



UNIÓN DE ASOCIACIONES
DE INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES Y GRADUADOS
EN LA INGENIERÍA DE LA
RAMA INDUSTRIAL DE ESPAÑA

UNIÓN DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Y GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL DE ESPAÑA (UAIITIE)

“CONVOCATORIA 2023”

VIII PREMIO NACIONAL DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

Título del Trabajo: SILLA ACUÁTICA PARA
ACCESIBILIDAD AL MAR

AUTOR/ES:
Isabella Rodríguez
Vanessa Sekeresh
África Garzas
Manal Nouri

BLOQUE TEMÁTICO:
Ayuda para los discapacitados

NIVEL EDUCATIVO:
1º de Bachillerato

COORDINADOR:
Victoria Sansano González

Marzo de 2023



Resumen

Para poder crear este proyecto nos inspiramos principalmente en el entorno en el cual vivimos y aplicamos las modificaciones que creímos necesarias para llevar a cabo nuestro proyecto, teniendo en cuenta la exclusión que se vive aún hoy en día respecto a las personas con discapacidad, por lo que pusimos en práctica soluciones que fueran un impulso para que las personas con discapacidad motriz puedan ser incluidas a la hora de hacer actividades cotidianas como en este caso es ir a la playa y sumergirse en el agua.

Empezamos haciendo la estructura de la silla en tinkercad para luego empezar a hacer los planos de la maqueta. Tras lo anterior, empezamos a cortar la madera para la maqueta y recreamos la forma de playa pintándola para que quedase como tal. Después, imprimimos las sillas 3D y empezamos a trabajar en la colocación del mecanismo, el motor, el tornillo y el soporte necesario. Seguidamente diseñamos el cartel para que sirva de aviso de que se está utilizando la silla y que indica su funcionamiento con el encendido de leds. Por último comprobamos el funcionamiento de todo el mecanismo.

Palabras Clave

Discapacidad, arduino, sensor, motor, led.



Índice

Resumen	2
Palabras clave	2
1. Desarrollo	4
1.1. Introducción	5
1.2. Objetivos	5
1.3. Metodología	5
1.3.1. Identificación de problema y justificación del proyecto.....	5-6
1.3.2. Búsqueda de información.....	6
1.3.3. Diseño del prototipo.....	6-7
1.3.4. Construcción del prototipo.....	7
1.3.5. Evaluación del prototipo.....	7-8
1.4. Resultados	8
1.4.1. Esquema eléctrico del circuito	8
1.4.2. Programación del software de placa microcontrolador.....	8
1.4.3. Montaje del hardware electrónico.....	9
1.4.4. Presupuesto del prototipo.....	10-11
1.5. Conclusiones	11-12
2. Referencias	12



1.DESARROLLO

El desarrollo del proyecto se inició con una idea clave, en mente, “la inclusión social”. Decidimos crear un proyecto que ayude a las personas que carezcan de movilidad motriz, tomando como inspiración las sillas mecánicas de los hospitales y de las viviendas que utilizan estas personas, a normalizar su situación y permitirles realizar actividades que son cotidianas para el resto de la población.

Por ello decidimos crear una silla, con la capacidad de introducirse en las aguas costeras, con el fin de permitirles disfrutar de una gran experiencia.

Día 1- 3:

Para iniciar, comenzamos con el boceto de la silla, el cual pasamos a Tinkercad para , mediante el programa Cura, convertir en un archivo gcode para su impresión 3D. Realizamos diversos prototipos en función de los detalles que se iban incluyendo y los cambios que se iban produciendo (hubo 5 prototipos).

Tras tener el boceto de la silla, comenzamos con los diseños de los planos de la maqueta y del mecanismo, los cuales teníamos bastante claros. Así mismo, tras pasamos las medidas y los lugares de las piezas, a la plataforma que teníamos (21,8/15 cm). Trazamos sobre la madera de contrachapado los lugares que ocuparían la piezas, una vez pegadas.

Día 4-5

Comenzamos a recortar las piezas, que darían forma a la “playa”, dos piezas de (10/21,8 cm) y otras dos de (10/15 cm), y también la rampa, la cual incluía un agujero centrado para poder engranar, el engranaje del motor, con el del tornillo. Además comenzamos a pegarlas con cola blanca, pegamos primero tres piezas y dejamos una sin pegar, hasta poner la rampa. Como empleamos cola blanca, el proceso de secado duró bastante.

Día 6-7

Tras tener la maqueta montada, con las piezas pegadas, iniciamos el proceso de pintado. Comenzamos empleando una mezcla de cola, papel y agua, para dar sensación de relieve a la rampa y pintamos el resto de la maqueta, con colores terrosos y azules.

Día 8-9

Este día comenzamos a montar el mecanismo, con el tornillo, el motor, y la silla. Así mismo, imprimimos todas las piezas necesarias para la silla, los soporte, la plancha y el tubo.

Día 10-11

Creamos la pieza para los leds, la cortamos, y comenzamos con el cableado.

Día 12-13



Acabamos el cableado y comprobamos el funcionamiento.

Mientras se procedía a la construcción de la maqueta se inició la programación del sistema con Arduinoblocks y se realizaron las pruebas pertinentes con una protoboard y la placa arduino uno a la que se le añadió el controlador de motores L298N.

Una vez comprobado el funcionamiento se añadió el sistema al conjunto y se realizaron las conexiones para el funcionamiento final del prototipo.

1.1 Introducción

La discapacidad motriz es un problema que afecta a un considerable porcentaje de la población española. Aunque en los últimos años se ha tomado conciencia acerca de este tema y se han aplicado leyes y medidas destinadas a proporcionar mayor seguridad a este sector colectivo, se han observado diversas dificultades de movilidad en el ambiente urbano.

Está claro que las sillas de ruedas convencionales son útiles ya que permiten el desplazamiento de las personas con movilidad reducida, pero , no en cualquier medio físico.

Estamos en un país envuelto de mar, zonas costeras y sobre todo, disponemos de accesibilidad a través de nuestros territorios, al mar mediterráneo, el cual está repleto de turistas de todas partes del mundo. Al igual que en España, en todo el mundo hay personas con discapacidad motriz y para poder proporcionar la misma experiencia a todas estas , que deciden visitar nuestras tierras, hemos decidido crear un diseño de silla adaptado a las necesidades de estas personas, que sea cómodo y efectivo para su desempeño en el agua.

1.2 Objetivos

La finalidad de nuestro proyecto es crear un mecanismo, que otorgue la oportunidad, a todas las personas con discapacidad motriz, de participar en un aspecto tan cotidiano de la sociedad, como es poder disfrutar de “un día de playa”, adecuando el entorno a sus necesidades y creando una sensación de bienestar e igualdad entre todos.

Los objetivos de este proyecto son:

- Crear una herramienta que permita a la persona con discapacidad alcanzar un mayor nivel de autonomía y vivir más condiciones iguales a las que vive la población en general.
- Debe ser capaz de garantizar y proporcionar mayor seguridad y comodidad a los discapacitados con movilidad limitada.
- Hemos incluido un sistema de rotación en la silla para que el sujeto pueda deleitarse de todas las perspectivas del mar sin tener que forzar su torso o cuello.

1.3 Metodología



Al percatarnos de los inconvenientes que tienen las personas con discapacidad y el reto que les supone los ámbitos cotidianos del día a día, quisimos poder ayudar a potenciar la inclusión y autonomía para poder mejorar su autoestima y calidad de vida, brindándoles nuestra ayuda para poder crear un entorno social donde puedan participar sin ningún impedimento.

1.3.1 Identificación del problema y justificación del proyecto

En el año 2020 se registraron 4.38 millones de personas en hogares de España que tenían alguna discapacidad o limitación. Según la encuesta de discapacidad, autonomía personal y situaciones de dependencia, publicadas en el Instituto Nacional de Estadística (INE) el martes, que refleja los problemas de movilidad fueron el tipo de discapacidad más frecuente.

