

## **Diagnóstico de los tipos de corrosión en estructuras metálicas de los parques biosaludables en la ciudad de barranquilla mediante la técnica de inspección visual.**

Aura Cristina Herrera Cuentas

CC.1001999507

Código estudiantil: 202012825218

Correo institucional: [aura.herrera@unisimon.edu.co](mailto:aura.herrera@unisimon.edu.co)

Edgar Enrique Martínez meza

CC. 1005709089

Código estudiantil: 201912815044

Correo institucional: [edgar.martinez@unisimon.edu.co](mailto:edgar.martinez@unisimon.edu.co)

Daniel Eduardo Vergara Mercado

CC.1002212330

Código estudiantil: 201912814701

Correo institucional: [daniel.vergara@unisimon.edu.co](mailto:daniel.vergara@unisimon.edu.co)

Dayron Sleyder López Roa

CC. 1002022748

Código estudiantil: 201911214594

Correo institucional: [dayron.lopez@unisimon.edu.co](mailto:dayron.lopez@unisimon.edu.co)

Juneth Paola Bravo Klever

CC.1143455103

Código estudiantil: 201721488076

Correo institucional: [juneth.bravo@unisimon.edu.co](mailto:juneth.bravo@unisimon.edu.co)

Trabajo de Investigación de los Programas **Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial y Ingeniería de Sistemas.**

Tutor:

**Isabel Cristina Niño Camacho**

## RESUMEN

### Antecedentes:

Este proyecto se ubica en el marco de desarrollo sostenible, resaltando así los objetivos de desarrollo tales como, académico, ya que contribuye al conocimiento, seguimiento investigativo y masificación de este importante fenómeno para trazar directrices y líneas de acción para combatir el efecto de la corrosión obteniendo como consecuencia creación de diversas soluciones a través del conocimiento científico y la reducción del impacto económico que este produce sobre estos sectores. En el ámbito social, ya que se espera disminuir la brecha de la cultura de corrosión a través de las estadísticas, también la concientización de la importancia de la prevención y mantenimiento de la corrosión en las maquinas biosaludables. Como impacto tecnológico esperamos contribuir a construir infraestructuras resilientes, sostenibles y fomentar la innovación.

### Objetivos:

#### Objetivo general.

Diagnosticar los tipos de corrosión presentes en las estructuras metálicas de los parques biosaludables en la ciudad de Barranquilla mediante la técnica de inspección visual.

#### Objetivos específicos.

- Seleccionar las estructuras metálicas a inspeccionar de los parques biosaludables en la ciudad de Barranquilla.
- Identificar los tipos de corrosión presentes en las estructuras metálicas de los parques biosaludables en la ciudad de Barranquilla.
- Clasificar los tipos de corrosión que presentan las estructuras metálicas de los parques biosaludables en la ciudad de Barranquilla.

## **Materiales y Métodos:**

Primeramente, se seleccionaron los parques de la ciudad de Barranquilla que se iban a inspeccionar, en la siguiente fase se procede a identificar los tipos de corrosión presentes en las maquinas biosaludables mediante la técnica de inspección visual, acá se utilizan diferentes herramientas para llevar a cabo dicha técnica, tales como una lupa, para poder observar de una mejor manera el grado de corrosión que se está manifestando en la estructura, bayetas para limpiar la zona y no hayan suciedades, también se utilizó el pie de rey, cinta métrica y regla metálica con el fin de medir la longitud de la corrosión presente en la estructura, cámara de celular, para llevar un registro fotográfico, de esta manera la información recolectada es almacenada en la nube la cual contiene: los datos del parque, fotografías y resultados de las inspecciones de cada una de las máquinas, con el fin de cuantificar el porcentaje de los tipos de corrosión presentes en las maquina biosaludables y determinar qué tipo de corrosión se encuentra. En la última fase se clasifican los tipos de corrosión que presentan las estructuras según la máquina biosaludable afectada y el tipo de atmosfera corrosiva en la que se encontraba y la defectología presente en las soldaduras.

