



Estudio experimental de la transferencia de energía en turbulencia de ondas gravito-capilares

Ignacio Pablo Hernando

Tesis de Licenciatura en Ciencias Físicas

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Universidad de Buenos Aires

¿¿¿¿¿¿¿¿¿¿¿¿ ¿¿¿¿¿¿¿¿¿¿¿¿?

TEMA: Estudio experimental de la transferencia de energía en
turbulencia de ondas gravito-capilares

ALUMNO: Ignacio Pablo Hernando

L.U. N°: 6/21

LUGAR DE TRABAJO: Laboratorio de Turbulencia Geofísica
Instituto de Fisica Interdisciplinaria y Aplicada
INFINA UBA-CONICET
Departamento de Física, FCEN, UBA

DIRECTOR DEL TRABAJO: Dr. Pablo Cobelli

FECHA DE INICIACION: Marzo de 2025

FECHA DE FINALIZACION: ??????????????

FECHA DE EXAMEN: ??????????????

INFORME FINAL APROBADO POR:

Autor

Jurado

Director

Jurado

Codirector

Jurado

Profesor de Tesis de Licenciatura

Resumen

Agradecimientos

ÍNDICE GENERAL

1. Introducción	1
2. Sensor capacitivo	3
2.1. Principio de funcionamiento	5
2.1.1. La sonda	5
2.1.2. Medición de la capacitancia	5
2.1.3. Medición de la fase	5
2.2. Resolución numérica del circuito	5
2.3. Prueba de un circuito equivalente	5
2.4. Prototipado	5
2.5. Placa de adquisición y Lock-in digital	5
2.6. Prueba final y calibración	5
2.6.1. Montaje	5
2.6.2. Altura vs Altura	5
2.6.3. Diferencias	5
3. Estudio experimental de Turbulencia de Ondas	9
3.1. Montaje para Turbulencia de Ondas	9
4. Resultados	11
4.1. Series Temporales	11
4.2. Wave Steepness	12
4.3. Cascadas de energía	12
4.4. Interacción a 3 y 4 ondas	12
4.5. Intermitencia	15
5. Conclusiones	19

A. Puesta a prueba de la DAQ + Lock-in Digital	21
Bibliografía	23

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 2

SENSOR CAPACITIVO

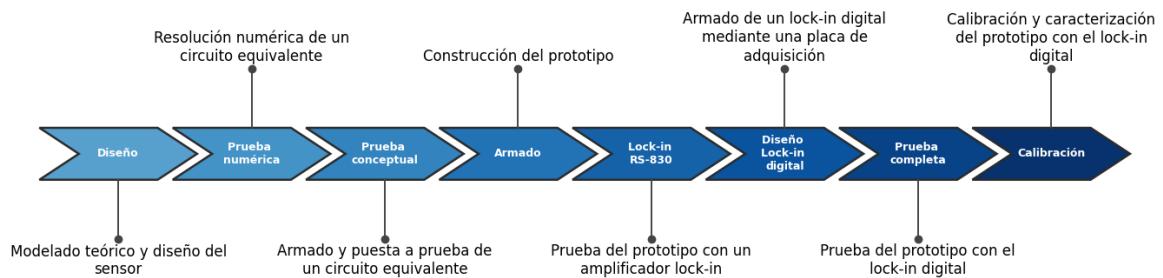


Figura 2.1: Diagrama esquemático de los pasos para la construcción y caracterización del sensor capacitivo para la altura de la superficie libre.

