



## **USO DE MATERIALES DE ORIGEN RECICLADO PARA LA FABRICACIÓN DE COMPONENTES DE UNA SILLA ANFIBIA.**

TEMA: investigación

SUBTEMA: la expresión gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

**MARTINEZ, Gonzalo – CAPPELLARI, Fernando – PEDRA, Jorge – TIVANO, Diego**

Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Río Cuarto

gmartinez@ing.unrc.edu.ar

### **PALABRAS CLAVES:**

Diseño. Materiales. Reciclados.

### **ABSTRACT:**

This paper shows how recycled materials can be used for the construction of a low-cost amphibious chair for people with disabilities. The use of plastic materials such as that derived from plastic oil cans, olives, chemicals in general, can be used in various elements of the amphibious chair, lowering the cost considerably.

The possibility of lowering the costs considerably would allow a greater inclusion of people with disabilities in recreational spaces such as beaches, pools, rivers and lakes of our country.

### **RESUMEN:**

El presente trabajo muestra cómo se pueden utilizar materiales de origen reciclados para la construcción de una silla anfibia de bajo costo para personas con discapacidad. La utilización de materiales plásticos como el que proviene de tachos plásticos de aceite, aceitunas, productos químicos en general, pueden ser utilizados en varios elementos de la silla anfibia, bajando considerablemente los costos de las mismas. Las Sillas Anfibias son dispositivos de inclusión que actualmente se presentan en el mercado a valores que oscilan entre los \$40.000 y \$60.000. Estos son altos, debido a que la mayoría de los materiales con el que se encuentran fabricadas (Nacionales e Importadas) son de alto costo por utilizar principalmente: aluminio, acero inoxidable, plásticos termoformados (utilización de matricería a medida), rodados especiales y procesos metalúrgicos varios que exigen una producción en serie.

La posibilidad de bajar considerablemente los costos de las mismas permitiría una mayor inclusión de las personas con discapacidad en espacios recreativos como playas, piletas, ríos y lagos de nuestro país.



## 1.- INTRODUCCIÓN

El presente trabajo muestra cómo se pueden utilizar materiales de origen reciclados proveniente principalmente de tachos plásticos como los utilizados para el transporte de productos alimenticios como: aceitunas, aceites comestibles, productos químicos no contaminantes que con un simple lavado puedan reutilizarse, y cualquier producto transportado de origen alimenticio transportado en los mismos.

El presente trabajo constituye parte de un proyecto denominado DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA SILLA ANFIBIA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD (Martínez, 2016-2018) llevado a cabo por un grupo de docentes pertenecientes al área de diseño de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto [1].

Se hace referencia en este trabajo a los tachos azules particularmente de 200 lts., más comúnmente utilizados en las industrias, y por ende los que más se consiguen en el mercado.

Las características de los mismos son:

- Se pueden encontrar como materiales desechables de industrias diversas que generalmente los acumulan para luego desecharlos. Se pueden conseguir a costo nulo o muy bajo en mercado de cosas usadas (\$300 a \$500 pesos argentinos aproximadamente).
- Presentan buena resistencia mecánica y química [2]. Para el uso que se les va a dar en la silla anfibia, éstas dos características son necesarias. Mecánicamente las piezas presentan muy buena resistencia debido a que el espesor con que están fabricados los tachos es mayor a 5mm. Los procesos actuales de obtención por inyección hacen también que dichos espesores sean bastante uniformes. Con estos plásticos pueden obtenerse bandas, rayos, apoyos y soportes varios, orejas, refuerzos, etc. La resistencia química que ofrecen es debido a las bondades del polietileno, resistente al agua de mar, cloro contenido en piletas y una gran variedad de sustancias químicas muy corrosivas en general para los metales.
- Son fáciles de trabajar con herramientas apropiadas.
- La gran mayoría presenta protección UV que los hacen resistentes a los

rayos solares [3], que para la gran mayoría de los plásticos es el mayor enemigo ya que son foto-degradables [4].

- Son reciclables ya que están conformados con PEAD o Polietileno de Alta Densidad.

Por lo anterior dicho es que los tachos o bidones plásticos de 200 lts. serán utilizados como elementos constructivos de las sillas anfibias de bajo costo. Se entiende por elementos constructivos de una silla anfibia a los siguientes: asiento, apoya pies, ruedas, rayos de éstas entre los principales.

## 2.- METODOLOGIA

Para proceder al cortado y conformado de los barriles ver Figura 1 es necesario contar con herramientas adecuadas como:

- Sierra sable eléctrica de mano
- Pistola de Calor
- Agujereadora de Mano o taladro
- Remachadora Pop
- Sierra de mano
- Morsa de banco



Figura 7: Tambores plásticos de 200 lts.

Estos elementos ver Figura 2 son comunes en cualquier taller pequeño, y si se necesitara adquirirlos, el costo de cada herramienta es relativamente bajo comparado con otro tipo de equipamiento.



Figura 8: Herramientas de mano para el corte y conformado de piezas.