## **Resultados:**

En la primera parte, se seleccionó los parques a inspeccionar, con base a lo reportado por la alcaldía de Barranquilla, se establece un listado de los parques con la ubicación geográfica. Seguidamente, se identifican los tipos de corrosión presentes en las maquinas biosaludables mediante la técnica de inspección visual directa de las estructuras seleccionadas. Luego, se procede a cuantificar los resultados. Por último, se clasifican los tipos de corrosión que presentan las estructuras según la maquina biosaludable afectada.

## **Conclusiones:**

- Las estructuras metálicas seleccionadas fueron las máquinas biosaludables del 58% de parques de la ciudad de Barranquilla, reportados por la Alcaldía de Barranquilla en el año 2018.
- Los tipos de corrosión encontrados en las máquinas biosaludables fueron: corrosión uniforme, agrietamiento por esfuerzos, corrosión galvánica y corrosión por aireación diferencial.

- Más del 60% de la máquina biosaludables presentan corrosión por aireación diferencial debido a su diseño y conformación por soldadura, siendo los parques ubicados en la atmosfera corrosiva industrial-urbana los más afectados por esta.

Como recomendaciones se propone,

- reevaluar el diseño de los accesorios de las máquinas, ya que se observó que mediante estas se está formando un gran grado de corrosión, por tanto, un mejor diseño alargará la vida útil de la máquina.
- Aumentar la calidad de soldadura de las máquinas, ya que en varias de estas soldaduras se evidencian defectos por los cuales empieza la corrosión.
- Cambio de juntas no permanentes (tornillos y tuercas).
- Realizar mantenimientos preventivos en los parques, con el fin de prevenir o atacar la corrosión en las máquinas como se encuentran a la intemperie las partículas de la atmosfera contribuyen con el deterioro de estas máquinas.
- Promover el correcto uso de las máquinas biosaludables por parte de la comunidad, tenido en cuenta que se evidencia agrietamiento por el mal uso de algunas de las estructuras, propiciando su deterioro por corrosión.
- Socializar los resultados de este proyecto a los entes locales como la Alcaldía de Barranquilla para presentar y dar conocimiento de la problemática investigada que afecta a la comunidad.

**Palabras clave:**

corrosión, inspección visual, estructuras metálicas, objetivo de desarrollo sostenible ODS.

**ABSTRACT**

**Background:**

This project is located within the framework of sustainable development, thus highlighting development objectives such as academic, since it contributes to knowledge, research monitoring and massification of this important phenomenon to draw guidelines and lines of action to combat the effect of corrosion. obtaining as a consequence the creation of various solutions through scientific knowledge and the reduction of the economic impact that this produces on these sectors. In the social

field, since it is expected to reduce the gap of the culture of corrosion through statistics, also the awareness of the importance of the prevention and maintenance of corrosion in bio-healthy machines.

As a technological impact, we hope to contribute to building resilient, sustainable infrastructures and foster innovation.

## **Objective:**

### **General objective.**

Diagnose the types of corrosion present in the metallic structures of the biosaludable parks in the city of Barranquilla through the visual inspection technique.

### **Specific objectives.**

- Select the metallic structures to inspect the biosaludable parks in the city of Barranquilla.
- Identify the types of corrosion present in the metallic structures of the bio-healthy parks in the city of Barranquilla.
- To classify the types of corrosion that the metallic structures of the biosaludable parks present in the city of Barranquilla.

## **Materials and Methods:**

Firstly, the parks of the city of Barranquilla that were going to be inspected were selected, in the next phase the types of corrosion present in the bio-healthy machines are identified through the visual inspection technique, here different tools are used to carry out said technique, such as a magnifying glass, to be able to better observe the degree of corrosion that is manifesting itself in the structure, cloths to clean the area and there is no dirt, the caliper caliper, tape measure and metal ruler were also reduced in order to measure the length of the corrosion present in the structure, cell phone camera, to carry out a photographic record, in this way the information collected is stored in the cloud which contains: the park data, photographs and results of examining each of the machines, in order to quantify the percentage of the types of corrosion present in the bio-healthy machines and determine what type of corrosion is found. In the last phase, the types of corrosion that the structures present are classified according to the affected biosaludable machine and the type of corrosive atmosphere in which it was found and the defectology present in the welds.

