



EXPERIMENTACIÓN CON MODELOS SIMPLIFICADOS DE EMBARCACIONES INTERISLAS DE GALÁPAGOS SOMETIDOS A OLAS ROMPIENTES LATERALES

PROBLEMA

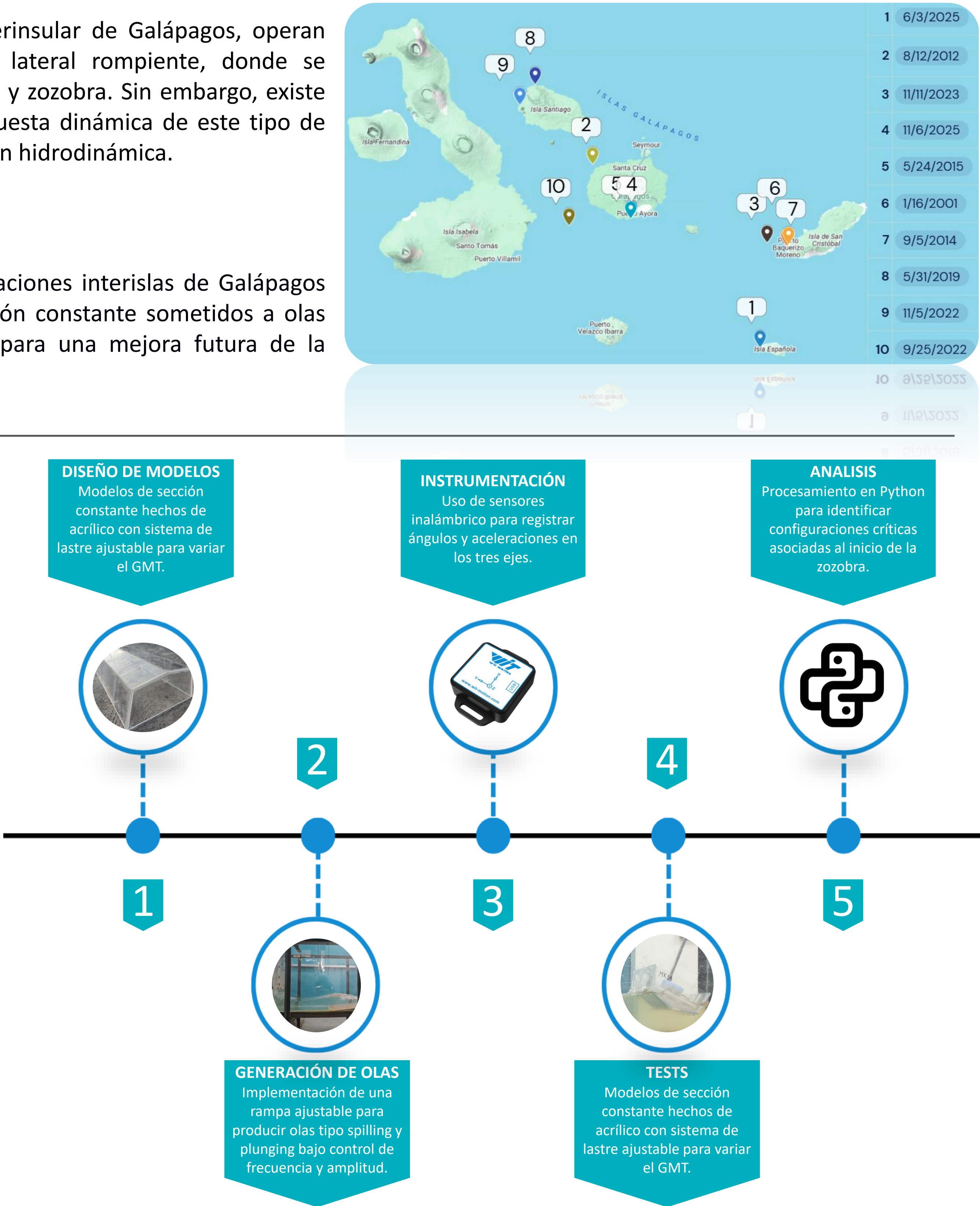
Las embarcaciones rápidas de transporte interinsular de Galápagos, operan frecuentemente bajo condiciones de oleaje lateral rompiente, donde se incrementa el riesgo de pérdida de estabilidad y zozobra. Sin embargo, existe limitada evidencia experimental sobre la respuesta dinámica de este tipo de embarcaciones bajo esta condición de excitación hidrodinámica.

