022

Hicimos pruebas con el esp32 y el Arduino Uno: La velocidad de transmisión de datos no es suficiente y el display tarda en renderizar las imágenes, por lo que decidimos reemplazarlo por una aplicación móvil, que me permitirá registrar los operarios y le avisará a éste sobre herramientas faltantes. Consultamos a varios profesores sobre qué

lenguaje utilizar (Flutter, Kotlin, Swift o Ionic) y decidimos probar con Kotlin.

Conseguimos una caja de herramientas para el proyecto:



Semana 16 / 05 / 2022

Empezamos a investigar sobre Kotlin para la app móvil y programación web para la página de pañol y del director.

Empezamos a hacer los primeros moldes:



Semana 23 / 05 / 2022

Actualización de objetivo: Smart Toolbox es un producto que proponemos para evitar accidentes debido al extravío de herramientas. La caja se trabará si no se encuentran todas las herramientas. El personal encargado puede controlar las cajas del taller y decidir cuándo activar el sistema con la página web. A través de la aplicación, se pueden observar las tareas a realizar en el día (esto debido a que recordar hacer una tarea también puede ayudar a recordar dónde se dejó una herramienta) y las herramientas faltantes.

Creamos los programas iniciales para la aplicación y la página del pañol. Creamos un repositorio en GitHub.

Semana 30 / 05 / 2022

Empezamos a crear la página web de exposición, hecha en NextJS y pretendemos usar un diseño horizontal.

Investigamos sobre cómo detectar las herramientas:

- Podemos poner aluminio en dos extremos de un molde de herramienta y al sacarse ésta, se juntan y conduce corriente, por lo que la herramienta no se encontraría.
- Se puede utilizar una placa de metal debajo de cada herramienta para que caiga por el peso y se detecte con un circuito debajo.

En cualquier caso, utilizaríamos lo que se llama un multiplexor para poder detectar todas las herramientas.

También empezamos a probar el esp32 para evaluar qué pines utilizar.

Semana 06 / 06 / 2022

Estamos armando lo que se llaman “historias de usuario” que definen los “targets” del producto y qué querría cada uno de éste. Algunos targets podrían ser: El ministerio de trabajo, un distribuidor de herramientas, una empresa metalúrgica, una escuela donde se utilicen herramientas o una empresa aeronáutica, siendo ésta última la que más nos convence. Hicimos grandes cambios al rumbo del proyecto: La caja no se trabará, ya que una traba requiere demasiada corriente y en algunos casos AC. Ésto lo reemplazamos por una alarma de 12V, que emitirá un ruido lo bastante fuerte como para que se escuche en el taller. Además

eliminamos el módulo GPS ya que consultamos con profesores y nos dimos cuenta que éste no tiene mucha utilidad.

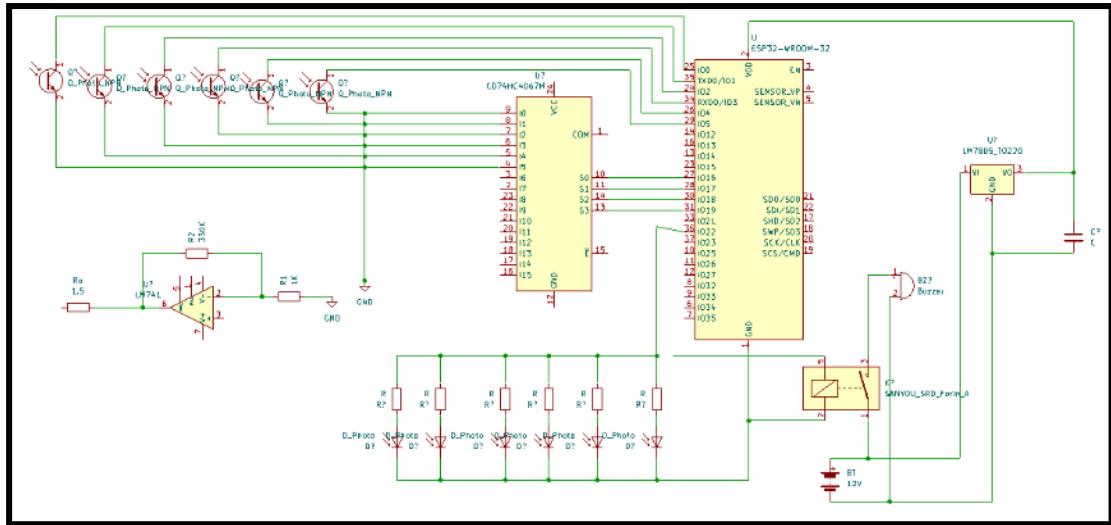
Semana 13 / 06 / 2022

Decidimos utilizar un sistema de detección por fotodiodos y fototransistores. Cuando se cierre la caja, los fotodiodos en la tapa se iluminarán y, en caso que no haya una herramienta en un molde, el fototransistor de esa herramienta recibirá la luz y se detectará en el microcontrolador.

Probamos el circuito con el profesor Minucci y nos dimos cuenta que la diferencia de tensión cuando está el fotodiodo cerca y cuando no es muy baja, incluso cuando el fotodiodo ésta pegado al fototransistor. Entonces debíamos utilizar un amplificador; pero utilizar uno por cada entrada de multiplexor es inviable, así que estamos evaluando si es posible utilizarlo en el común de éste.

