

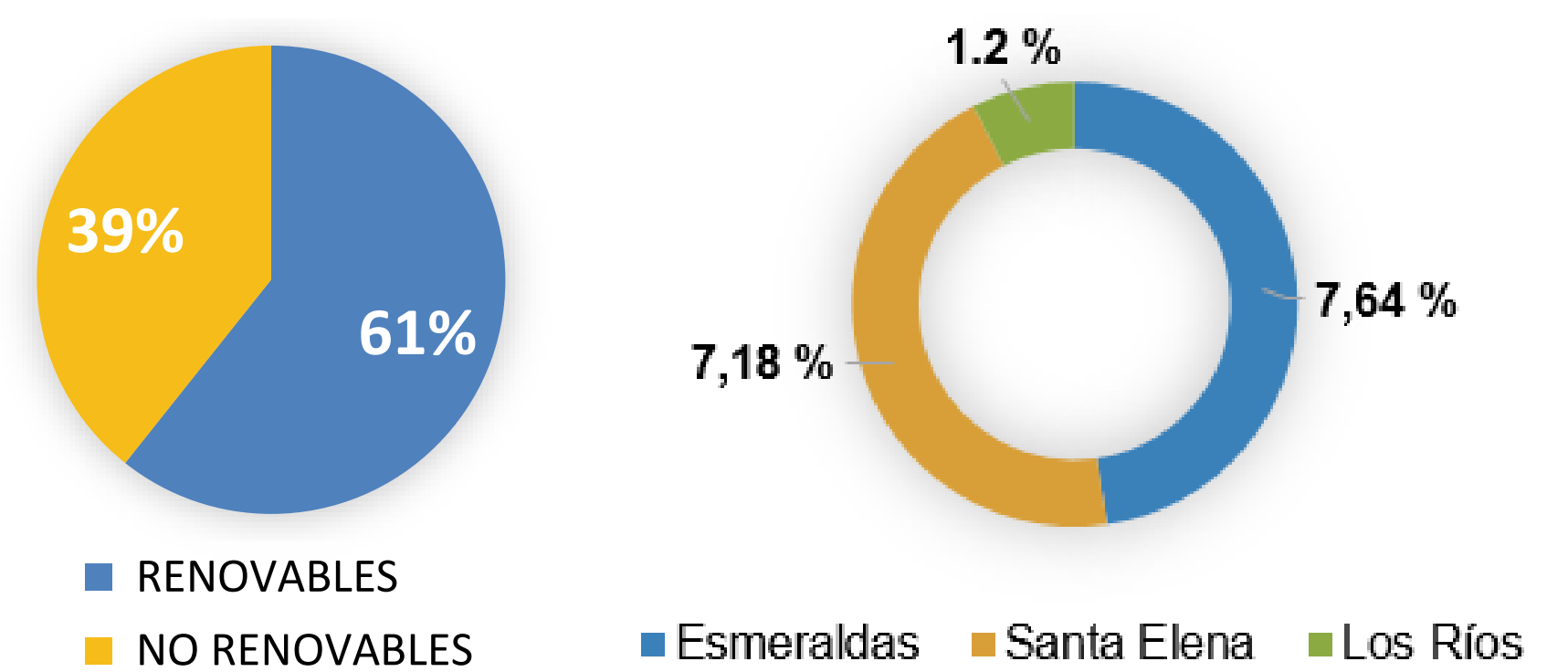
DISEÑO DE PROTOTIPO DE SISTEMA DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA OSCILO - UNDIMOTRIZ

PROBLEMA

En Ecuador la infraestructura de generación de energía eléctrica produce 73 500 MW, de los cuáles el 39% provienen de energías NO renovables. Según estudios realizados hasta el 2016 por CNEL EP, existe una población de 459 000 personas de las provincias de la región costa como Esmeraldas, Los Ríos y Santa Elena que no cuentan con el servicio básico de luz eléctrica.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema de conversión undimotriz por principio de columna oscilante de agua (OWC) que permita obtener la energía potencial de las olas y transformarlo en energía mecánica.