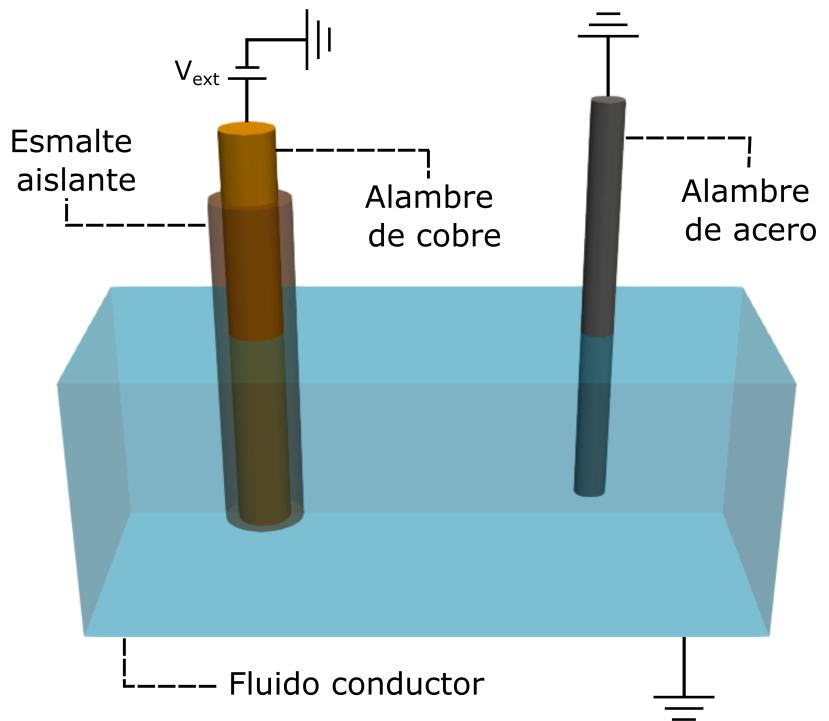


Figura 2.2

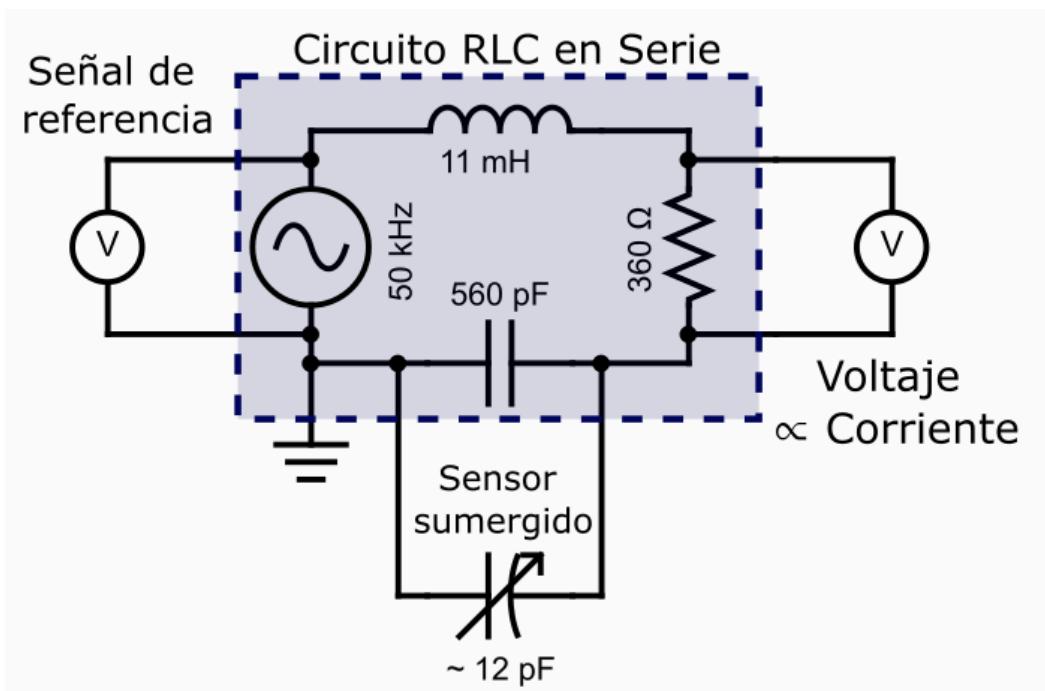


Figura 2.3

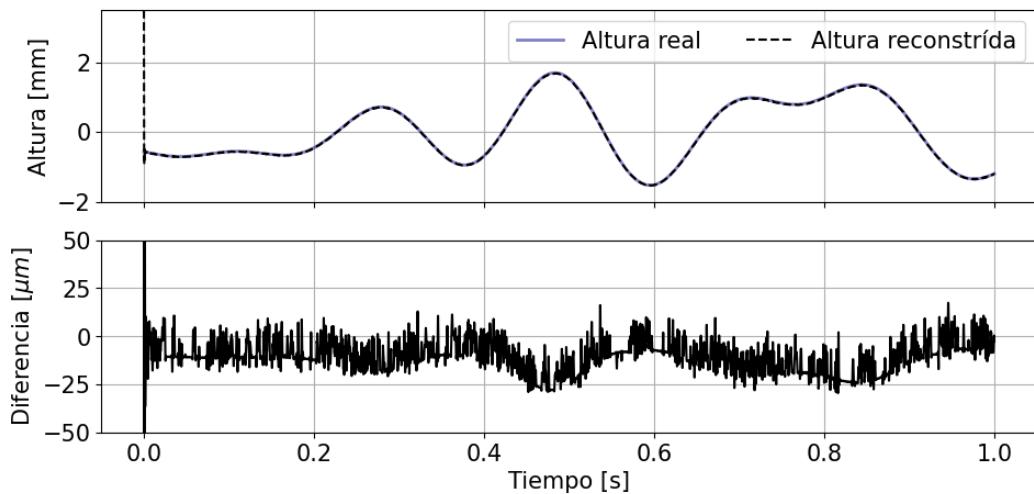


Figura 2.4

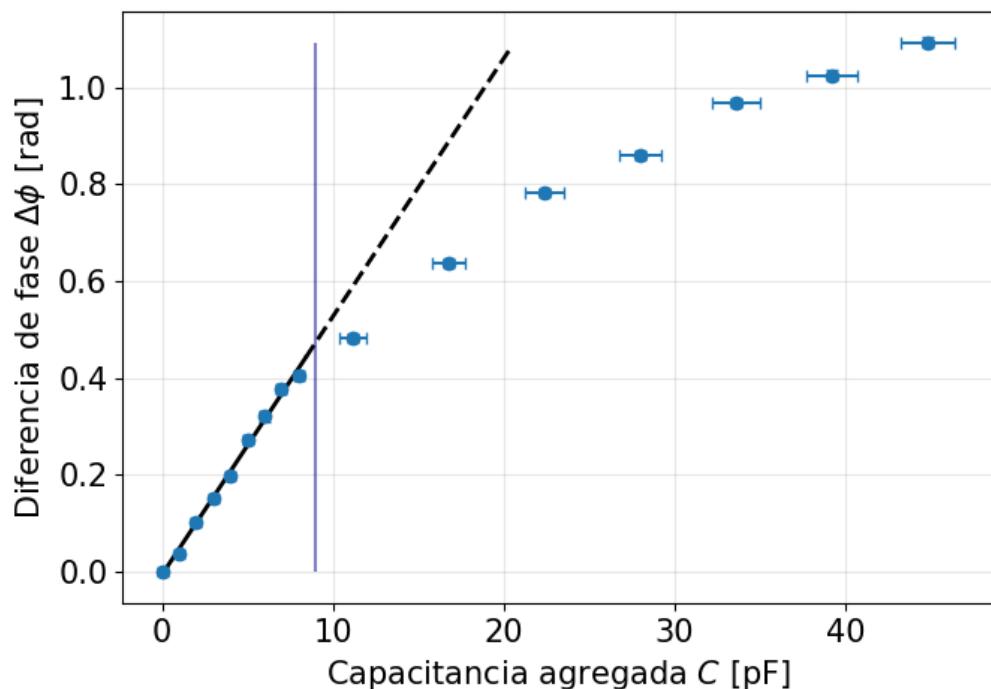


Figura 2.5

2.1. Principio de funcionamiento

2.1.1. La sonda

2.1.2. Medición de la capacitancia

2.1.3. Medición de la fase

2.2. Resolución numérica del circuito

2.3. Prueba de un circuito equivalente

2.4. Prototipado

2.5. Placa de adquisición y Lock-in digital

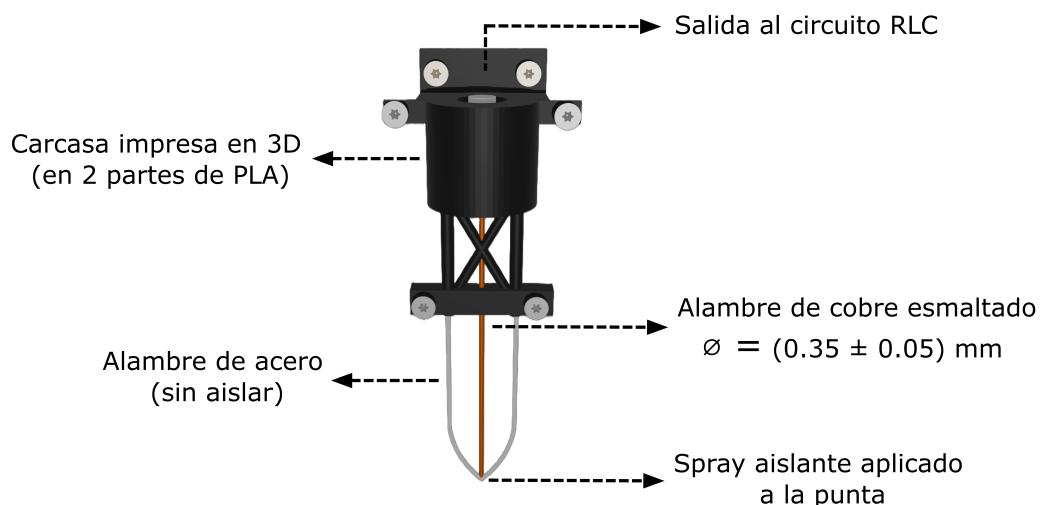


Figura 2.6

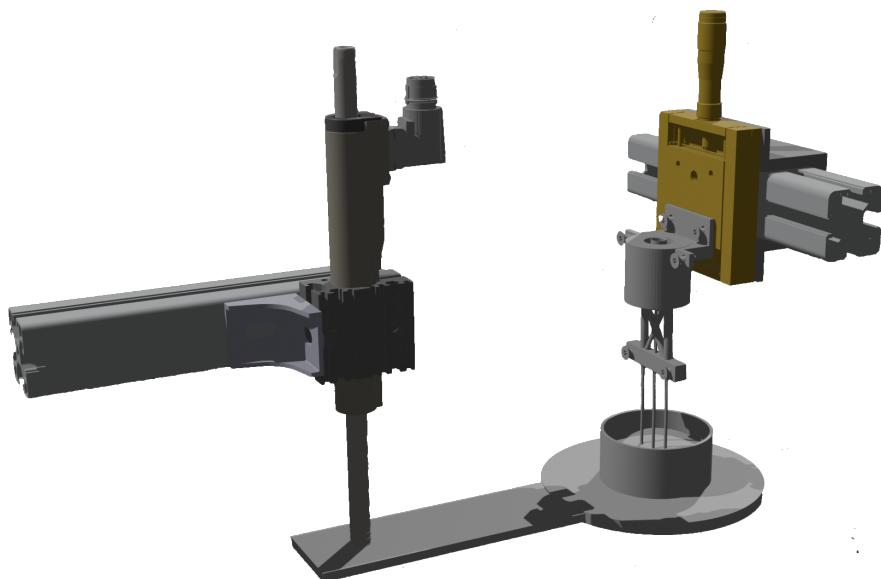


Figura 2.7

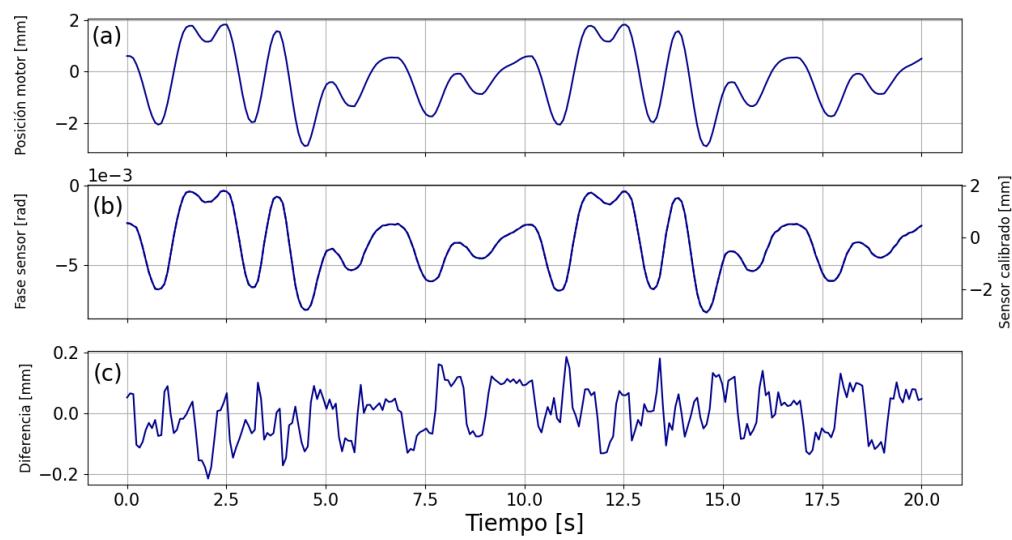


Figura 2.8

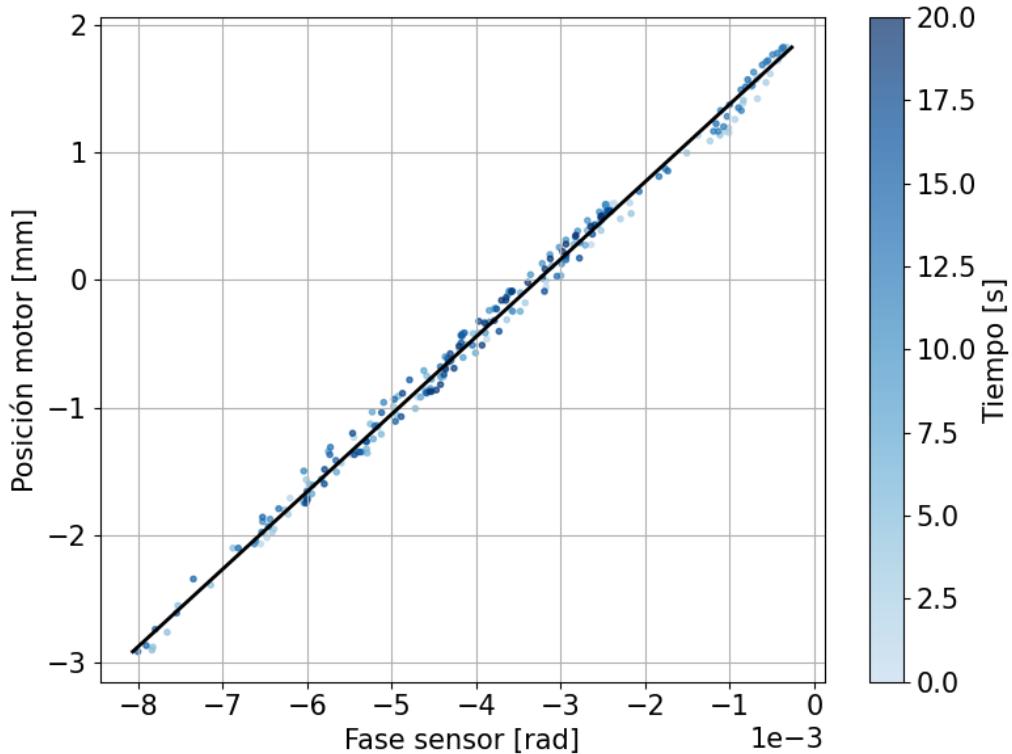


Figura 2.9

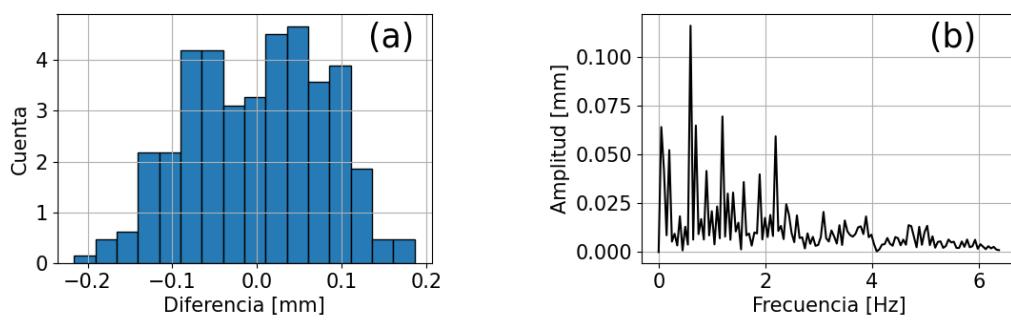


Figura 2.10

CAPÍTULO 3

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE TURBULENCIA DE ONDAS

3.1. Montaje para Turbulencia de Ondas

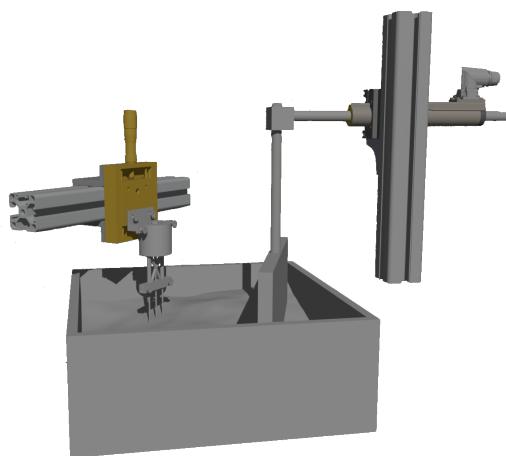