Semana 20 / 06 / 2022

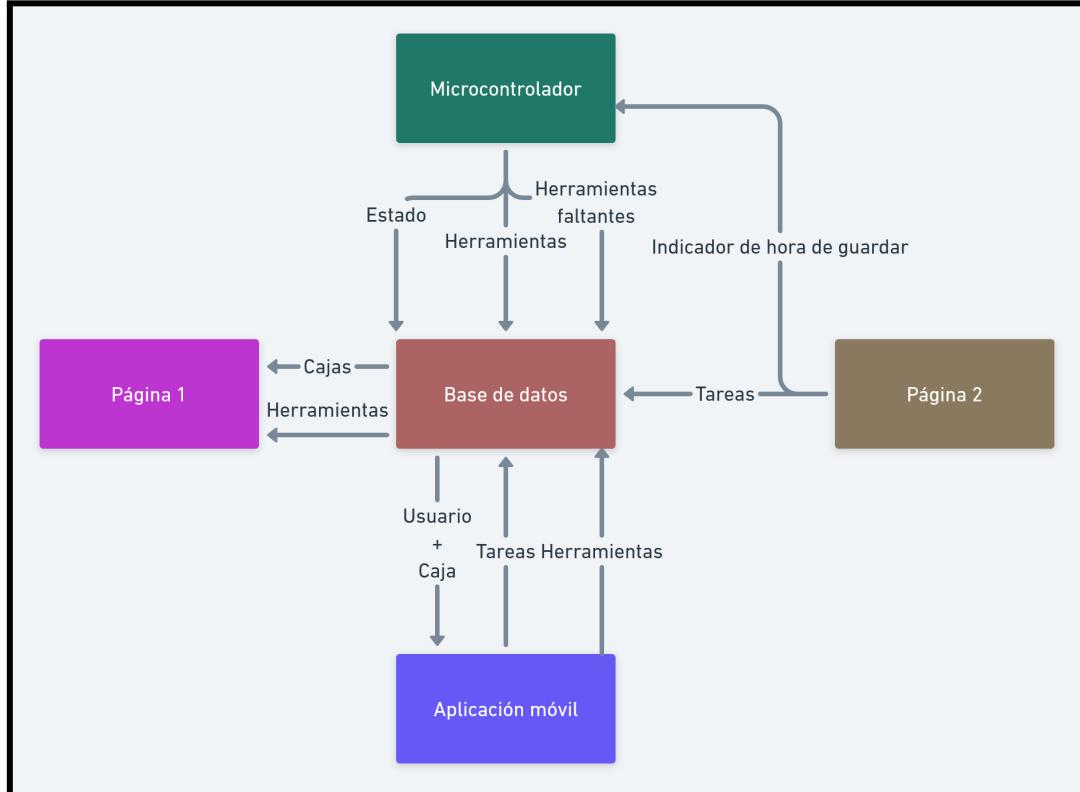
Creación del primer circuito prototipo: El circuito se alimenta con 12V para el uso del buzzer (alarma), para que haga un ruido más moderado, activándose o desactivándose mediante un relé de 12V que funciona como interruptor. Con un LM7805, un regulador de tensión que regula los 12V a 5V, se alimenta al microcontrolador ESP-32 y al multiplexor CD74HC4067 La detección se hace mediante fototransistores y fotodiodos, sensores infrarrojos, con un amplificador LM741 para aumentar la tensión a 3,3V. El multiplexor conmuta cada sensor y manda la información al ESP32, si detecta una tensión a más de 3.3V es un “1” lógico, para eso el amplificador, sino, es un “0” lógico, activando una salida del ESP32, que a su vez, activará la alarma.



Semana 27 / 06 / 2022

La sección principal de la página está terminada. Decidimos utilizar un video al principio para darle un toque de originalidad.

Diseñamos el esquema de datos, que es diagrama que muestra el flujo de datos entre cada componente de Smart Toolbox:



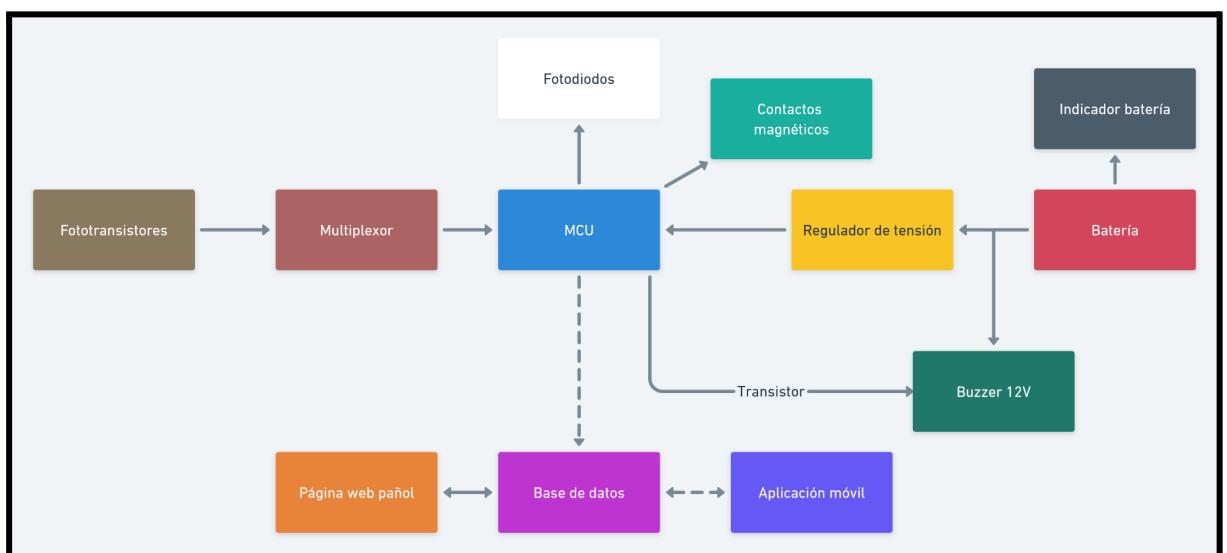
También diseñamos un circuito que permite que con un solo multiplexor se puedan utilizar tantos diodos como queramos. Ésto lo hacemos con lo que llamamos “líneas de leds”: por ejemplo 3 fototransistores pueden estar conectados a una misma entrada de multiplexor; pero, cada colector está conectada a una línea de led que será encendida dependiendo de lo que se desee detectar.

Semana 04 / 07 / 2022

Hicimos modelos con SQL y noSQL para elegir la mejor opción. Al final, decidimos utilizar Firebase Realtime Database (NoSQL), que nos permite hacer peticiones REST desde el microcontrolador y un fácil manejo con objetos.

Semana 11 / 07 / 2022

Éste es un diagrama de cómo se encuentra el proyecto actualmente:

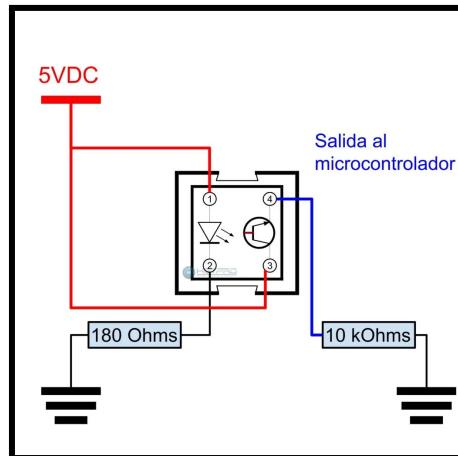


Empezamos el diagrama de flujo para el microcontrolador, con los contactos magnéticos, las líneas de diodos y la conexión con la base de datos.

Semana 01 / 08 / 2022

La página web de exposición tiene 4 secciones: “sobre nosotros”, “funcionamiento”, “galería” y “circuitos”. Terminamos la sección de

circuitos. Investigamos sobre los llamados “sensores ópticos” como por ejemplo el CNY70:



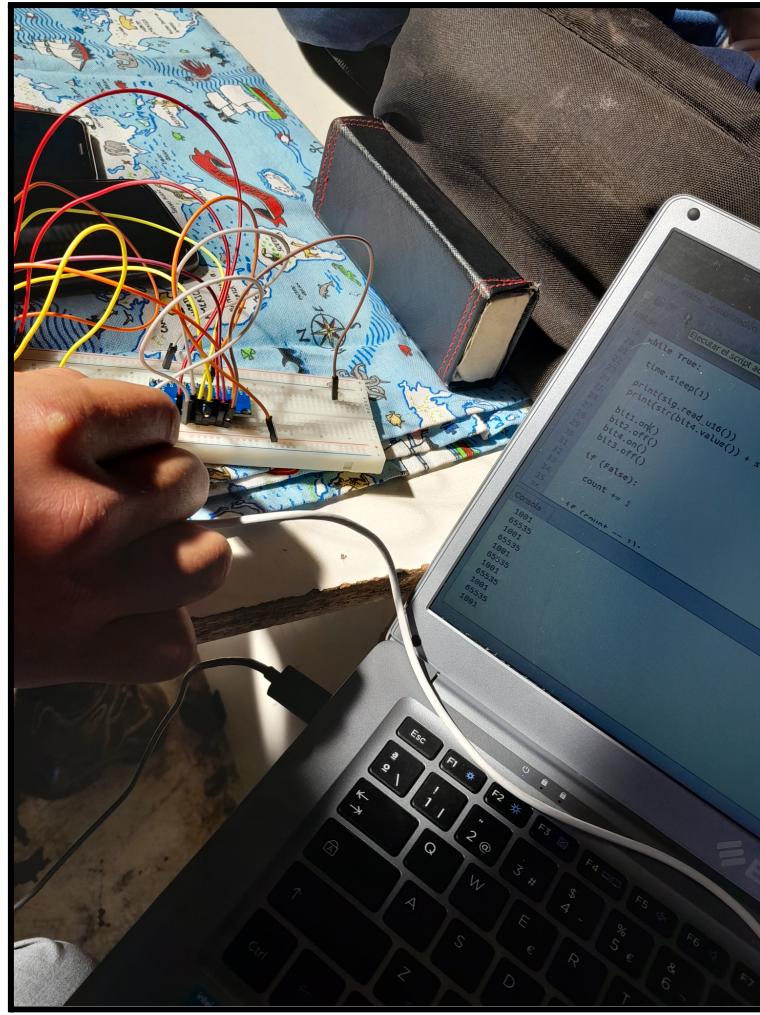
Éstos contienen un fototransistor y un fotodiodo integrado, que permite saber si un objeto está en frente o no. Puede ser un inconveniente el rebote del haz de luz y su influencia en otros fototransistores, así que estamos evaluando otras opciones.

Cambiamos la aplicación de Kotlin a Ionic, así podemos utilizar tecnología web en casi todo el sistema y que cada uno de los integrantes se pueda ayudar entre sí, aunque estén desarrollando otro componente de éste. Hicimos la sección de tareas, con la API de Firebase, utilizando el método GET: las tareas cambian al instante.

Semana 08 / 08 / 2022

El profesor Minucci nos recomendó el uso de los llamados “microswitches”, lo que sería una opción ideal para el proyecto, pero estamos buscando algunos que sean accesibles.

Hicimos un primer código ideal en micropython que sería la unión de todo lo que queremos para Smart Toolbox, pero no lo hemos probado. Por otra parte, creamos un circuito y programa aparte para solo probar el multiplexor:



Semana 15 / 08 / 2022

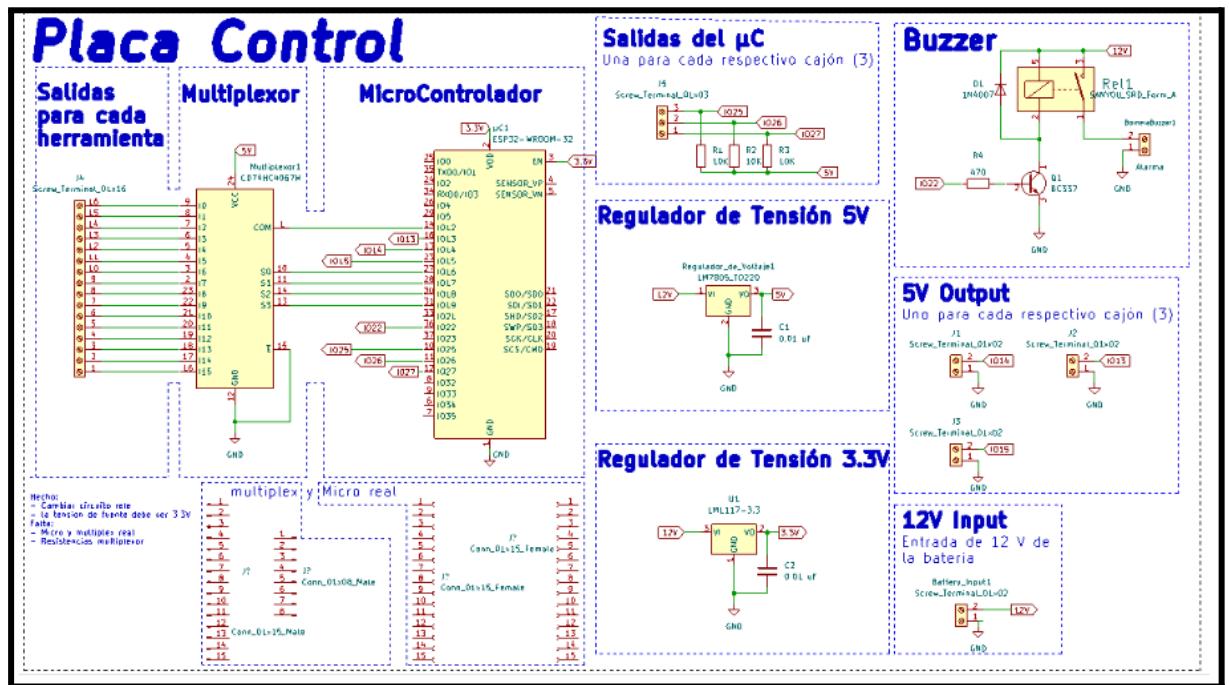
Decidimos simplificar las páginas web: se podrán subir tareas, controlar las cajas y el momento de guardado a través de una sola página web.

Primer gran avance y cambio del circuito

- Descartamos la idea de sensores infrarrojos y vamos a implementar el uso de microswitches en cada cuna de herramienta, detectando así la susodicha.
- Un regulador de tensión LM1117-3,3 para regular la tensión a 3,3V y así alimentar al ESP32 con 3.3V en vez de 5V.
- Rediseño el circuito del relé, en el mismo se agregó un diodo de retorno y un transistor como llave con una resistencia en la base después de la salida del microcontrolador.
- También adicionamos 3 salidas de 5V para cada cajón de la Smart Toolbox y 3 salidas digitales del microcontrolador, con su

respectivas resistencias Pull up, para contactores magnéticos, que detectan si los cajones están abiertos o cerrados.

