

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN SISTEMA PARA LA MODELACIÓN DEL MOVIMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ESPEJO DE AGUA DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO

D. Brengi⁽¹⁾, O. D. Lifschitz⁽²⁾, M. Mass⁽³⁾, A. Lozano⁽⁴⁾, G. Velardez⁽¹⁾, F. Flores⁽⁵⁾, H. Ledesma⁽¹⁾, J. C. Gomez⁽⁶⁾, J. Marinoni⁽³⁾, S. Maugeri⁽³⁾, G. P. Rodriguez⁽¹⁾, S. E. Tropea⁽¹⁾, M. Parra⁽⁴⁾⁽⁷⁾

brengi@inti.gov.ar

⁽¹⁾Dto. Integración de Sistemas Micro y Nanoelectrónicos - DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTeI-INTI

⁽²⁾Dto. Diseño de Circuitos Integrados y Sistemas Reconfigurables - DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTeI-INTI

⁽³⁾Dto. Prototipado Microelectrónico y Electrónica Impresa - DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTeI-INTI

⁽⁴⁾DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTeI-INTI

⁽⁵⁾Dto. Micro y Nano Fabricación - DT Micro y Nanotecnologías - SOAC-GODTeI-INTI

⁽⁶⁾Dto. Energía - DT Electrónica - SOEYE-GOSI-INTI

⁽⁷⁾ACUMAR - Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo

Palabras Clave: ACUMAR; Residuos; Monitoreo; Medioambiente

INTRODUCCIÓN

ACUMAR (Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo) es un organismo público que tiene como objetivos mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Cuenca, recuperar el ambiente en todos sus componentes (agua, aire y tierra) y prevenir daños [1]. ACUMAR ejerce su competencia abarcando 14 municipios de la provincia de Buenos Aires y 9 comunas de la Ciudad de Buenos Aires.

ACUMAR crea una coordinación de Ciencia y Tecnología para tratar temas de gestión del conocimiento y del desarrollo. Es por esto que en diciembre de 2020 ACUMAR e INTI firman un convenio específico con tres subproyectos, siendo uno de ellos la "Evaluación de la factibilidad del desarrollo de un sistema electrónico para modelación del movimiento de residuos sólidos en el espejo de agua". Este subproyecto busca abordar la problemática de los residuos sólidos contaminantes, como los plásticos que perduran por muchos años sin degradarse, siendo este un tema de estudio a nivel mundial que afecta a ríos y mares de todo el planeta.



Figura 1: Navegación del grupo INTI por la Cuenca

OBJETIVOS

Se plantea como objetivo general el estudio de la problemática de los residuos sólidos y las herramientas posibles para su análisis y mejora. Como objetivo particular ACUMAR plantea la necesidad de contar con información en relación a los residuos sólidos en superficie, para estudiar su movimiento y plantear acciones correctivas eficientes y concretas.

DESARROLLO

El subproyecto contempló 4 objetivos o tareas a realizar:

- Conformar un equipo de trabajo interinstitucional para llevar adelante el estudio de factibilidad.
- Relevar el estado del arte de la tecnología, las técnicas y dispositivos utilizados en otros ámbitos y aplicaciones.
- Relevar universidades que aporten tesis de posgrado para trabajar en posibles soluciones y proponer desarrollos.
- Realizar la evaluación del desarrollo para el sistema de modelado y simulación.

Para estudiar la temática, se convocaron diferentes grupos y colaboradores:

Sectores del INTI: Participaron directa e indirectamente varios profesionales de diferentes sectores del INTI.

Grupo universitario de investigación: Un grupo de investigación de la UNLaM (Universidad Nacional de La Matanza) que participó abordando la temática específica de rastreo con tecnología RFID.

Tesistas de grado: Se realizaron actividades de vinculación y seguimiento relacionadas a cuatro trabajos de tesis de posgrado.