PROPUESTA

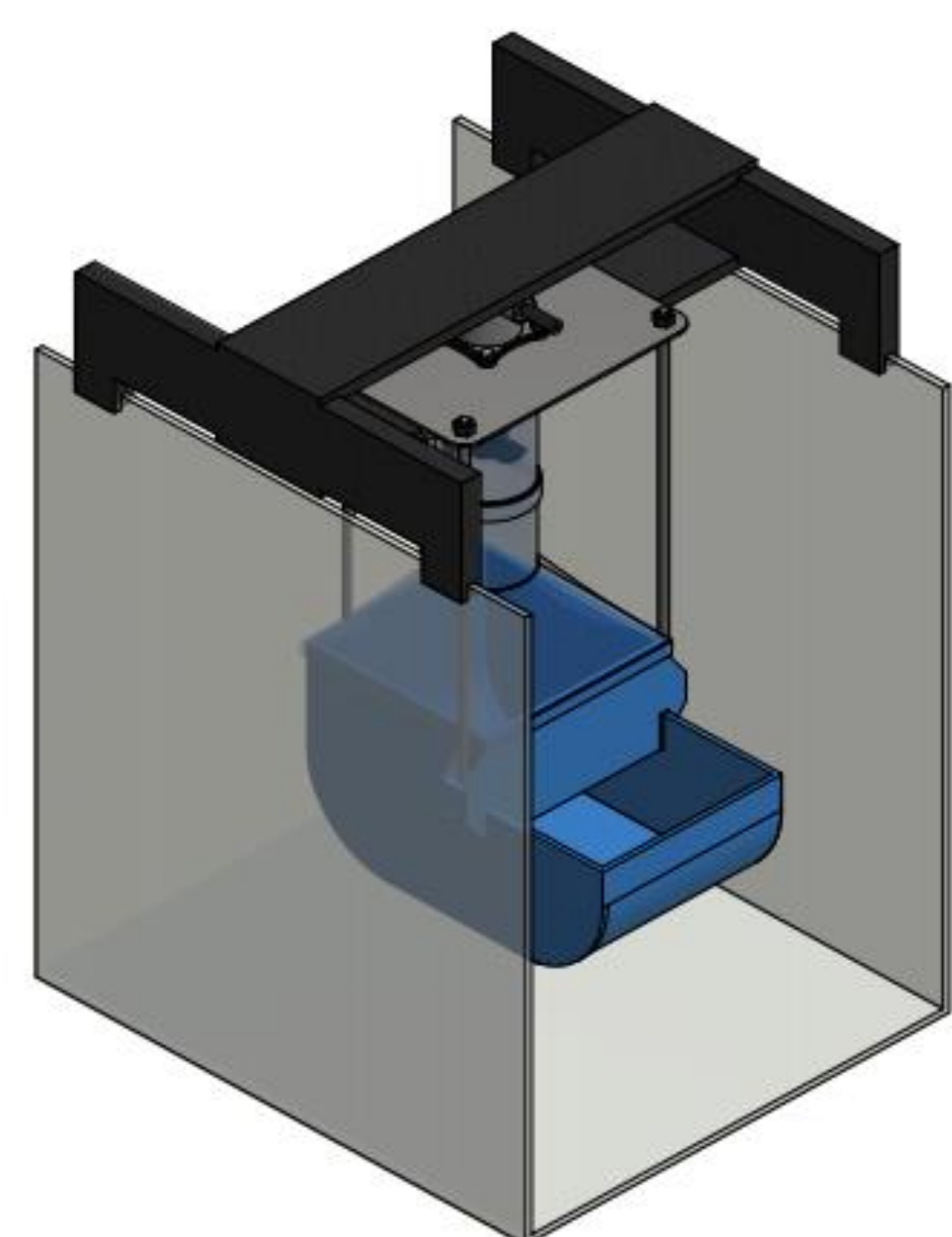
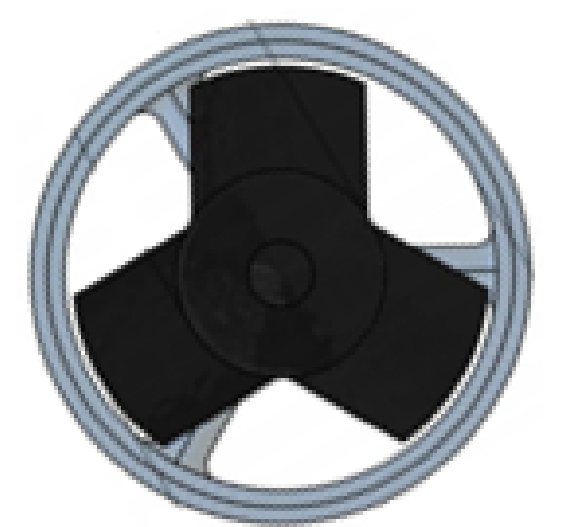
El Sistema Oscillating Water Column (OWC), comprende una estructura abierta y sumergida por debajo de la línea del mar, donde las variaciones del nivel del mar y los movimientos producidos por el oleaje expanden y comprimen el volumen de aire que se encuentra encerrado en la cámara de captación, de tal manera que el movimiento oscilatorio impulsa una Turbina Wells, característica por contar con perfiles alares simétricos que le permiten a la turbina girar en una sola dirección independiente de la dirección del flujo de aire.