- Agregamos capacidores de desacople para los dos reguladores de tensión.
 - Se añadieron borneras para:
 - Las entradas del Multiplexor
 - La entrada de 12V
 - Las salidas de 5V
 - El buzzer
 - Los contactores magnéticos



Semana 22 / 08 / 2022

Arreglos:

- Se modificó el Multiplexor y el microcontrolador con conectores hembras, debido a que carecemos de la huellas para el PCB

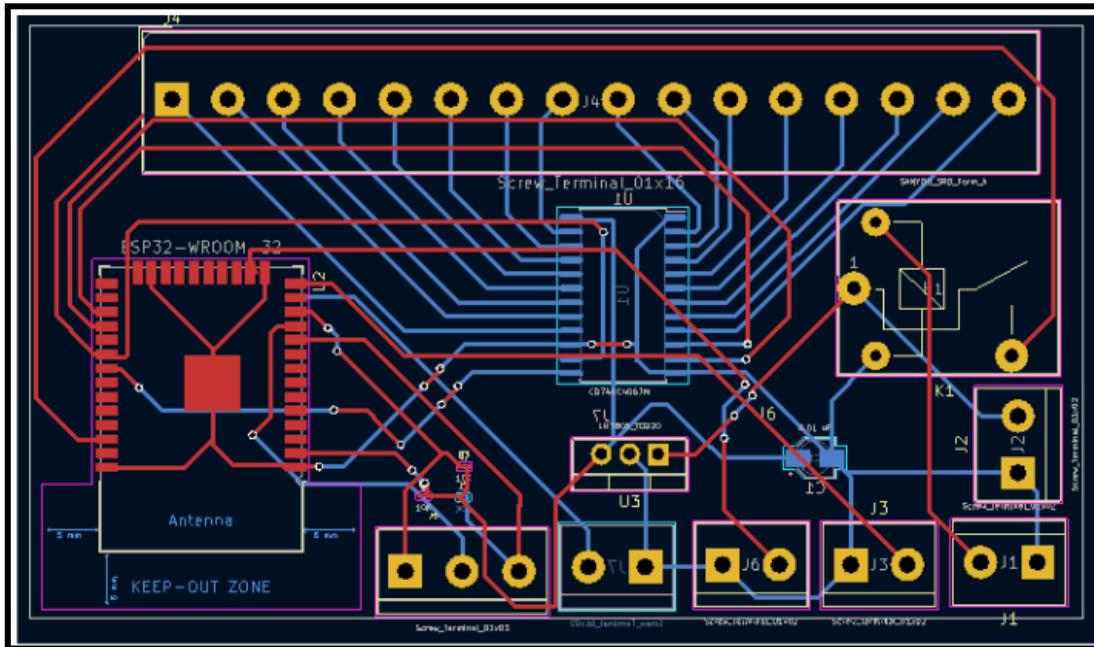
Eliminado:

- Regulador de tensión LM1117-3.3, el microcontrolador pasa a ser alimentado con 5V

Agregado:

- Resistencia Pull down para el signal del multiplexor
 - Un Capacitor de desacople faltante para el regulador de tensión
 - Una salida de 3,3V del microcontrolador

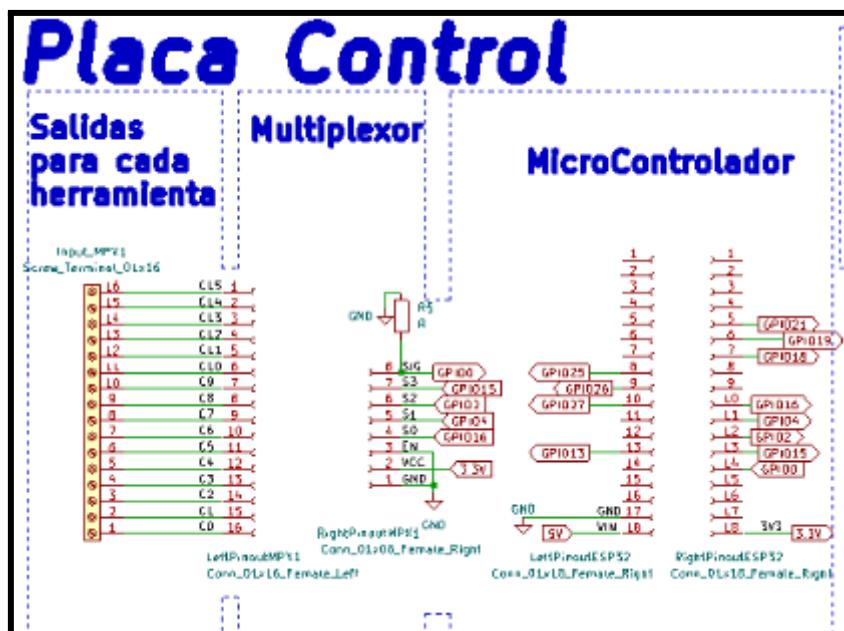
También hicimos el primer diseño de Circuito impreso PCB, aunque es bastante básico, y será mejorado.