RESULTADOS

Los resultados se entregaron organizados en tres informes:

Informe 1: Métodos y dispositivos relevados para el tratamiento y modelado del movimiento de residuos sólidos. En este informe, además de los dispositivos específicos, se analizaron varias tecnologías complementarias para atacar la problemática de manera integral [2][3]. Se mencionan todas las tecnologías relevadas con una gran cantidad de información técnica, casos de aplicación y referencias. Esta información se organizó en 11 apartados listados a continuación:

- 01:** Resultados de la reunión de creatividad realizada para plantear soluciones a la problemática.
- 02:** Trabajos científicos, reportes y presentaciones seleccionadas y catalogadas.
- 03:** Actividades de prevención, concientización y reciclaje.
- 04:** Estudios de clasificación de los residuos.
- 05:** Estudios de casos e iniciativas con colaboración comunitaria.
- 06:** Sistemas de recolección y barreras.
- 07:** Monitoreo basado en imágenes satelitales.
- 08:** Monitoreo y clasificación con drones o UAVs (*Unmanned Aerial Vehicles*)
- 09:** Monitoreo y clasificación con cámaras fijas.
- 10:** Estudio de trayectorias con *drifters* pasivos.
- 11:** Estudio de trayectorias con boyas y *drifters* activos.

Informe 2: Listado de universidades y vinculaciones con tesistas de posgrado detallando personas de contacto y los posibles campos de acción de cada una:

- Universidad Nacional de La Matanza.
- Universidad de Buenos Aires - Facultad de Ingeniería y Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- Universidad Nacional de San Martín.
- Universidad Nacional del Sur.

En relación a las tesis de posgrado, el informe reporta las actividades de vinculación y seguimiento de los siguientes trabajos:

“Desarrollo de un drifter modular”, tesis de Germán Velardez.

“Teledetección de la basura que flota en la cuenca Matanza-Riachuelo” tesis de Fabiana Flores.

“Monitoreo del movimiento de residuos plásticos flotantes mediante visión artificial”, tesis de Oksana Bokhonok.

“Transporte de microplásticos en el Río de la Plata a partir de simulaciones numéricas”, tesis de Alejandra E. Schicchi.

Informe 3 (final): Presentación de los planes de trabajo de las tesis en curso y estado de avance. Se resume la información y las actividades realizadas, y se recomiendan posibles planes de acción. Para el caso de la tesis “Desarrollo de un drifter modular”, que da respuesta puntual al requerimiento del subproyecto, se reportan los avances y se plantean las actividades futuras.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Para dar respuesta a los objetivos y tareas del subproyecto se abordó una extensa investigación y se realizó un trabajo de vinculación con varios actores afines a la temática. Del estudio se concluye que existen muchas posibles iniciativas para abordar la problemática de los residuos, ya sea estudiando y analizando los mismos, realizando acciones preventivas y en última instancia con acciones de saneamiento, recolección y limpieza. De esta manera el estudio propone combinar varios cursos de acción, y al mismo tiempo se trabaja en un sistema específico de seguimiento mediante un *drifter* desarrollado por un tesista trabajando en INTI.

AGRADECIMIENTOS

Además de los autores y tesistas ya mencionados, debemos destacar las colaboraciones y participaciones de:

Grupo de investigación UNLaM: Ignacio Zaradnik (coordinador), Monica Canziani y Diego Caccaviolo
Departamento de Medio Ambiente Centro, dependiente de la Dirección Técnica Centro Oriental: Mariano F. Minaglia, Federico L. Bailat, Gustavo G. Ruhl y Gonzalo Rodríguez.

Grupo ACUMAR: Matías Parra Vistentín, Natalia Irurita, Christian German Dibitto y Daniel Adrian Furer.

Universidad Nacional del Sur: Dr. Claudio Delrieux, director de la tesis en visión artificial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] ACUMAR, Institucional, URL:

<https://www.acumar.gob.ar/institucional/>, Junio, 2022.

[2] Emma Schmaltz y otros, “Plastic pollution solutions: emerging technologies to prevent and collect marine plastic pollution”, Elsevier, URL: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106067>, Nov, 2020.

[3] Marinella Farré, “Remote and in situ devices for the assessment of marine contaminants of emerging concern and plastic debris detection”, Elsevier, URL: <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2020.10.002>, Dic, 2020.