La sierra sable eléctrica de mano es uno de los elementos fundamentales para proceder al cortado de tacho o tambor plástico, por lo que luego de practicar un poco ya se está en condiciones de proceder con el cortado. Se aconseja en todo este proceso marcar o delinear correctamente el camino por donde pasará la sierra previamente de manera de realizar cortes parejos. Para poder ingresar la sierra sable en el tacho es imprescindible realizar un agujero de diámetro igual o mayor al ancho de la sierra.

Para los mecanismos de conformado de las planchas se pueden utilizar remaches pop convencionales de aluminio como elementos de unión y pistola de calor para hacer posible pliegues, dobladuras, etc.

### 3.- DESARROLLO

A continuación se muestran los elementos accesorios de la silla anfibia realizados de forma virtual con el software Solid Works, ya que por una cuestión de practicidad deberíamos proceder al desarme de cada componente de la silla construida y fotografiarlo de forma individual. También se reserva por cuestiones de protección del proyecto en curso, la omisión de algunos elementos hasta su registro respectivo.

*Ruedas Traseras:* las mismas se obtienen de la unión de 2 elementos como la banda exterior y los rayos respectivamente.

Como se muestra la Figura 3 la banda exterior es un anillo obtenido directamente del tacho plástico de 200 lts. mientras que los rayos son porciones o recortes también de otro anillo. Los elementos de unión entre la banda exterior y los rayos pueden ser los remaches pop

distribuidos uniformemente. Los anchos de bandas de los respectivos elementos que conforman la rueda son función del diseño y el segmento de peso que actualmente se encuentra en estudio.

Estos rodados reemplazarían un tipo de rodado especial denominado Rueda Globo [5].

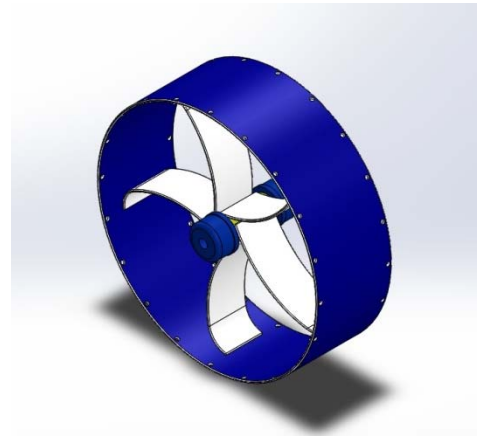


Figura 9: rueda trasera obtenida de recortes de bandas y anillos de un tacho de 200 lts.

*Rueda delantera:*

Obtenida de la misma forma que las traseras, con la salvedad que su diámetro es considerablemente inferior por lo que se necesitará hacer un solape de los extremos y vinculación posterior. Ver Figura 4

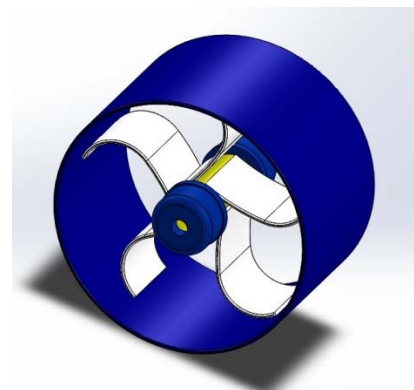


Figura 10: Rueda delantera obtenida de recortes de bandas y anillos de un tacho de 200 lts.

*Accesorios del marco o bastidor:*

Aquí se procede a cortar ambos extremos del tacho tapa y fondo de forma que los mismos serán utilizados como asiento y apoya pies respectivamente. El apoya pies como se muestra la Figura 5 es el fondo cortado por la mitad, vinculándose por mitades superior



e inferior al bastidor. Este apoyo permite también debido a su rigidez vincular el sistema de rueda delantera tipo horquilla.

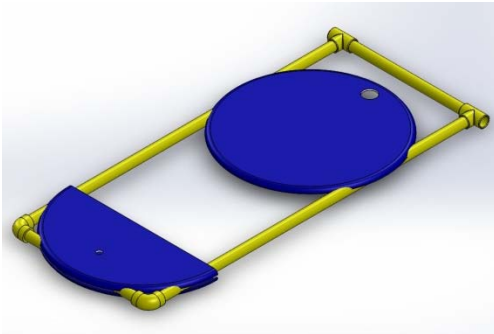


Figura 11: Elementos accesorios del bastidor: asiento y apoya pies.

*Horquilla de la Rueda Delantera:*

Esta se obtiene también de una banda o anillo del tacho y se rigidiza con elementos de termofusión como una U compuesta de caños. En la misma es necesario vincular el eje por lo que es necesario agujerear el conjunto para vincular la rueda delantera.