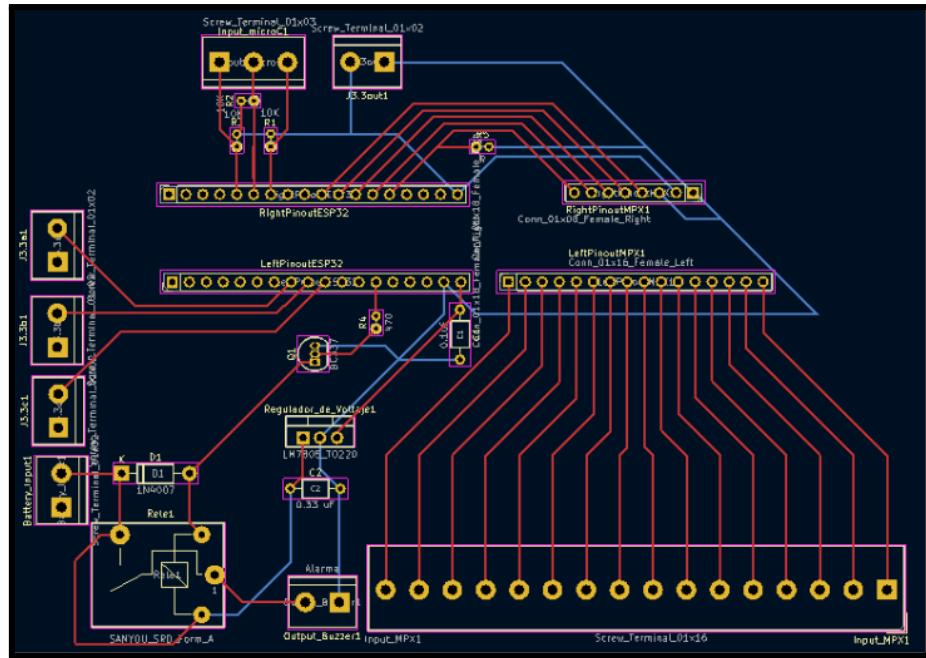


Semana 29 / 08 / 2022

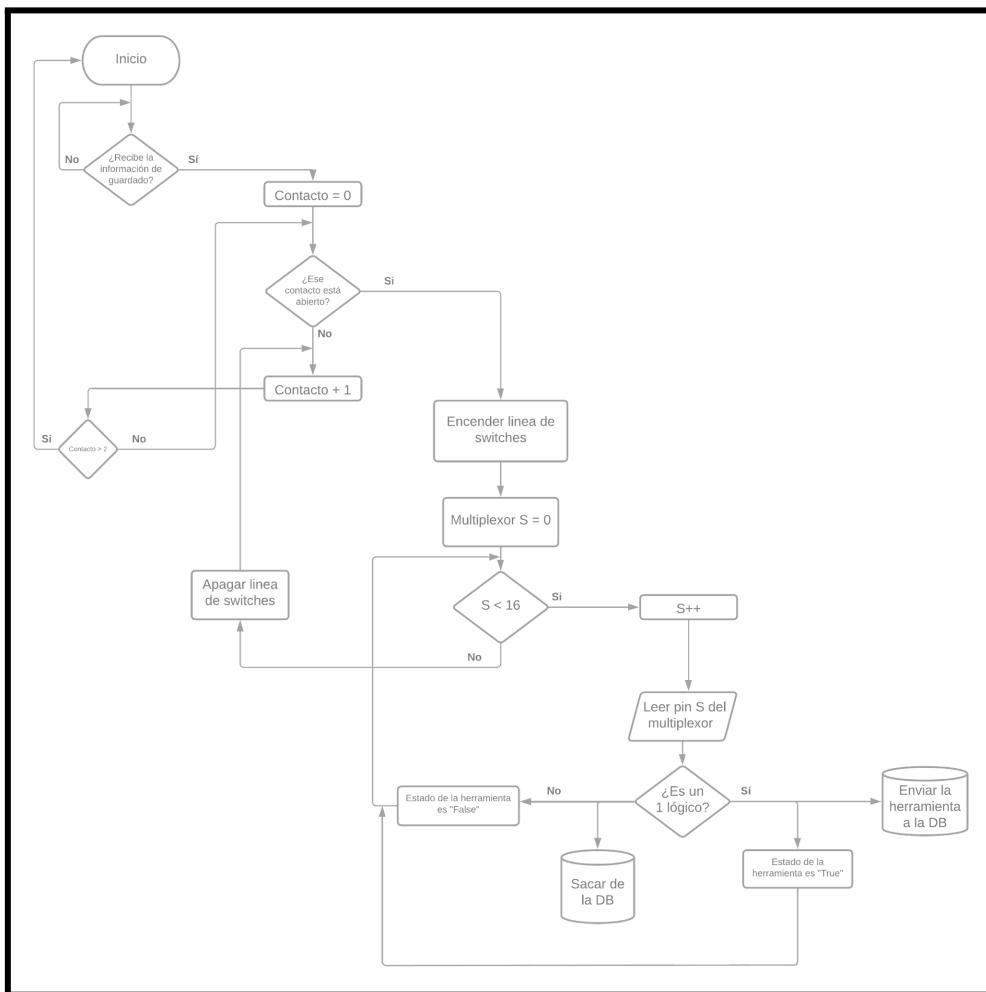
Ahora la página web de control la llamaremos interfaz gráfica para diferenciarla de la de exposición. De ésta última terminamos la parte de galería y la de circuitos.

Se cambiaron las entradas y salidas del microcontrolador y se hizo un gran cambio de diseño del PCB:





Pasamos el diagrama de flujo a uno nuevo utilizando microswitches:



Semana 05 / 09 / 2022

Verificamos que el escáner QR funcione correctamente y se puede ver en la consola el código. Soldamos cables a los microswitches de detección para después el circuito de cables. Diseñamos la interfaz gráfica para saber cómo debería estar organizada.

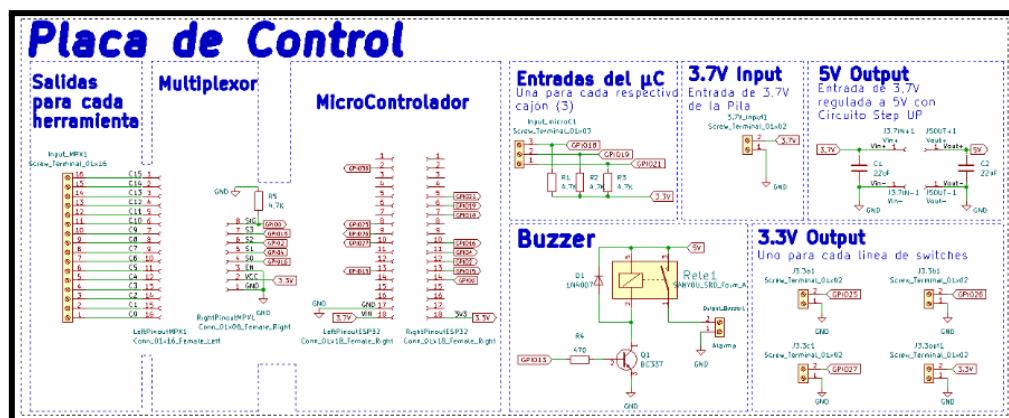
Terminamos la presentación digital en PowerPoint.

Diseñamos el logo de Smart Toolbox:

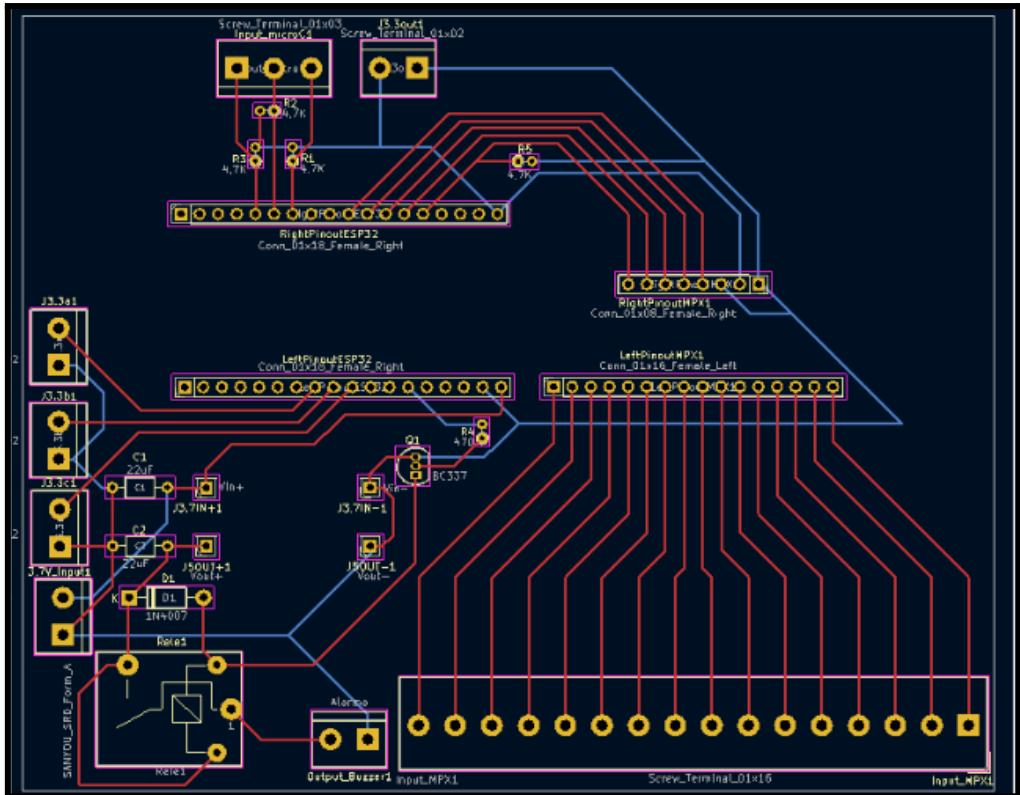


En cuanto al esquemático se descartó el uso de 12V y en vez de este se usará una pila de 3.7V, ahora el microcontrolador será alimentado con 3.7V y el multiplexor con 3.3V del micro, para evitar posibles daños en los GPIO0, ya que como máximo admite 3.3V.