El estudio del INE también señala que los problemas de movilidad son el tipo de discapacidad más frecuente entre las personas de seis y más años, con una tasa de 54 por habitantes. La justificación de este proyecto es poder ayudar a esas personas que no han podido disfrutar de la playa con toda la comodidad y seguridad.

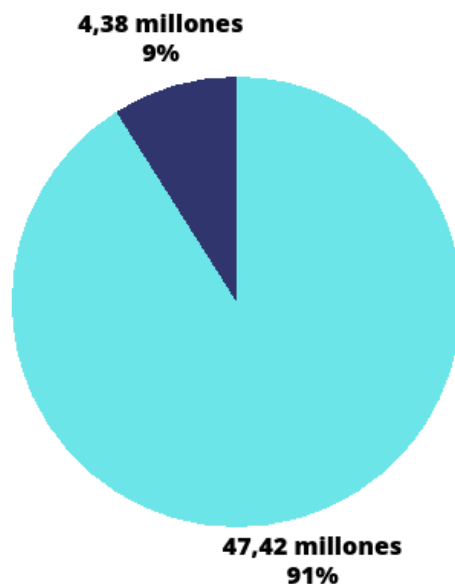


Fig.1 Gráfica de las personas con discapacidad motriz.

1.3.2 Búsqueda de información

El mecanismo está formado por diferentes elementos que le permiten desarrollar en plenitud las funciones necesarias para su rendimiento en el agua, desde los módulos infrarrojos, sensor humedad, leds o el mismo diseño, que está únicamente especializado en el ambiente acuático.



1.3.3 Diseño del prototipo

Los siguientes componentes básicos deben desarrollarse para que el dispositivo se integre y logre los objetivos deseados.

Módulo infrarrojos: Permite la seguridad tanto para el usuario que está utilizando la silla como para las personas que se encuentran por su entorno.

Sensor de humedad: El sensor nos permite avisar a los socorristas sobre el uso de la silla y ayuda en la contratación del motor.

Finales de carrera: Es otro tipo de herramienta que ayuda en la seguridad del sujeto.

Leds: Ayuda a los socorristas a saber si la silla está en movimiento o no.

Diseño industrial del dispositivo: Se ha realizado una investigación para la comodidad y la seguridad del individuo. Además, se han realizado bocetos y diseños 3D. En aditiva, el proyecto hace uso de materiales inoxidables para cumplir con una larga duración.

1.3.4. Construcción del prototipo

Una vez que el proyecto de protoboard está operativo, pasamos a ensamblarlo así como cada uno de los módulos electrónicos y llevar los cables a la regleta. Adjunto imágenes del procedimiento.

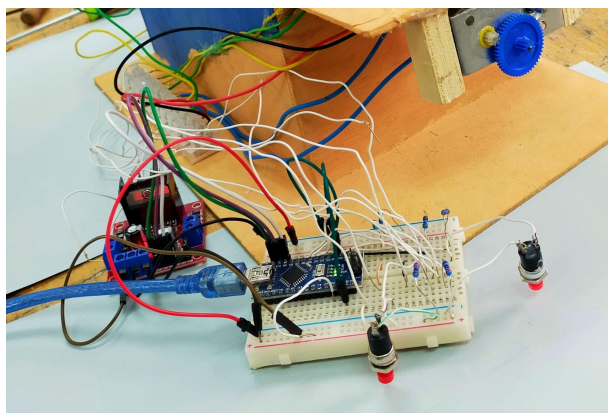
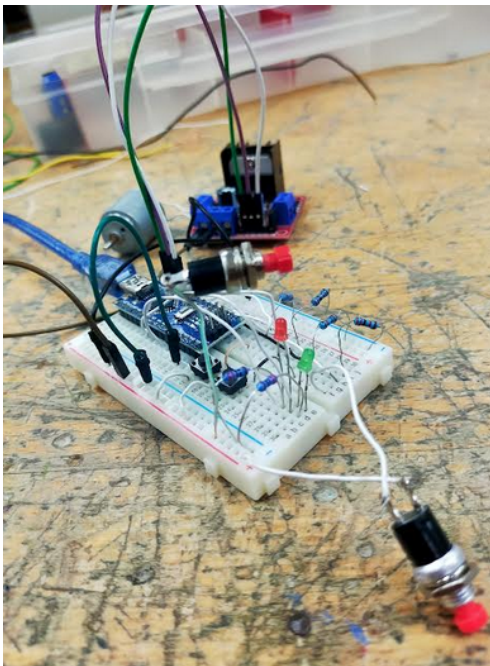


Fig.2 Montaje

1.3.5. Evaluación del prototipo



Una vez montado y reprogramado, se evalúa el sistema comprobando las distintas cadencias del led y finales de carrera. Del mismo modo se chequea que el sistema únicamente funciona cuando el módulo sensor de infrarrojos detecta que ningún bañista se encuentra en el radio de acción del sistema.

1.4 Resultados

Nuestros resultados en el planteamiento y en su funcionamiento llevarán a cabo grandes éxitos, tanto para la comodidad del sujeto como para el funcionamiento del proyecto.

1.4.1 Esquema eléctrico del circuito

Después de una serie de ensayos y pruebas de hardware electrónico, el circuito eléctrico final que satisface los objetivos del proyecto se muestra en la siguiente figura.

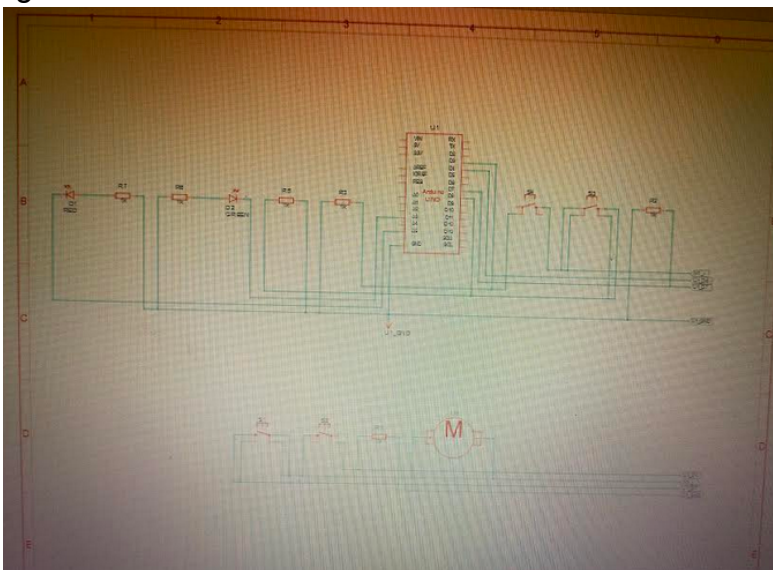


Fig.3 Captura del esquema eléctrico.

1.4.2 Programación del software de placa microcontroladora

Al final, después de numerosos ensayos y pruebas con el hardware electrónico, la programación final cumplió con los objetivos definidos en el proyecto. La programación de cada módulo y componente electrónico se realiza a través del entorno de desarrollo Arduinoblocks, el cual genera código fuente en el lenguaje de programación C.

Los siguientes módulos han sido controlados por rutinas:

- Finales de carrera, este detiene al motor una vez que la silla haya recorrido toda la distancia.



- Pulsadores, hace que el motor comience a girar.
- Leds, muestra si la silla está en movimiento.

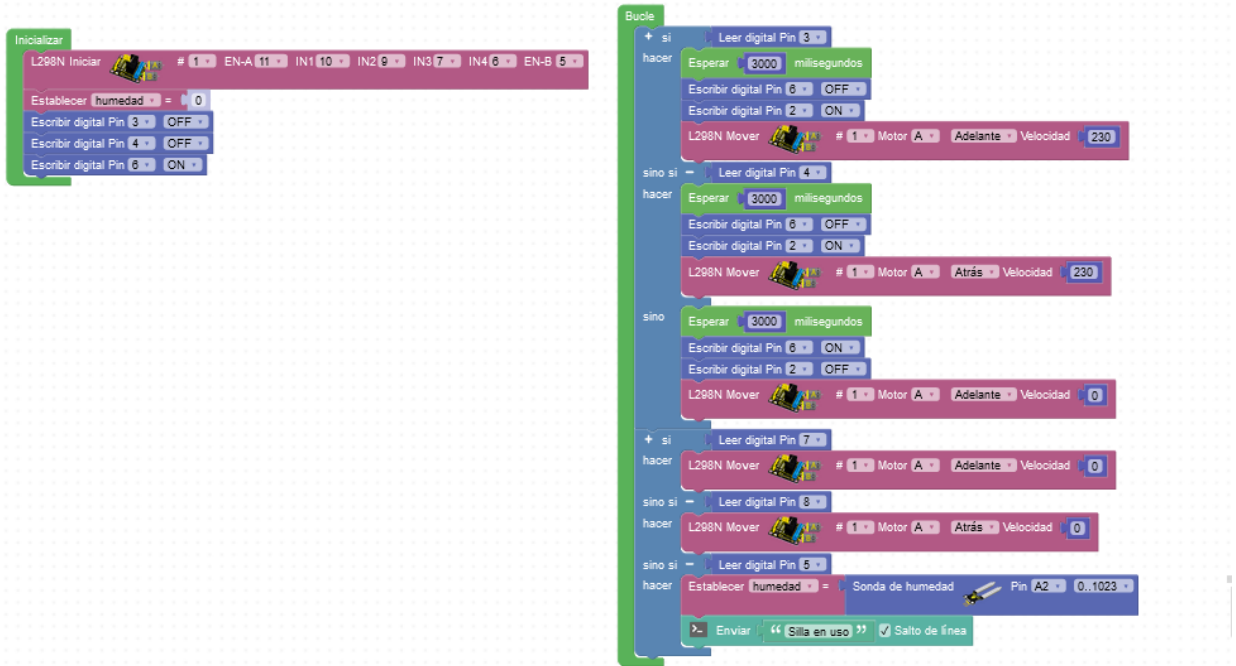


Fig.4 Captura de pantalla del programa de desarrollo Arduinobloks.

1.4.3 Montaje del hardware electrónico.

Hemos comenzado a ensamblar, conectar todo el hardware que lleva integrado el proyecto llevando los cables a la regleta. El cableado y sus conexiones se han realizado mediante conectores de pines macho y hembra de 2,54, por lo que se ha reducido al mínimo el proceso de soldadura para reducir costes y reducir la emisión de gases nocivos al medio ambiente. La evidencia del montaje e integración del proyecto se adjunta en la siguiente figura.

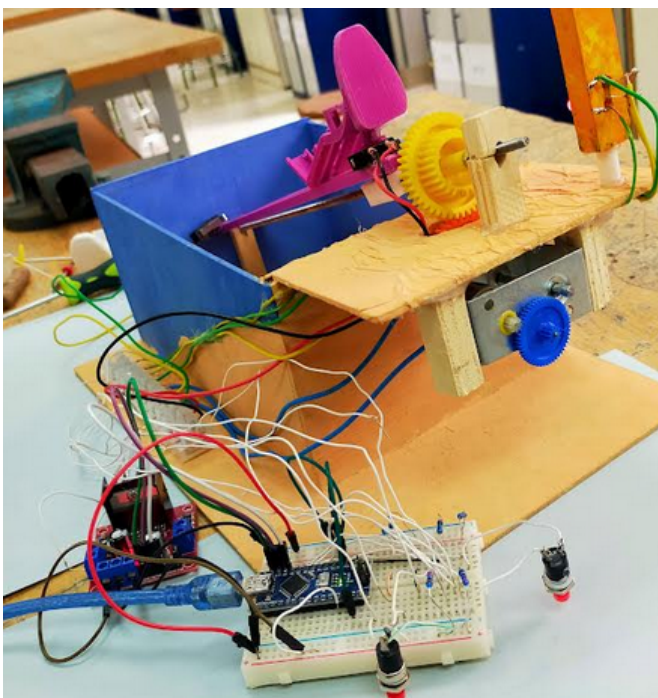




Fig.5 Detalles de ensamblaje del proyecto que muestran la distribución de cables y componentes electrónicos existentes

1.4.4 Presupuesto del prototipo

Sin tener en cuenta los costos de mano de obra durante el montaje y el montaje, el presupuesto del prototipo es el siguiente:

Componentes	Canti dad	Precio	Precio total
<i>Finales de carrera</i>	2	1,80€	3,60€
<i>Motor reductora</i>	1	4,30€	4,30€
<i>Engranaje 42/26 MOD 1</i>	2	0,40€	0,80€
<i>Pulsador NC</i>	2	0,40€	0,80€
<i>Varilla roscada y tuercas métrica 4mm, tuercas</i>	PA	0,50€	0,50€
<i>Módulo controlador de motores L298N</i>	1	5,50€	5,50€
<i>Resistencia 220Ω</i>	4	0,04€	0,16€
<i>Diodo LED</i>	2	0,20€	0,40€



<i>Portapilas 4x LR6 AA</i>	<i>1</i>	<i>2,03€</i>	<i>2,03€</i>
<i>Board mediana 400 contactos</i>	<i>1</i>	<i>4,60€</i>	<i>4,60€</i>
<i>Arduino Nano 328P</i>	<i>1</i>	<i>5,45€</i>	<i>5,85€</i>
<i>Clema de 12 conexiones</i>	<i>1</i>	<i>0,50€</i>	<i>0,50€</i>
<i>Cableado</i>	<i>PA</i>	<i>1,00€</i>	<i>1,00€</i>
<i>Pieza plástico PLA 3D rampa</i>	<i>1</i>	<i>3,50€</i>	<i>3,50€</i>
<i>Silla acuática plástico PLA 3D</i>	<i>1</i>	<i>2,70€</i>	<i>2,70€</i>

Total 35,84€

Como podéis observar, el precio es increíblemente razonable para un producto de estas características, sobre todo si tenemos en cuenta que los precios aplicados son precios de venta al público por cantidades modestas y sin descuentos al por mayor. Por lo tanto, el costo de producción en masa se puede reducir en más del 50%.

1.5 Conclusión

Las acuatic chair es una herramienta importante para las personas con discapacidad porque les permiten disfrutar de una nueva experiencia marina, lo que puede tener beneficios para la salud física y mental. Además, permite a las personas que permanezcan en el agua en un entorno totalmente seguro e innovador dado los mecanismos que posee desde sensores hasta su movilidad giratoria en la misma, por lo que por obvias razones destaca ante cualquier otra sillas.



La inclusión puede mejorar la convivencia en la sociedad al fomentar la tolerancia además de que esta inclusión en la sociedad promueve la igualdad de oportunidades, la tolerancia y la convivencia en una sociedad más justa y equitativa. Todo esto intentaremos conseguir mediante una adaptación de nuestra silla acuática en el entorno, en este caso en el playero.

Revisión de los objetivos planteados.

1. Se ha desarrollado una herramienta que dota a la persona con discapacidad de mayor autonomía y condiciones más equitativas.
2. El proyecto puede garantizar una mayor seguridad a las personas con discapacidad motora.
3. Gracias a los leds y al sensor de humedad se puede saber exactamente lo que está sucediendo y también si la silla está ocupada.
4. La silla consta de movilidad giratoria para aportar una gran comodidad.

2. Referencias

<https://www.sunrisemedical.es/blog/mejorar-autonomia-discapacidad>
https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259926668516&p=%5C&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout¶m1=PYSDetalle¶m3=125992482288
8