## Results:

In the first part, the parks to be inspected were selected, based on what was reported by the Barranquilla mayor's office, establishing a list of parks with their geographical location. Next, the types of corrosion present in the biosaludable machines are identified through the direct visual inspection technique of the selected structures. Then, the results are quantified. Finally, the types of corrosion that the structures present are classified according to the affected bio-healthy machine.

## Conclusions:

- The selected metallic structures were the bio-healthy machines of 58% of parks in the city of Barranquilla, reported by the Mayor's Office of Barranquilla in 2018.
- The types of corrosion found in the biosaludable machines were: uniform corrosion, stress cracking, galvanic corrosion and differential aeration corrosion.
- More than 60% of the biosaludable machines present corrosion due to differential aeration due to their design and conformation by welding, being the parks located in the industrial-urban corrosive atmosphere the most affected by this.

As recommendations it is proposed,

- Re-evaluate the design of the machine accessories, since it was observed that a great degree of corrosion is being formed through these, therefore, a better design will extend the useful life of the machine.
- Increase the welding quality of the machines, since in several of these welds there are defects through which corrosion begins.
- Change of non-permanent joints (bolts and nuts).
- Carry out preventive maintenance in the parks, in order to prevent or attack corrosion in the machines as they are outdoors, particles from the atmosphere contribute to the deterioration of these machines.
- Promote the correct use of bio-healthy machines by the community, taking into account that cracking is evident due to the misuse of some of the structures, favoring their deterioration due to corrosion.
- Socialize the results of this project to local entities such as the Mayor's Office of Barranquilla to present and raise awareness of the investigated problem that affects the community.

## KeyWords:

corrosion, visual inspection, metal structures, sustainable development goal ODS.

## REFERENCIAS

- [1] S. Bin Idris, F. Azni Jafar und N. Abduliah, „Study on corrosion features analysis for visual inspection & monitoring system: An NDT technique,“ *Jurnal Teknologi*, 2015.
- [2] E. Durning, *Corrosion Atlas*, Elsevier, 2018.
- [3] Elsner, C. I., „CORROSIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES METÁLICAS“.
- [4] F. García und J. Pérez, „Manual prevención de fallos. Corrosión metálica en construcción“.
- [5] R. Revie und H. Uhlig, *Corrosion and corrosion*, 2008.
- [6] Naciones Unidas, „Naciones Unidas,“ [Online]. Available: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/>.
- [7] J. Costain, „Inspecting for corrosion,“ *Quality magazine*, 2009.
- [8] G. Silva und A. Solano, „Inpección visual piezas de corrosión“.
- [9] J. Vallejo, „CONOCIMIENTO Y PREVENCIÓN DE LA CORROSIÓN,“ 2006.
- [10] W. Smith und J. Hashemi, „Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales,“ in *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*, McGraw Hill.
- [11] Ingenieros asesores, „Ingenieros asesores,“ 2021. [Online]. Available: <https://ingenierosasesores.com/actualidad/como-han-evolucionado-estructuras-acero/>.
- [12] swagelok, „Swagelok,“ [Online]. Available: <https://www.swagelok.com/downloads/webcatalogs/es/CORP-0171.PDF>.
- [13] C. Zambra , J. Mantilla und J. Meriño, „IMPACTO DE LA CORROSIÓN ATMOSFÈRICA EN LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS DE LA CIUDAD DE BARRANQUILLA“.
- [14] ASME, „ASME BPVC.V-2021 ASME Boiler and Pressure Vessel Code,“ ASME InternationalL, 2021.
- [15] Industrial aeronautica, CURSO DE TÉCNICAS VISUALES DE END.
- [16] R. M. Fernández Domene, R. Sánchez Tovar, B. Lucas Granados y J. García Antón, *Corrosión*, UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA.