



# TURBINA BIDIRECCIONAL UNDIMOTRIZ BIOINSPIRADA

Primeros ensayos en el diseño de una turbina bidireccional undimotriz bioinspirada en el pico del flamenco *Phoenicopterus ruber*, L. Rafael Aparicio (Biomival), Dr. Manuel Quirós (To-Do design & natureinspireus), Dr. Shoshanah Jacobs (Universidad de Guelph, Canadá)

Palabras clave: energía marina, undimotriz, biomimesis, bioinspiración, flamenco rojo *Phoenicopterus ruber*, sostenibilidad, energías renovables, cambio climático.

## EL CONTEXTO ACTUAL

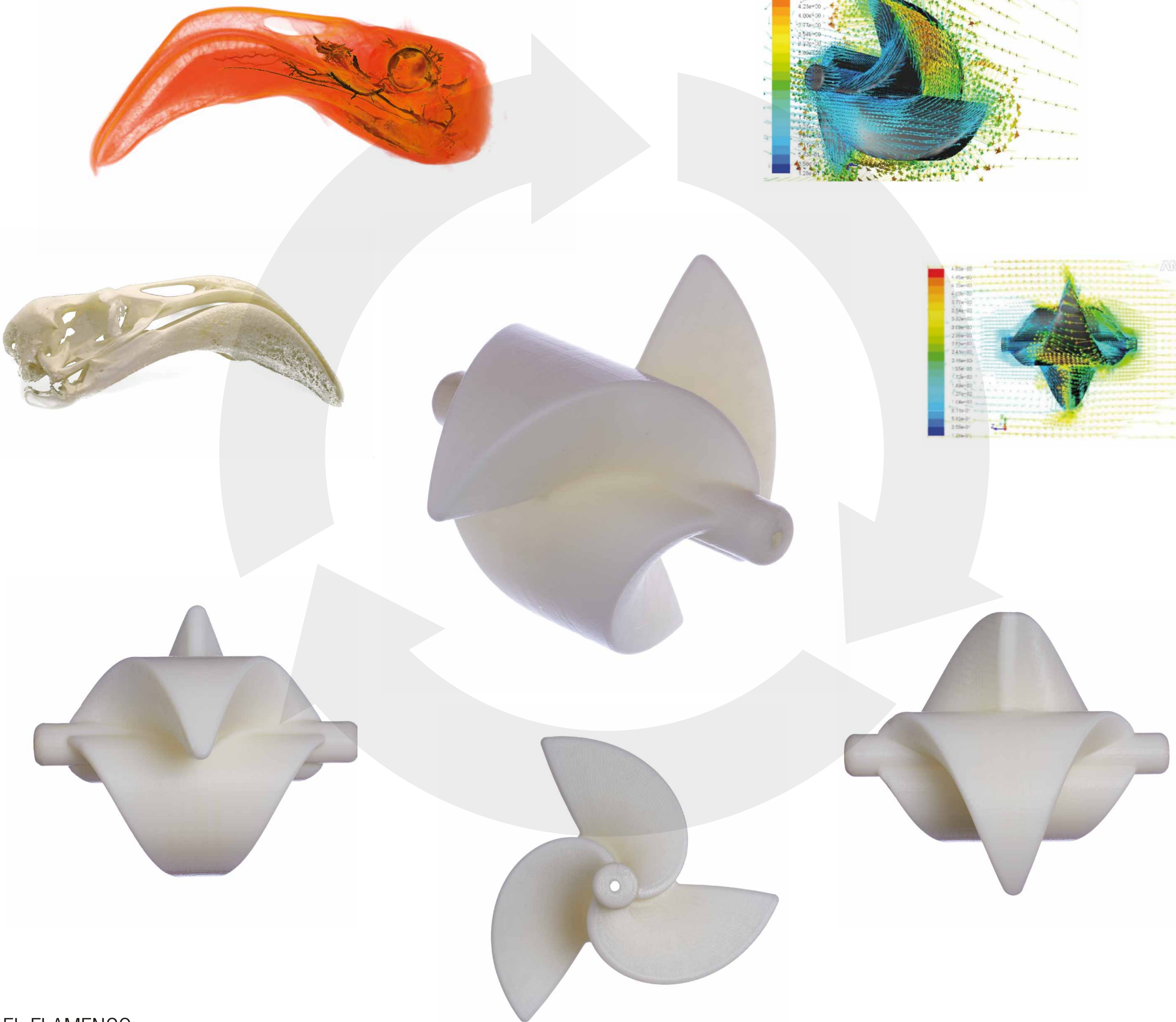
La energía de la que depende el mundo en la actualidad presenta unos datos que muestran varios aspectos relevantes: crecimiento sostenido de consumo, incremento en los precios para el usuario, elevada dependencia del petróleo y sus consecuencia a escala planetaria y la necesidad de encontrar alternativas viables, locales, disruptivas y sostenibles. Además 1/3 de la población mundial vive a menos de 90 km de la costa.