Figura 3.1

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

4.1. Series Temporales

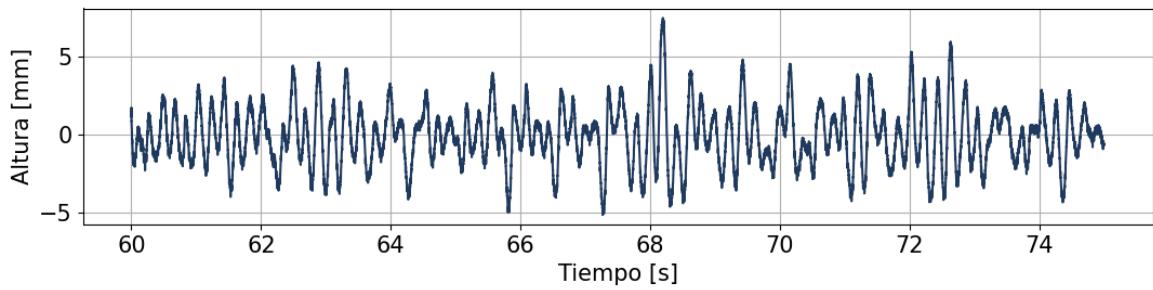


Figura 4.1

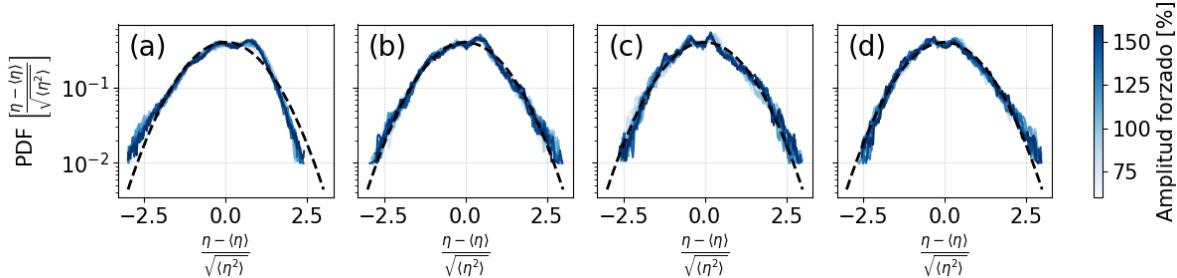


Figura 4.2

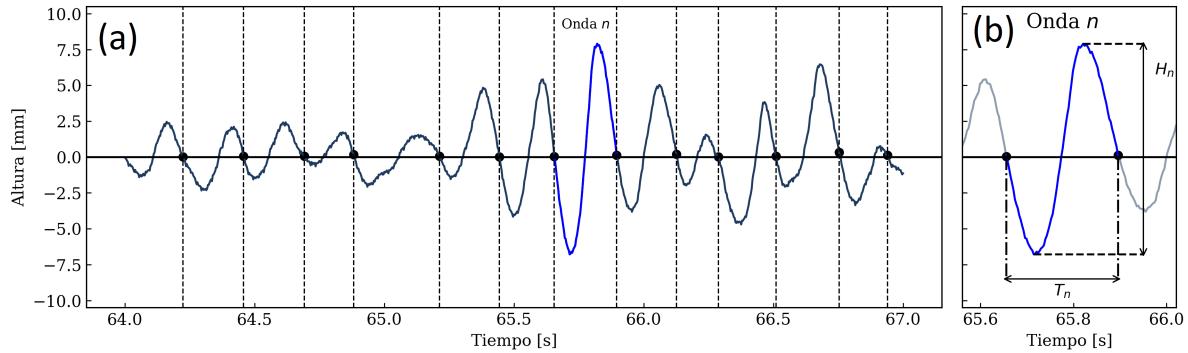


Figura 4.3

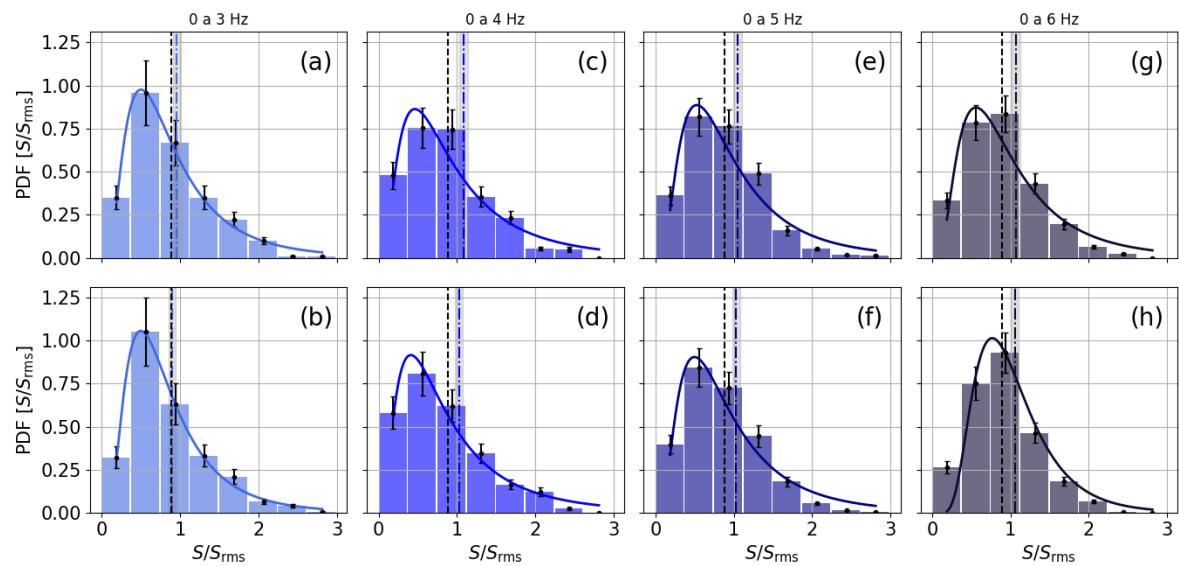