Decidimos eliminar el regulador de tensión y en cambio agregaremos una fuente step up (con sus capacitores de desacople) que regula la tensión a 5V alimentando al relé y al buzzer, ya que con 12V o 5V se escucha bastante en ambos casos, por eso se descartó la idea de los 12V, aunque la fuente step-up regula hasta 28V, pero el buzzer admite como máximo 24V, la tensión puede variar entre 5-24V.



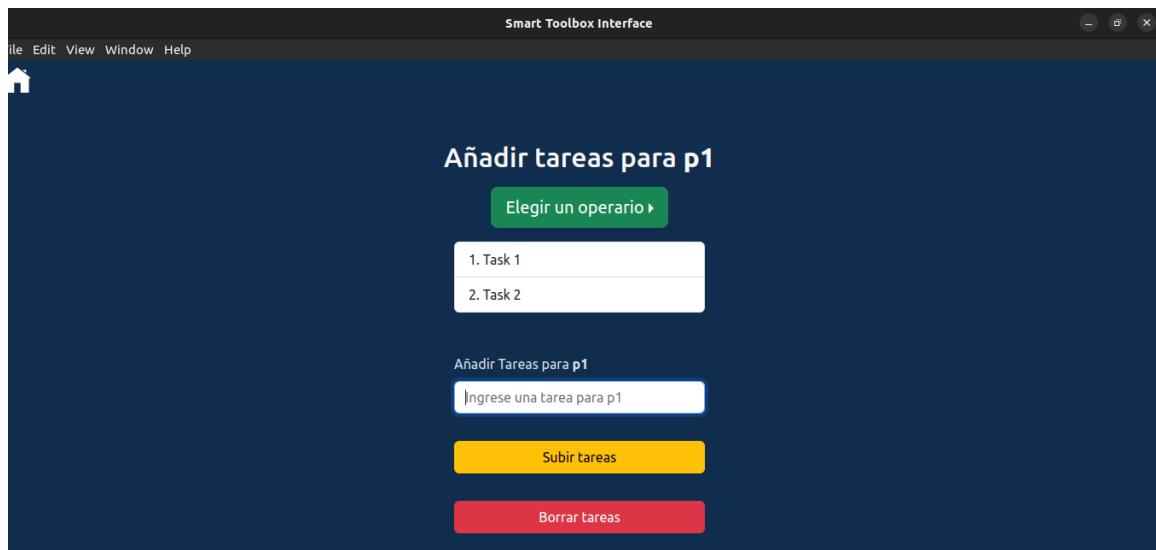
En cuanto al PCB, se conectaron conexiones faltantes, se acomodó la placa para que sea más pequeña y se estableció un tamaño:



Semana 12 / 09 / 2022

Rediseñamos el sistema de alimentación del sistema: Utilizaremos un step-up para poder controlar el sonido de la alarma y una pila de 1800mAh con un portapila. Se arreglaron los 3,7V de entrada, estaban anotados como salida y se agregaron los conectores hembras para las patas de la fuente step up.

Continuamos el desarrollo de la aplicación móvil en la pestaña de tareas. Empezamos la parte de tareas en la interfaz gráfica: permite subir y borrar tareas a un operario en específico.



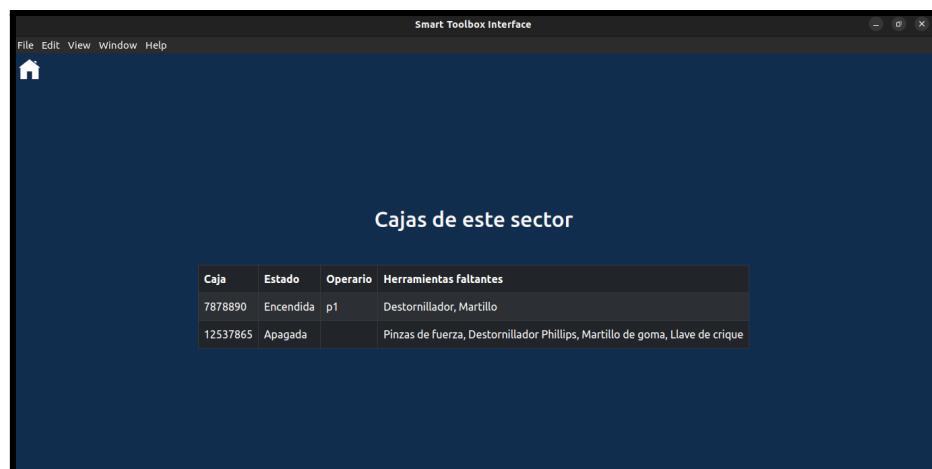
Semana 19 / 09 / 2022

Terminamos la aplicación móvil (registro y caja): La aplicación permite escanear QR y mostrar las herramientas faltantes (por el momento explícitamente escritas). Se puede descargar el archivo .apk en GitHub para probarla en cualquier dispositivo móvil.

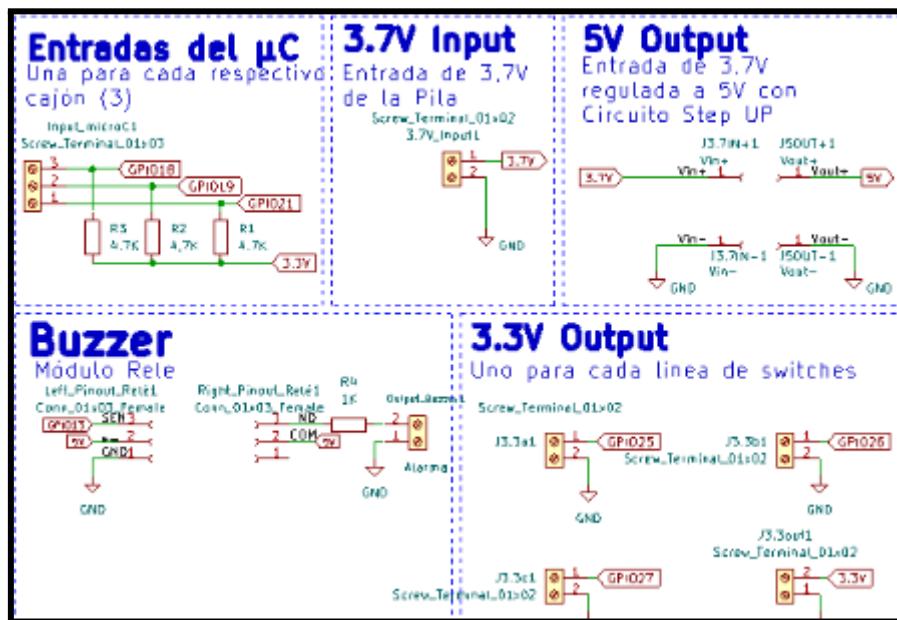
Cambiamos el circuito del relé para que sea más eficiente.