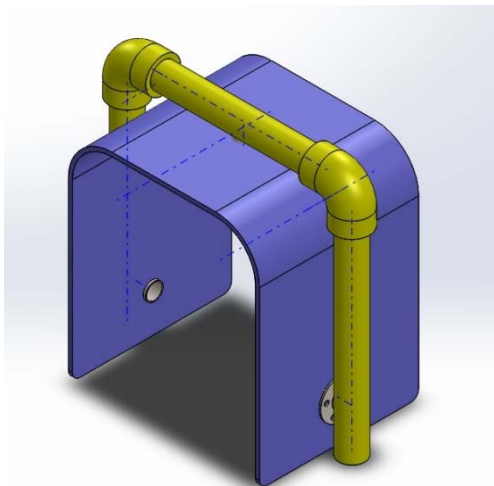


Figura 12: Horquilla rigidizada con elementos de termofusión.

*Banda de tiro:*

La misma se obtiene de forma similar a la ruedas, y constituye como su nombre lo indica una banda o suncho que a través de un brazo vinculada a ella se pueda guiar y traccionar la silla.



Figura 13: Banda de tiro vinculada al eje de la rueda delantera.

Como puede observarse en la Figura 8 la silla anfibia puede fabricarse con más de un 50% de materiales reciclables.

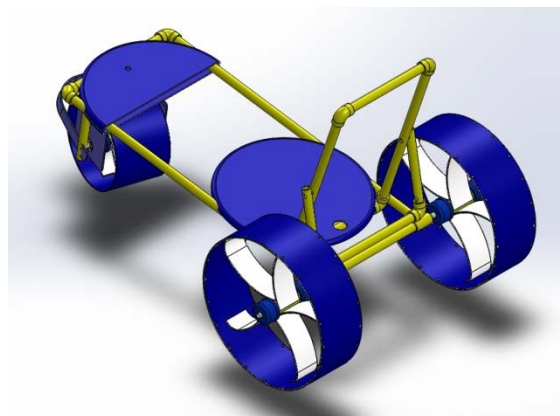


Figura 14: Conjunto de Silla Anfibia de Bajo Costo.

#### 4.- CONCLUSIONES

Podemos asegurar que los tachos plásticos constituyen una alternativa más que interesante para la fabricación de numerosas piezas, que en este caso pasan a formar parte de una silla anfibia de costo bajo.

Podemos resumir que dentro de las ventajas de la utilización de los mismos encontramos:

- Son Reciclables: el material del cual se encuentran fabricados es Polietileno de alta densidad, material óptimo para el reciclaje mecánico y térmico [6]. Las piezas



- presentan todas las propiedades de este excelente polímero.
- Son económicos ya que se pueden conseguir como material de descarte de varias industrias que los utilizan como medio de transporte de determinadas sustancias. También es posible conseguirlos a precios relativamente bajos en el mercado del usado.
  - Cuentan con protección UV que los hacen resistentes a la radiación solar, aumentando considerablemente la vida de los mismos.
  - Son fáciles de trabajar y con herramientas relativamente comunes y de bajo costo.
  - Contribuyen a la fabricación de elementos utilizando un concepto integrado de sustentabilidad, diseño y reciclaje ya que en los tiempos que vivimos esta forma de pensamiento no solo debería ser una opción, sino también una exigencia. La problemática de la contaminación del medio ambiente, del cambio climático y del desequilibrio ecológico ya dejó de ser una cuestión hipotética para transformarse en evidencia. Hoy la convivencia diaria con los desequilibrios producidos en el ecosistema requieren de una toma de conciencia por parte de toda la sociedad; representa un desafío y al mismo tiempo un compromiso por parte de los diseñadores en sus respectivas áreas [7].
- [4] P. Argentina, Degradación de los Materiales Plásticos, Argentina: Boletín Técnico Informativo N° 21, 2006.
- [5] MARTÍNEZ Gonzalo E., PEDRA Jorge, GIORGETTI Leandro, TIVANO Diego, Diseños de ruedas especiales de bajo costo para sillas anfibia., GENERAL PICO - LA PAMPA: XIV CONGRESO NACIONAL DE EXPRESIÓN GRÁFICA - EGRAFIA, 2017.
- [6] wikipedia, "https://es.wikipedia.org," 2009. [Online]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Polietileno\\_de\\_alta\\_densidad](https://es.wikipedia.org/wiki/Polietileno_de_alta_densidad).
- [7] José E. Putruele \* y Marcia C. Veneziani, "INTERPRETANDO EL PENSAMIENTO DE DISEÑO DEL SIGLO XXI - Sustentabilidad, diseño y reciclaje," Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, Facultad de Diseño y Comunicación, Universidad de Palermo, 2015. [Online]. Available: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=1853-3523&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_serial&pid=1853-3523&lng=es&nrm=iso). [Accessed 2018].

## 5.- REFERENCIAS

- [1] G. Martínez, DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA SILLA ANFIBIA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD, Río Cuarto - UNRC, Proyecto de Investigación PPI 2016-2018.
- [2] I. E. R. GIRÓN, TESIS: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES Y APLICACIONES INDUSTRIALES DEL POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD), GUATEMALA, 2005.
- [3] G. Argentina, "www.greif.com.ar," [Online]. Available: <http://www.greif.com.ar/es/industria/13/7/6/unidrum/tambores-metlicos/qumica/>.