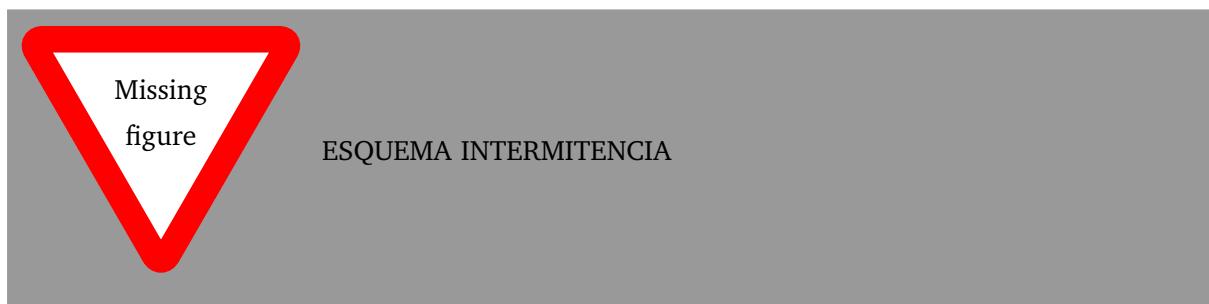
Figura 4.4

4.2. Wave Steepness

4.3. Cascadas de energía

4.4. Interacción a 3 y 4 ondas

4.5. Intermitencia



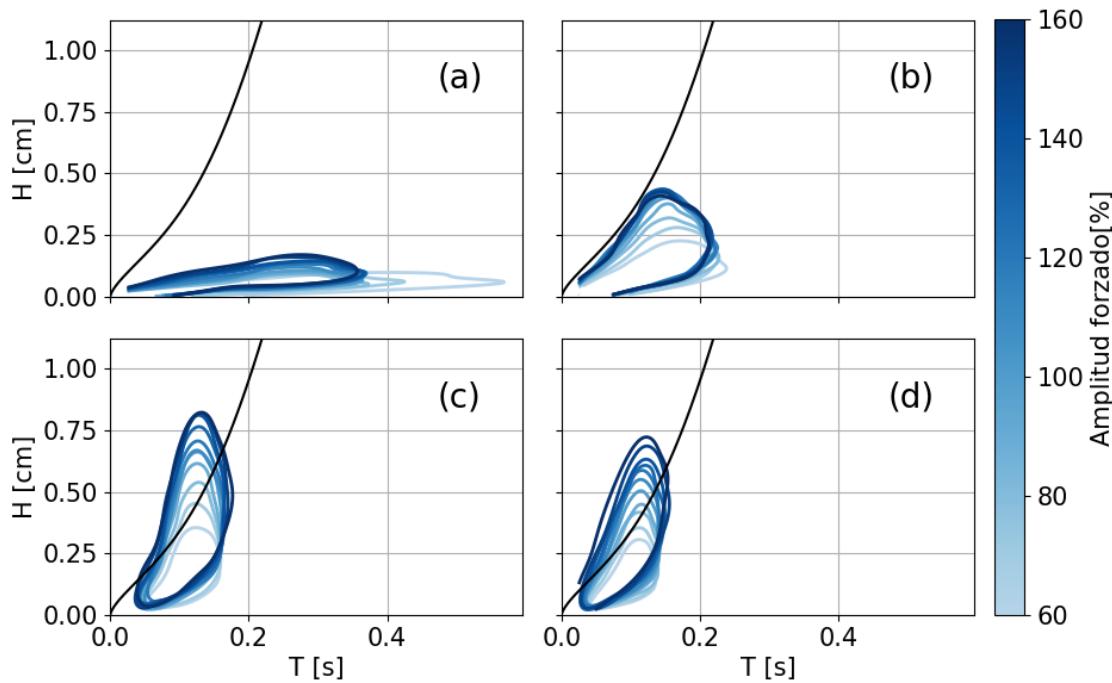


Figura 4.5

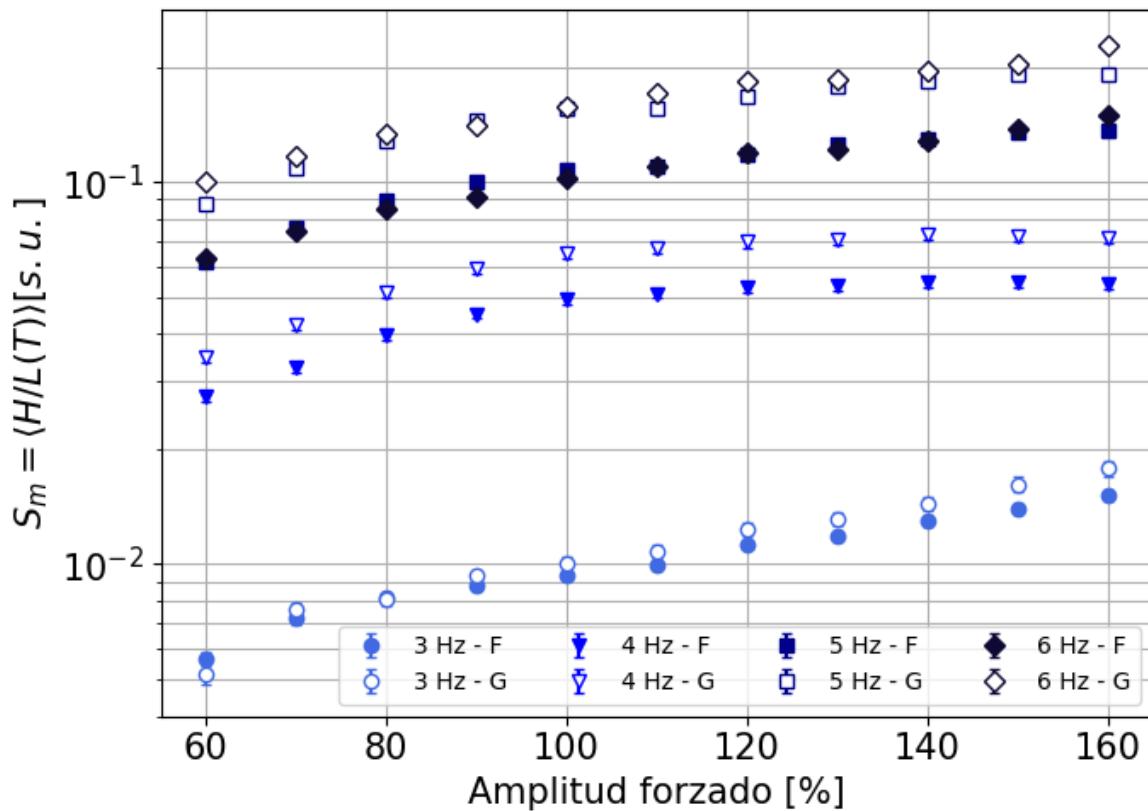
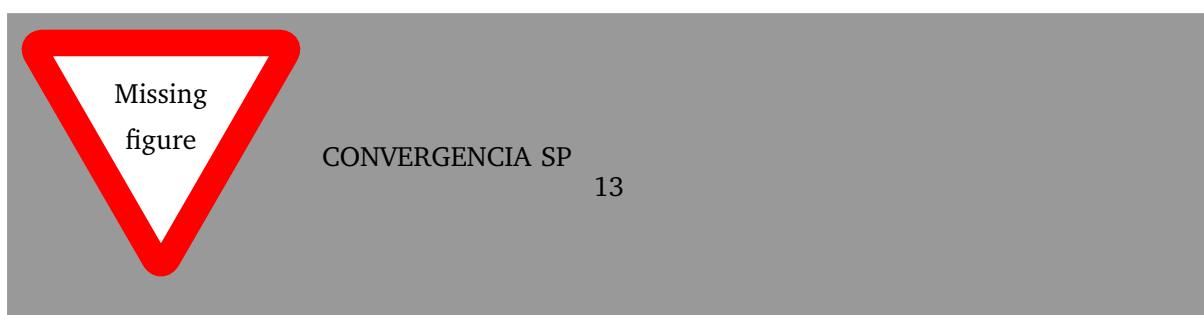