## BIOMIMESIS re-conectar-descubrir-aprender-innovar

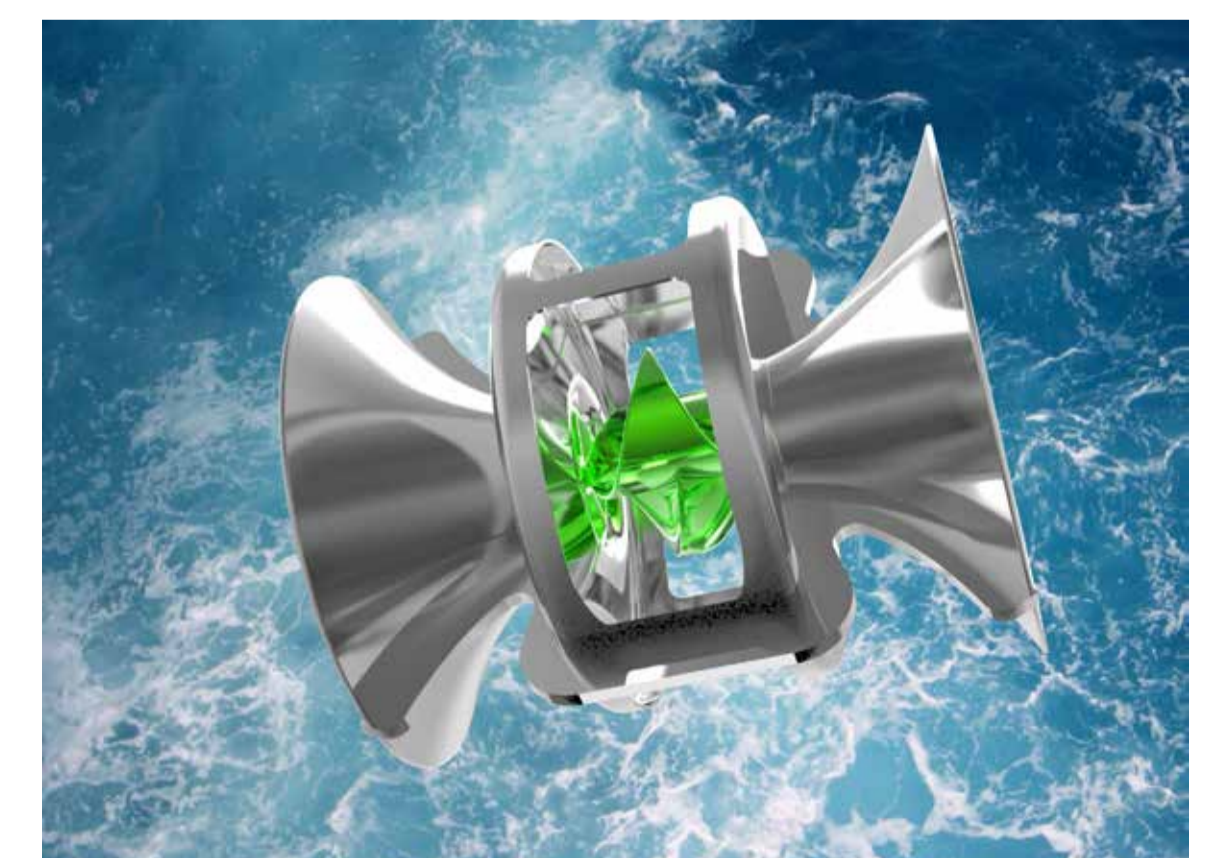
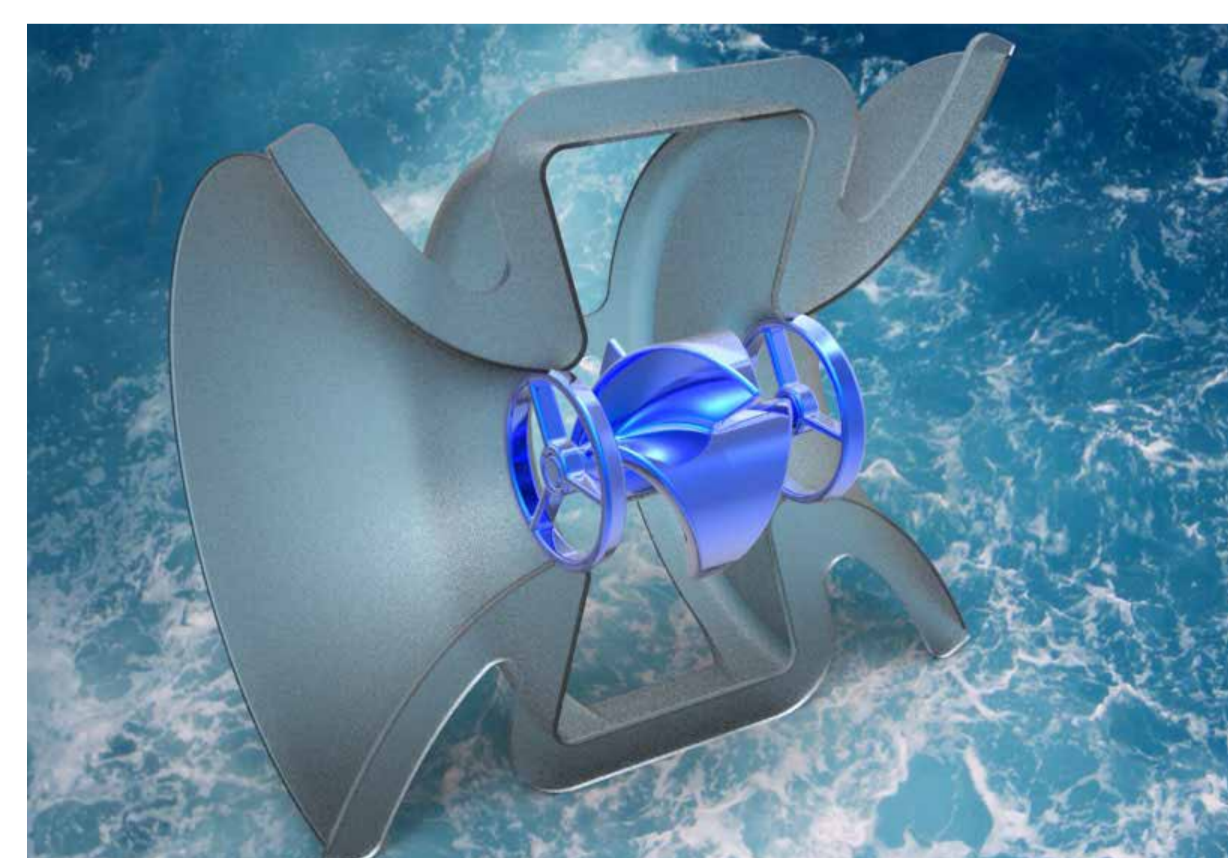
Del griego -bios, que significa vida, y -mimesis, imitar, se trata de una disciplina de diseño que busca soluciones sostenibles mediante la emulación de los patrones y estrategias que la Naturaleza ha testado a lo largo de 3.850 millones de años de experiencia.