OBJETIVO GENERAL

Analizar el mecanismo de zozobra de embarcaciones interislas de Galápagos mediante experimentos con modelos de sección constante sometidos a olas rompientes laterales en un tanque de olas, para una mejora futura de la seguridad de este tipo de transporte.

PROPUESTA

- Se realizaron ensayos controlados en el tanque de olas de SiMar, utilizando modelos a escala de sección constante sometidos a olas rompientes laterales.
- Se generaron olas tipo “*spilling*” y “*plunging*”, mediante la implementación de una rampa de ángulo ajustable, también se registraron ángulos y aceleraciones para balance, ladeo y levantamiento con un sensor inalámbrico.
- A partir de estos ensayos se busca evaluar la influencia de la geometría del casco, el GMT y las condiciones de carga, con el fin de identificar configuraciones críticas asociadas al inicio de la zozobra.

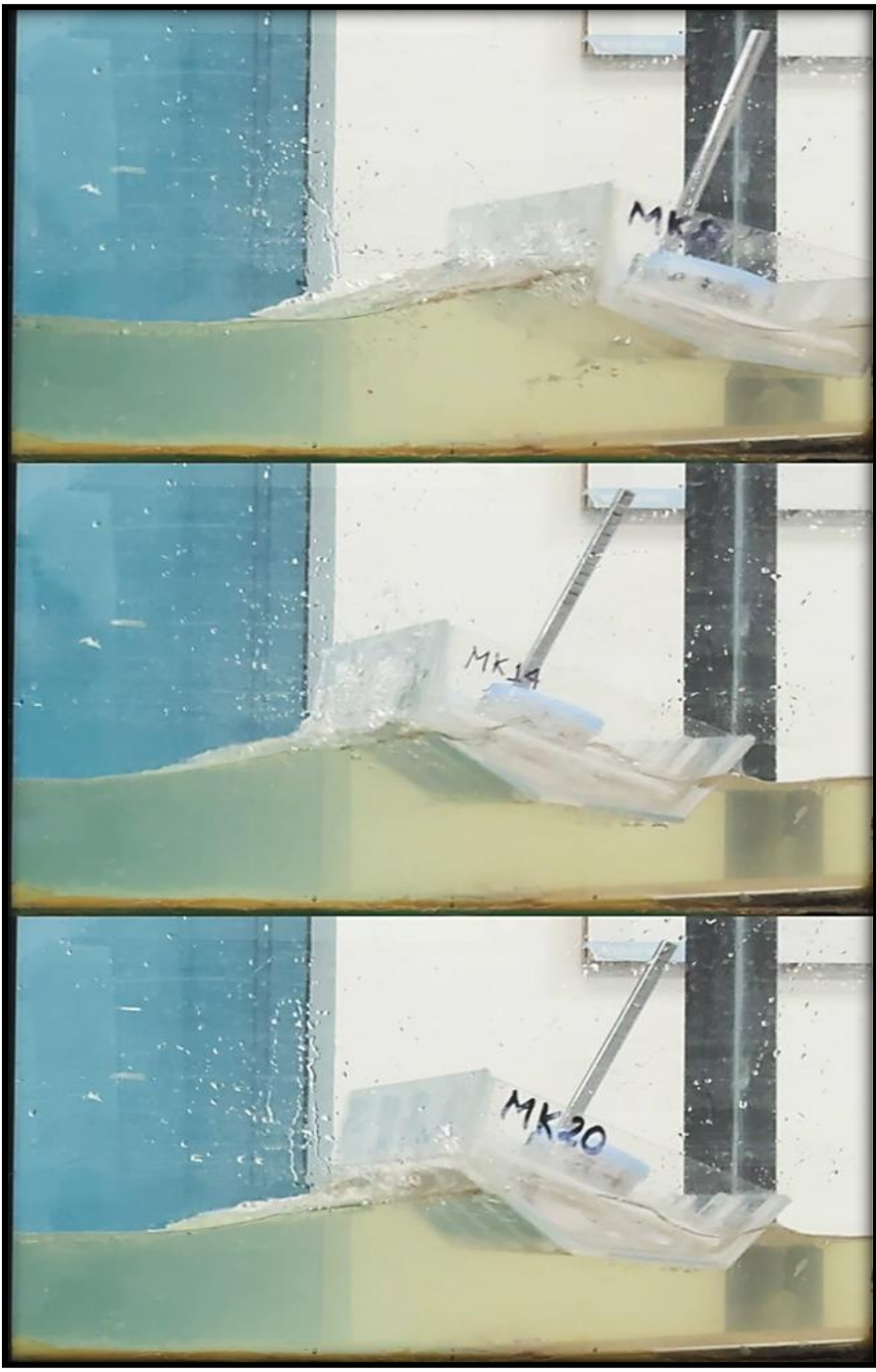


RESULTADOS

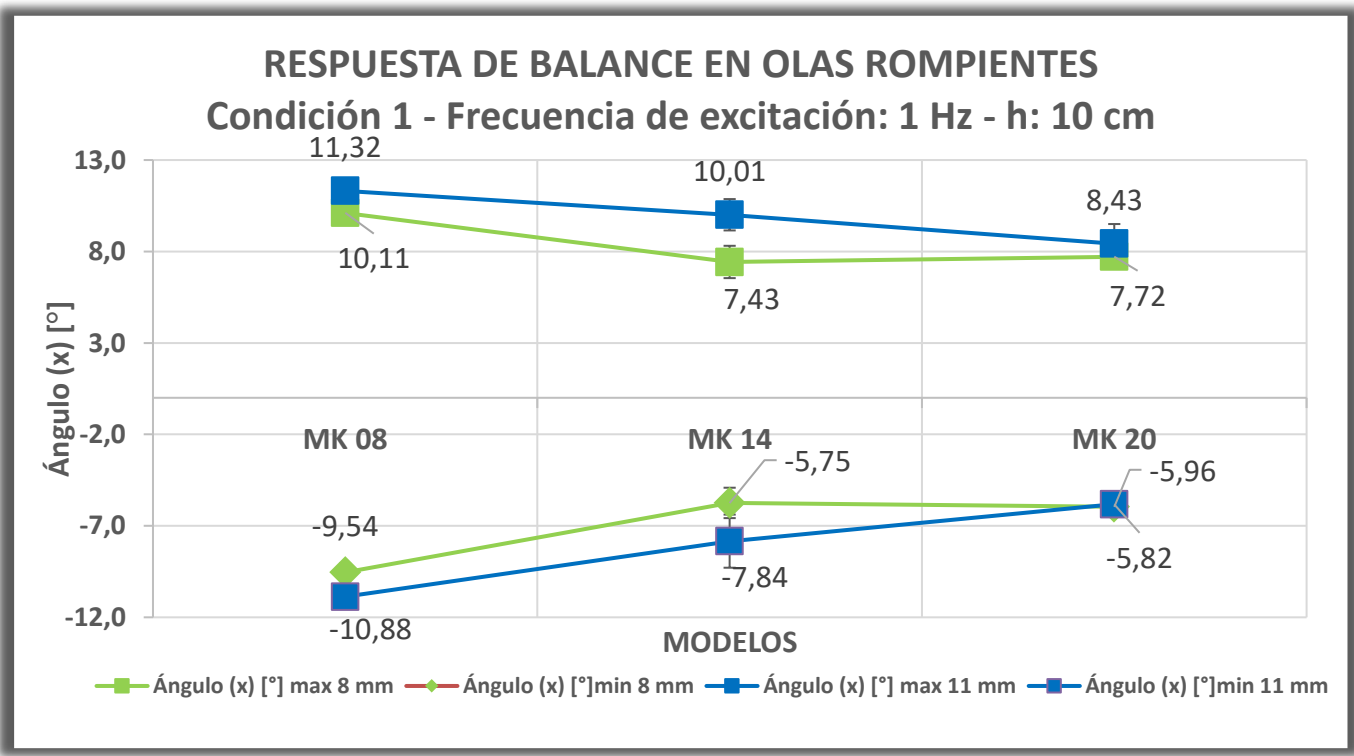
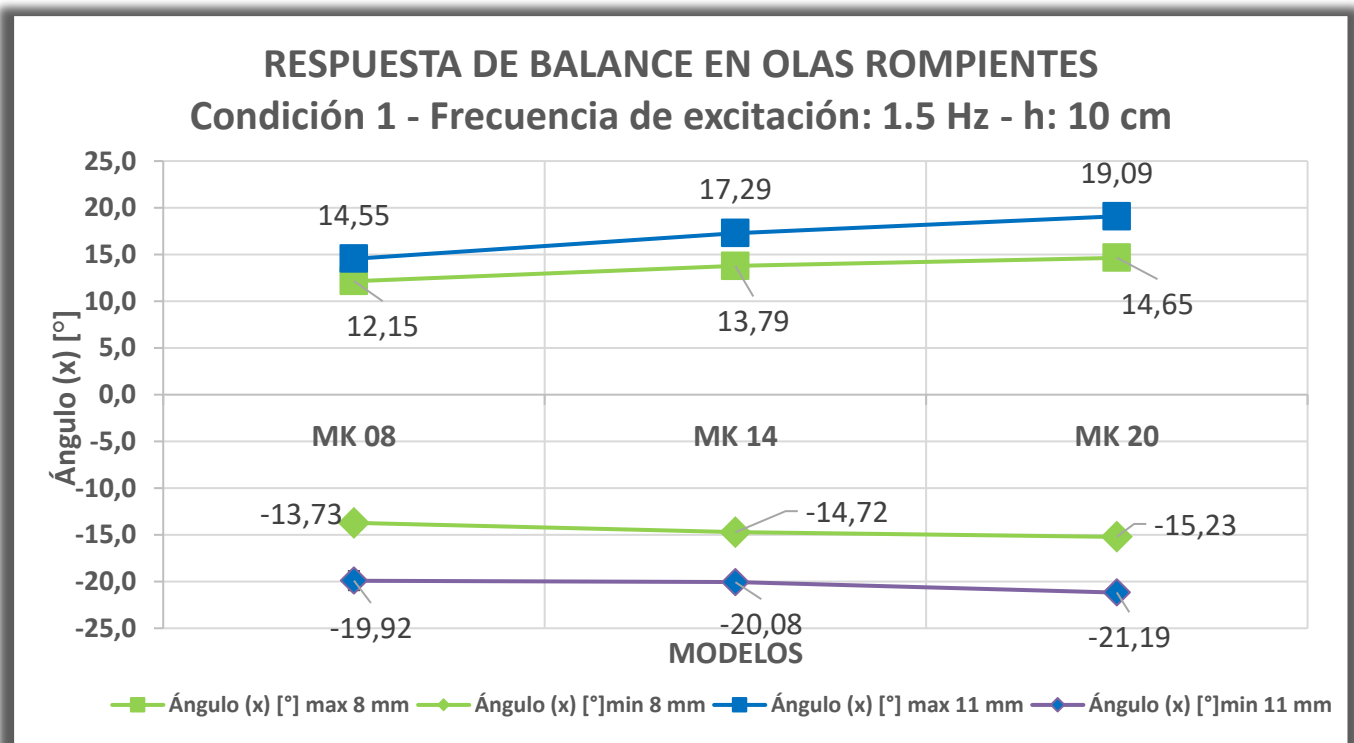
El modelo MK08 presenta una respuesta dominada por ladeo, ya que para ángulos pequeños el impacto de la ola es directamente sobre el costado, lo que también lo hace más susceptible al balance.

El modelo MK14 muestra un comportamiento equilibrado entre ladeo, balance y levantamiento, la energía del impacto de la ola se distribuye entre el costado y el fondo de la embarcación.

Para el impacto sobre el modelo MK20, predomina el levantamiento, ya que el impacto de la ola es prácticamente sobre el fondo del casco.



- En ambas frecuencias, la respuesta de balance aumenta al incrementarse la amplitud de la ola excitadora.
- La influencia del ángulo de astilla muerta depende de la frecuencia: a 1 Hz se disminuye, mientras que a 1,5 Hz se intensifica.
- Además, la asimetría observada confirma un comportamiento no lineal y acoplado del movimiento.



CONCLUSIONES

- Se implementó una rampa de 9° en el tanque de olas SiMar para generar olas rompientes controladas: tipo *spilling* a 1 Hz (8–11 mm) y tipo *plunging* a 1.5 Hz (8–12 mm).
- Los ángulos y aceleraciones (x, y, z) se midieron con un sensor inalámbrico (200 muestras/s, 42 Hz) y se procesaron en Python para analizar las respuestas acopladas de rolido, deriva lateral y elevación bajo diferentes valores de GMT.
- La respuesta transversal depende de la excitación de la ola y de la geometría del casco. Ángulos de astilla muerta mayores producen mayor elevación, mientras que ángulos menores generan respuestas más intensas de ladeo y balance.

RECOMENDACIONES

- Mejorar el sistema de masa deslizante vertical utilizando una varilla más corta y un peso menor para permitir un ajuste de GMT más preciso y seguro.
- Continuar con los ensayos de oscilación forzada para la condición de carga 2, con el fin de evaluar la influencia de la condición de carga y del GMT en la respuesta transversal acoplada (balance, ladeo y levantamiento) bajo excitaciones laterales repetitivas.
- Mejorar el sistema de generación de olas añadiendo un resorte al pistón del tanque de olas para producir un único impacto de ola rompiente para obtener una mejor repetibilidad y reducir la variabilidad en la duración de los ensayos.