El circuito en KiCad está casi terminado y solo faltaría comprobar el circuito en protoboard.

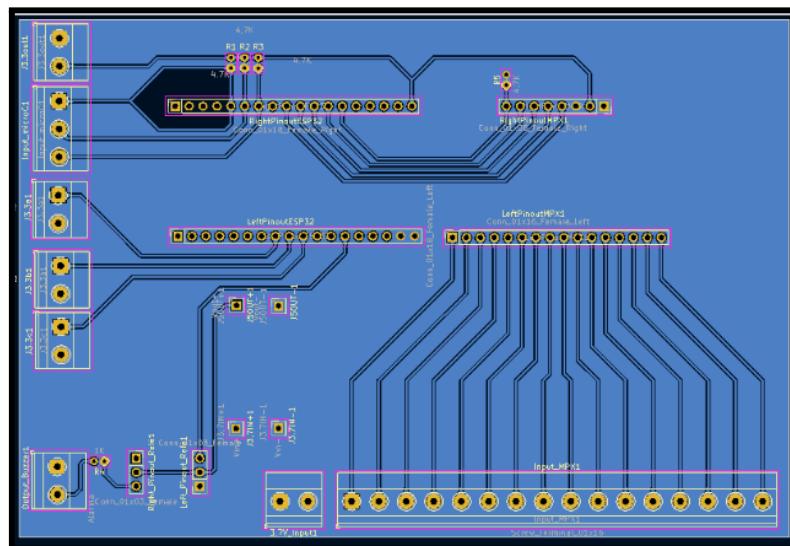
Hicimos el molde para dos herramientas más: la cinta métrica y el cutter. Terminamos la sección de cajas de la interfaz gráfica y transformamos la interfaz gráfica en una app de escritorio con ElectronJS.



Se eliminó el relé y se colocó una fuente step up con una entrada digital como interruptor (cosa que está mal) y se agregó una resistencia para el buzzer.



Todas las conexiones se pusieron en una sola capa y se pusieron a 90 grados en la salida y entrada de la pista, para evitar daños y teardrops, para que a la hora de perforar no se rompa la pista y se agregó un plano de tierra para facilitar las conexiones:



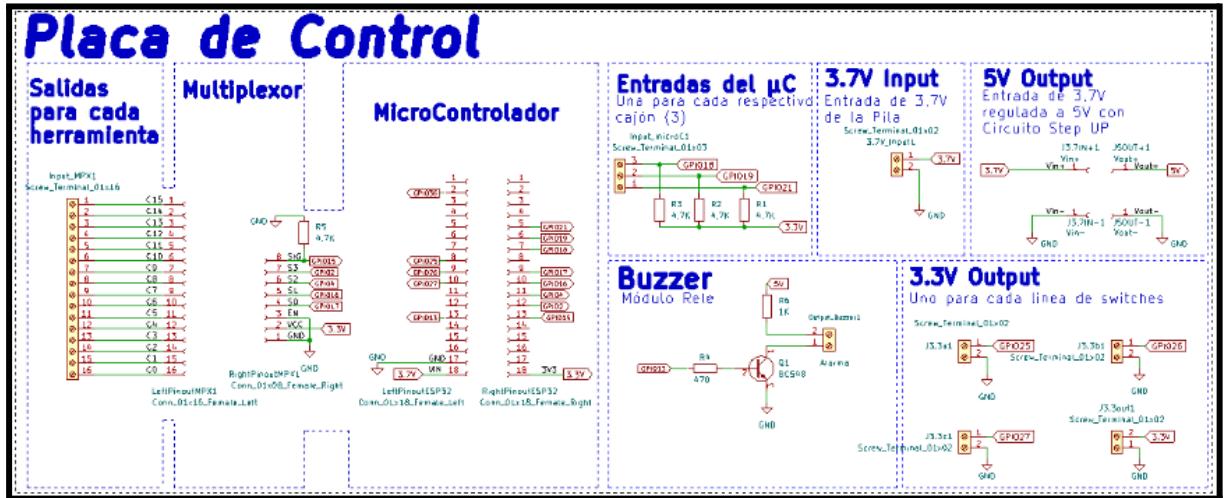
Semana 26 / 09 / 2022

Creamos una cuenta de instagram:

<https://www.instagram.com/smart.toolbox.2022>

Conseguimos una fuente step up para la alarma. Cambiamos del módulo de relé a un transistor bjt para usarlo en corte y saturación, ya que no era necesario utilizarlo.

Finalización del esquemático: Se eliminó la idea de usar un relé, ya que una entrada digital maneja poca corriente para alimentar un buzzer, en cambio se agregó un transistor como llave, que tiene la misma función que un relé, pero mucho más fácil de usar y menos costoso, no se nos había ocurrido.



Todas las herramientas tienen sus cunas. Pintamos las cunas de las herramientas con pintura en aerosol negro.

Empezamos a crear la placa de control en físico:



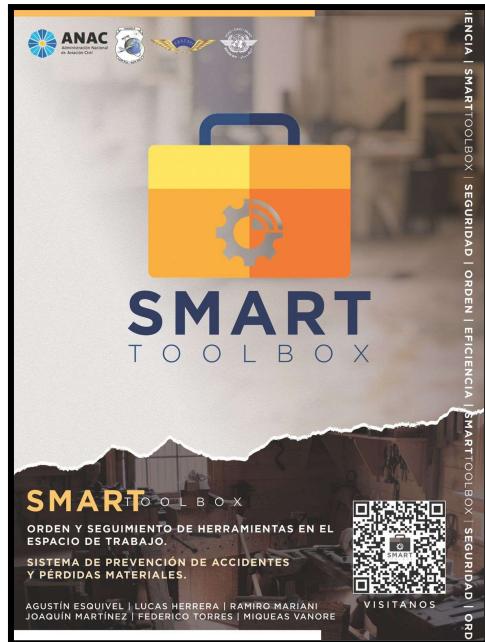
Preparamos los portaswitches en impresora 3D. Hicimos una placa pero tenía poca separación entre gnd y pines. El segundo intento de realizar la placa se borraron las pistas y saltó el cobre.

Comprobamos el funcionamiento del circuito de detección del multiplexor y la alarma sin interacción con la base de datos.

Participamos en las SpaceApps, en la competencia “Create your own challenge” en la que se exponen proyectos en todo el mundo. Se puede visitar nuestro proyecto en link en la página de Smart Toolbox, en la sección “Redes Sociales”.

Semana 03 / 10 / 2022

Realizamos el diseño del banner. Hicimos un linktree para que se pueda acceder a la página web y al instagram a través de un link modificable.



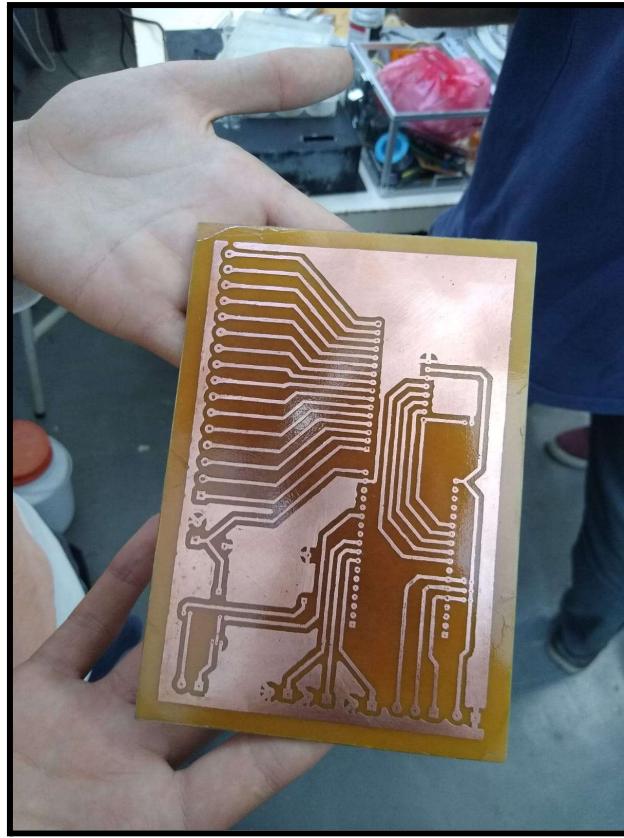
El programa del multiplexor funciona correctamente en protoboard: El programa selecciona una salida del multiplexor y la envía a la base de datos si detecta un 1 y activa la alarma.

Recortamos el material sobrante del PCB.

Pusimos el PCB en el ácido y lo limpiamos.

Probamos la continuidad de las pistas del PCB (funcionan correctamente). Pusimos un flux protector al PCB.

Terminamos de diseñar los portaswitches en impresora 3D. Hicimos los agujeros para los pines en la placa de control y soldamos las borneras y las resistencias al PCB.

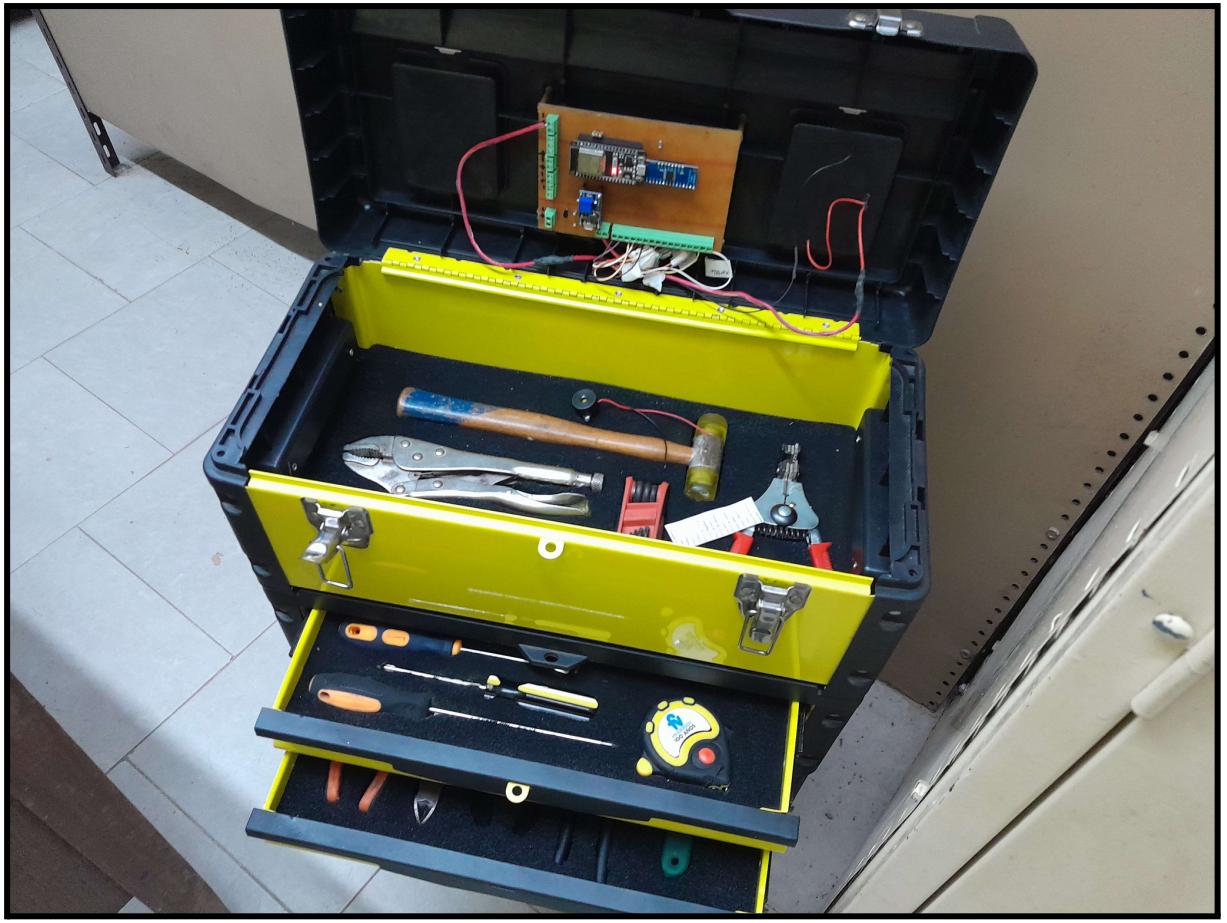


Semana 10 / 10 / 2022

La interfaz gráfica permite que el encargado pueda agregar nuevos usuarios y cajas. La placa está terminada. Sin embargo, la fuente step-up se quemó debido a que la tensión de entrada es la misma de que la de salida. No sabemos por qué ocurrió esto. Hicimos agujeros a la caja con el taladro manual por dónde pasarán los cables:

- Agujeros para los cables de la pila.
- Agujeros para los cables de la alarma.
- 3 agujeros para cada uno de los cajones.
- Un agujero en la tapa superior para todos los cables que van al multiplexor.

Estamos pensando cómo alimentar los switches y tenemos 2 opciones: cables trenzados o una placa distribuidora de tensión en cada cajón.



Semana 17 / 10 / 2022

Hicimos algunos retoques al sistema:

- La aplicación móvil avisa si el usuario no está registrado antes de escanear el QR de la caja. Arreglamos que una caja con todas las herramientas muestre un ítem vacío.
- Cambiamos el estilo de la interfaz gráfica
- Hicimos más intuitiva la página web

Terminamos de conectar los microswitches y aproximadamente salen 10 cables de cada cajón. Le añadimos un revestimiento a los cables de atrás para evitar cortes.

El primer prototipo de Smart Toolbox funciona correctamente: al salir una herramienta de la caja, se observa tanto en la interfaz gráfica como en la aplicación vinculada. Además, la alarma suena como se esperaba. Añadimos un switch de retención para encendido y apagado. La placa se encuentra en la tapa superior al igual que el portapila y la alarma.