Figura 4.6



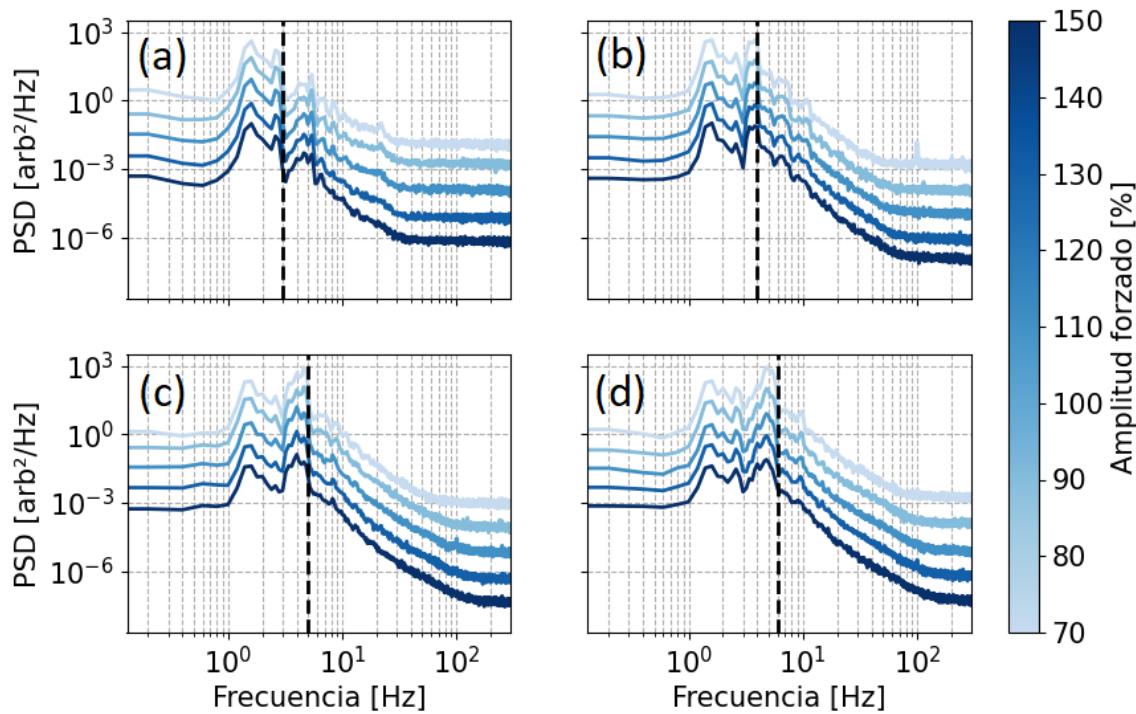


Figura 4.7

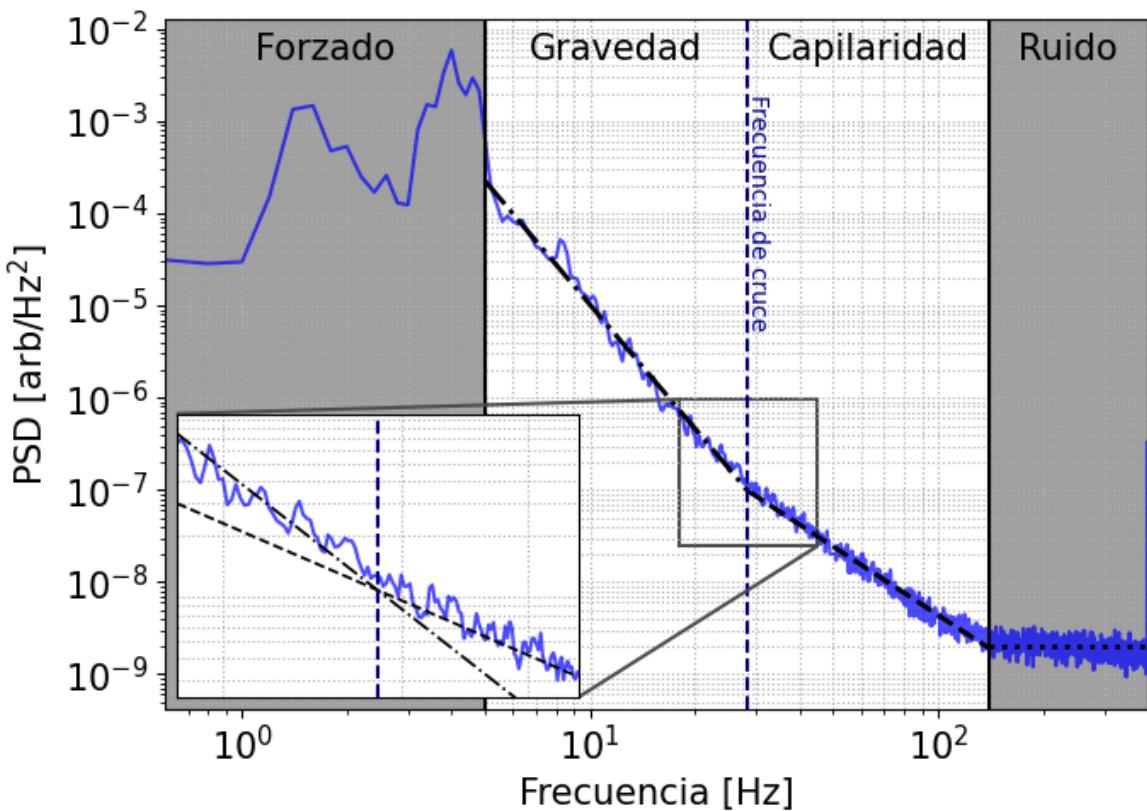


Figura 4.8

