

## Seguimiento ambiental de la rehabilitación de la Laguna Verde del Golfo (Charca de Los Clicos), Yaiza, Lanzarote.

Angel Luque Escalona<sup>1a</sup>, Raul Triay Portella<sup>1</sup> Jose Antonio Martin Garcia<sup>1</sup>, Alicia Ojeda Rodríguez<sup>2</sup>, Emilio Soler Onís<sup>2</sup>, Noelia Robles Antón<sup>2</sup> & Antera Martel Quintana<sup>2</sup>

1 Instituto Universitario de Estudios Ambientales y Recursos Naturales (i-UNAT), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 35017, Las Palmas, España

2 Banco Español de Algas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, muelle de Taliarte, 35214, Telde, Gran Canaria - España

### RESUMEN

La Laguna Verde del Golfo (Charca de Los Clicos) está situada en el Oeste de la isla de Lanzarote, dentro de los límites del Parque Nacional de Timanfaya, Es una charca hipersalina que ocupa la trasplaya del Golfo. Debido a las extracciones de arena en la playa durante la década de los sesenta la playa perdió el apoyo Sur, retrocediendo la línea de costa y disminuyendo la distancia entre la charca y la playa con lo que en situaciones meteorológicas adversas las olas entraban en la charca aportando de arena disminuyendo considerablemente su tamaño. Una vez restaurada la playa se ha procedido a la rehabilitación de la charca. Las obras han durado Noviembre de 2015 hasta Abril de 2016 duplicándose el tamaño y el volumen de la charca. La charca tiene color verde debido a la presencia de fitoplancton en concentraciones elevadas y el objetivo principal del seguimiento ambiental ha sido el que el sistema mantenga sus propiedades biológicas. Con periodicidad semanal se ha monitorizado la temperatura, salinidad, conductividad, pH, oxígeno disuelto, turbidez y penetración de luz y además mensualmente se han determinado pigmentos, fitoplancton (identificación y cuantificación) y perfiles en profundidad de penetración de radiación, temperatura y salinidad). En Marzo de 2015 se realizaron todas estas medidas para determinar el estado inicial y la conclusión general es que el sistema presenta una gran estabilidad, con variaciones de todas ellas inferiores al 10 % recuperándose la concentración de clorofila y fitoplancton en un periodo de 15 días después de su ampliación.

### INTRODUCCIÓN

La Laguna Verde está dentro del edificio hidrovulcánico del Golfo [1] es una charca hipersalina (42-50 g.l-1) y que presenta unas condiciones eutróficas con una acumulación de fitoplancton (1,5x10<sup>6</sup> celxmL-1) y que durante los últimos 40 años ha estado acumulando arena en su orilla Oeste como consecuencia de la erosión de la playa del Golfo en cuya trasplaya se encuentra. La playa fue rehabilitada y estabilizada por medio de una barrera semisumergida situada a 150 m de la orilla en 1996 [2].

Las obras de rehabilitación de la Laguna Verde del Golfo han consistido en la apertura de una zanja de 2,5 m de profundidad paralela a la orilla Oeste de la charca y la posterior retirada de la barrera central para así ampliar su lámina de agua al doble. Como medida de protección dentro de la charca se procedió al cierre de dos recintos con tela geológica que ocupaban un 60% de su superficie y así evitar el exceso de finos en suspensión. Aunque la playa está restaurada, para evitar la entrada de olas en situaciones de temporal, la berma que separa la orilla del mar con la charca se elevó desde la cota de los 4 m hasta los 6 m utilizando la arena extraída (Fig 1).

El objetivo de la presente comunicación es presentar los trabajos de seguimiento ambiental de la restauración.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La Laguna Verde del Golfo se encuentra situada en la costa Oeste de Lanzarote (UTM 28R 614210m E y 3205960m N). Tiene una longitud de 220 m de N a S, con forma arriñonada, estando a 60 m de la orilla en el N, 90 en el S y 110 en el centro. La media es de 35 m con 50m en la zona más ancha y 50 en la más ancha. La profundidad oscila de 1 a 3,5 m considerando la media de 2,5 m. La superficie total es de 7500 m<sup>2</sup> y el volumen de 15000 m<sup>3</sup>. En las obras de restauración desaparece la forma arriñonada pasando a rectangular, con una anchura media de 70 m y una profundidad media de 2 m, con lo que duplica la superficie y el volumen.



Fig. 1. Aspecto de la Laguna Verde del Golfo antes y después de la rehabilitación

En marzo de 2015 hicimos la caracterización del estado inicial y repetimos esta caracterización mensualmente durante la obras (Nov 2015.Abril 2016). Se tomaron 13 puntos de muestreo a lo largo de todo el perímetro de la charca y en cada punto semanalmente se midió la temperatura, salinidad y conductividad (YSI Model 30M), el pH (Portable pH/ISE Meter), el oxígeno (YSI 550<sup>o</sup>), la turbidez (HANNA instruments HI 93703). Mensualmente en los dos recintos de la charca, se recogieron muestras para la determinación de nitratos y fosfatos [3], análisis de pigmentos [4], cuantificación [5 y 6] e identificación de fitoplancton, penetración de la radiación (LiCor Spheric Sensor). Además, aunque no son objeto de esta comunicación se aislaron y mantuvieron en cultivo la siete cepas principales de fitoplancton, se hizo una evaluación de nutrientes limitantes y un modelo matemático de funcionamiento de la charca.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se puede observar en la Fig. 2 la variación de los diferentes parámetros medidos en la charca es considerablemente baja. Los valores de O<sub>2</sub> disuelto oscilan entre 5,5 y 6,7 mgxL<sup>-1</sup> siempre por encima del 80 % de saturación, no existen situaciones de anoxia. La oscilación del pH es mínima manteniéndose en valores superiores al 8,5 durante todo el periodo de estudio. La salinidad es el factor más variable disminuyendo de 56 a 45 gxL<sup>-1</sup> de forma continuada, esto es debido al aumento de volumen. Se ha recuperado un cierto movimiento de marea que debido probablemente a la disminución de la separación entre la línea de costa y la orilla de la charca. La temperatura de la charca no se corresponde con la del agua de mar, sino que oscila con las horas de insolación y el viento.

La concentración de clorofila es muy alta y se corresponde con la concentración de células del nanoplancton, El componente mayoritario del Charco de los Clicos es *Ostreococcus* sp. (Chlorophyta, Bathycoccaleae) con concentraciones de hasta 1,6x10<sup>9</sup> célxL<sup>-1</sup> en la zona norte

del Charco y es que es quien le da el característico color verde. Esta concentración se ha mantenido casi inalterada durante todo el periodo de estudio.

El segundo mayor grupo es el de las Diatomeas. Se observa que existe una mayor abundancia de especies de los géneros *Cocconeis*, *Halamphora*, *Hyalosynedra*, *Mastogloia*, *Nitzschia sigma*, *Rhopalodia musculus* y *Seminavis* cf. estas especies son típicas de ambientes hipersalinos. La cianobacterias los dinoflagelados presentan una distribución homogénea y muy poca presencia. [2]

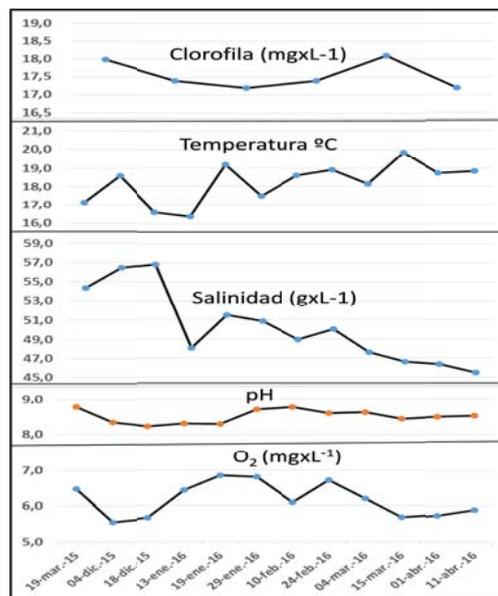


Fig. 2. Variación durante el periodo de estudio

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado por un contrato con la Dirección General de Costas del Gobierno de España y un convenio con la empresa TRAGSA, ambos con la Fundación Parque Científico Tecnológico de la ULPGC.

## REFERENCIAS

- 1 - Pedrazzi, D. Martí, J. & Geyer, A. 2013. Stratigraphy, sedimentology and eruptive mechanisms in the tuff cone of El Golfo (Lanzarote, Canary Islands). Bull Volcanol 75:740.
- 2 - Luque, A. & Medina, L. 1997. The restoration of the "Charca Verde de El Golfo" in Lanzarote Island (Canary Island). Biosphere Reserve by UNESCO. Actes du Colloque BORDOMER 97 "Amenagement et protection de l'environnement littoral", I: 213-218.
3. Métodos APHA 4500 NO<sub>3</sub> y P E: Métodos normalizados para el análisis de agua potables y residuales. Edición 20. Año 1998.
4. Hartmut, K.; Lichtenthaler; Claus Buschmann (2001) Chlorophylls and Carotenoids: Measurement and Characterization by UV-Vis Spectroscopy. Current Protocols in Food Analytical Chemistry. F4.3.8-F4.3.8.
5. Directiva Marco del Agua con la Norma CEN TC 230/WG 2/TG 3/N83 (documento de 11-05-2004), (Utermöhl)
6. Woelkerling W J, Kowal R R, & Gough B. 1976. Sedgwick-rafter cell counts: a procedural analysis. Hydrobiologia 48,(2):95-107