El sistema de conversión de energía undimotriz está configurado por los siguientes sistemas basados en los requerimientos de diseño:

1. Cámara de captación
2. Turbina Wells
3. Sistema de Transmisión

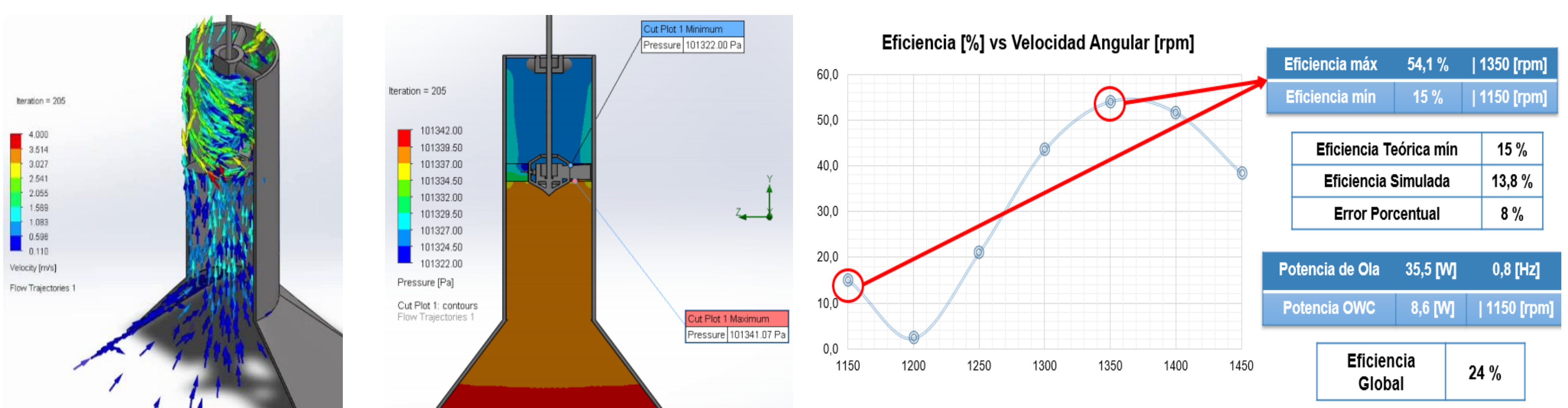
ESPECIFICACIONES DE TURBINA

DIÁMETRO	50 [mm]
N° ÁLABES	3
SOLIDEZ	0,5
PERFIL ALAR	NACA 0021



RESULTADOS

Mediante simulación se validó la funcionalidad del prototipo en condiciones previamente establecidas tomando como parámetros la velocidad de aire en la turbina de 3.97 [m/s]. Obteniendo resultados de caída de presión de 19,07 [Pa]. El análisis de eficiencia mecánica permitió determinar el rango de operación del prototipo OWC, obteniendo una potencia de salida de 8,6 W cuando esta opera a 1150 [rpm]. El punto de máxima eficiencia se encuentra cuando la turbina opera a 1350 [rpm]. La eficiencia global de la energía capturada por el prototipo de la ola es de 24%.



CONCLUSIONES

- Se diseñó un prototipo innovador que demuestra el funcionamiento de un sistema OWC, obteniendo una eficiencia energética de 24% cuando esta opera a 1150 [rpm].
- Se determinó un rango óptimo de operación de la turbina Wells comprendido entre 1150 - 1450 [rpm], donde la solidez es la relación que garantiza el arranque de la turbina, y esta debe estar comprendida entre [0,5 – 0,65].
- Los resultados de las pruebas experimentales en el banco generador de olas permitieron entender que el aprovechamiento de un sistema OWC, es directamente proporcional a la variación de altura de agua.
- Se fabricó por manufactura aditiva un prototipo didáctico que garantiza el estudio universitario de un nuevo modelo de energía sostenible.