Animales, plantas y microorganismos son expertos ingenieros que funcionan con lo apropiado, y lo más importante, con lo que perdura en la Tierra. La aplicación de sus principios de diseño a nuestras innovaciones van a encontrar soluciones para los grandes retos a los que hemos de enfrentarnos en este siglo XXI.



## EL FLAMENCO (*Phoenicopteri*) el modelo inspirador

El pico del flamenco está diseñado para una dieta filtradora análogo al sistema encontrado en ballenas o algunos moluscos. Tal sistema alimenticio se debe a una combinación de adaptaciones de los elementos que lo conforman: el pico, las lamellae, la lengua y el paladar. El proceso complejo y eficiente, se desarrolla mediante un movimiento de la cabeza de arriba a abajo con desplazamientos laterales que barren la lámina superficial del agua. Simultáneamente una veloz apertura y cierre expulsa el agua bombeada. Toda una complejidad digna de ser evaluada para emular su diseño en aplicaciones humanas.



## LA TURBINA UNDIMOTRIZ el resultado

Mediante el riguroso estudio anatómico y funcional de la estructura del pico del flamenco, se procedió a la realización de mas de 600 resonancias magnéticas, tomografías, estudios de simulación, análisis de eficiencia, etc, para entender el mecanismo alimenticio de bombeo de agua dentro del pico. Finalmente se fabricó en impresión 3-D un primer prototipo al que se le sometieron pruebas de eficiencia con resultados prometedores.



To Do design