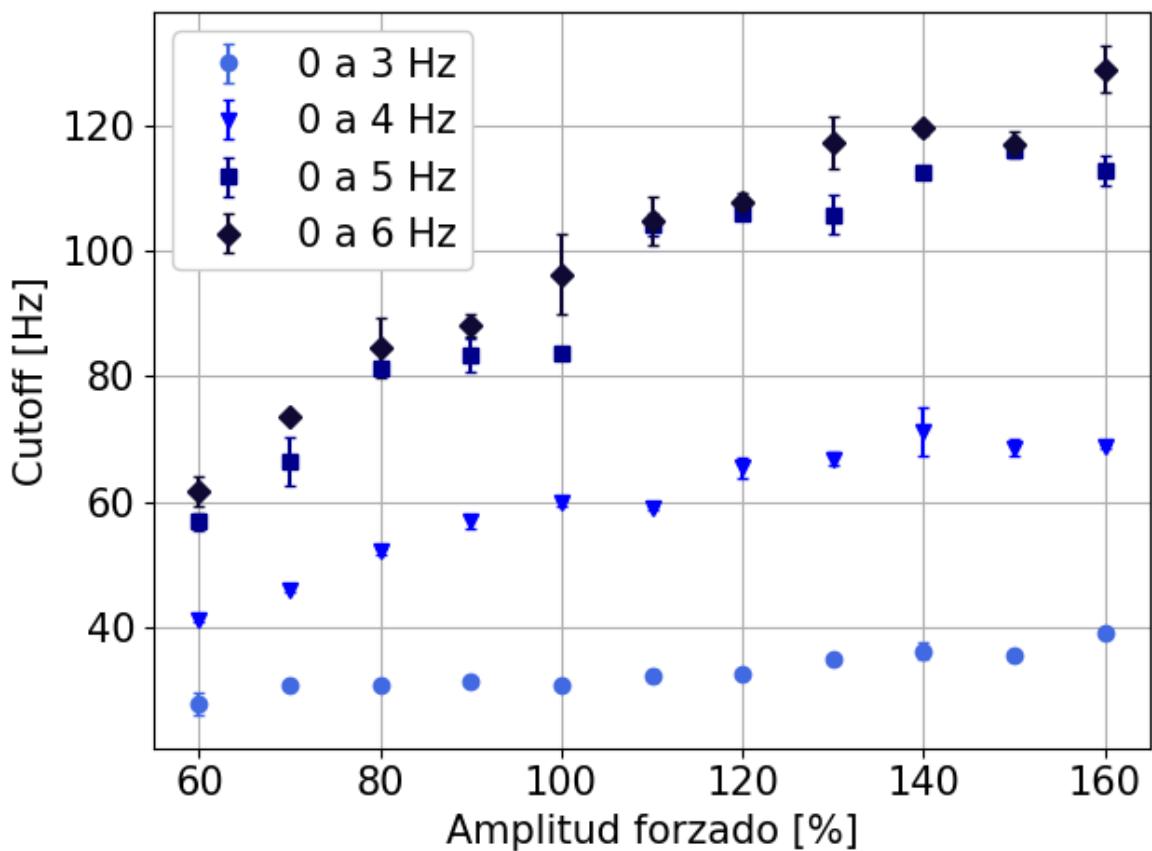


Figura 4.9

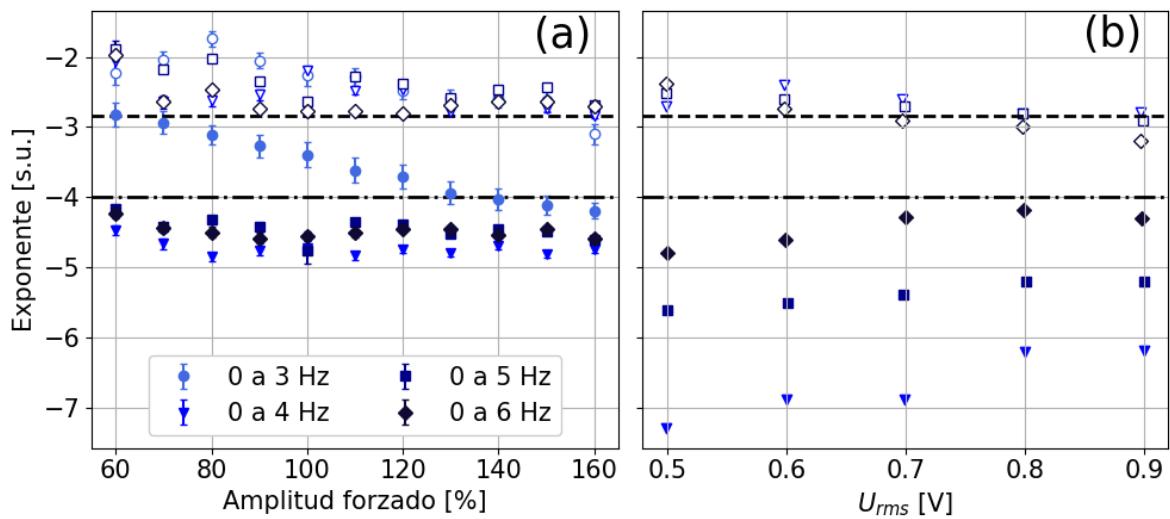


Figura 4.10

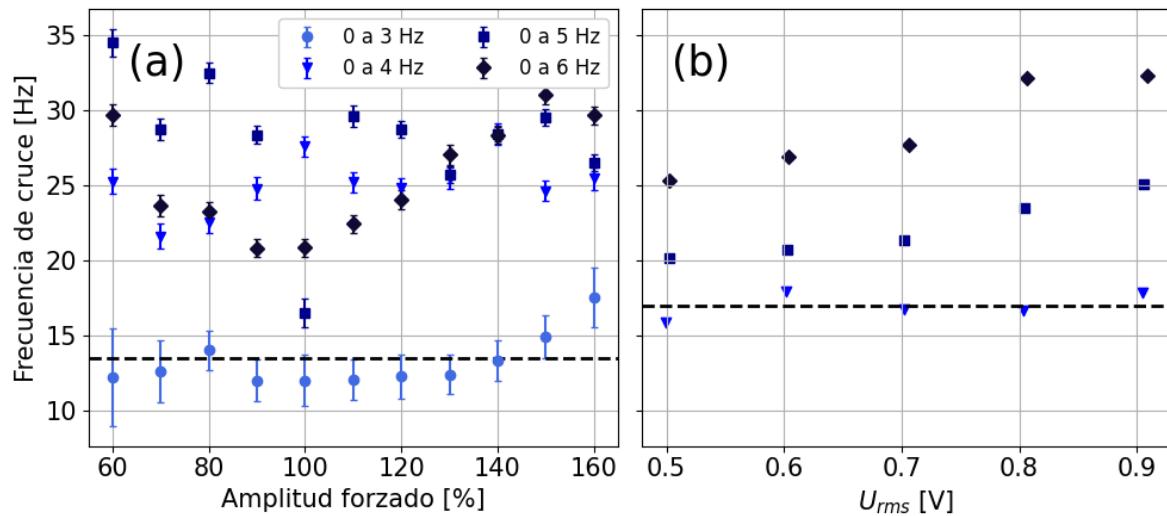


Figura 4.11

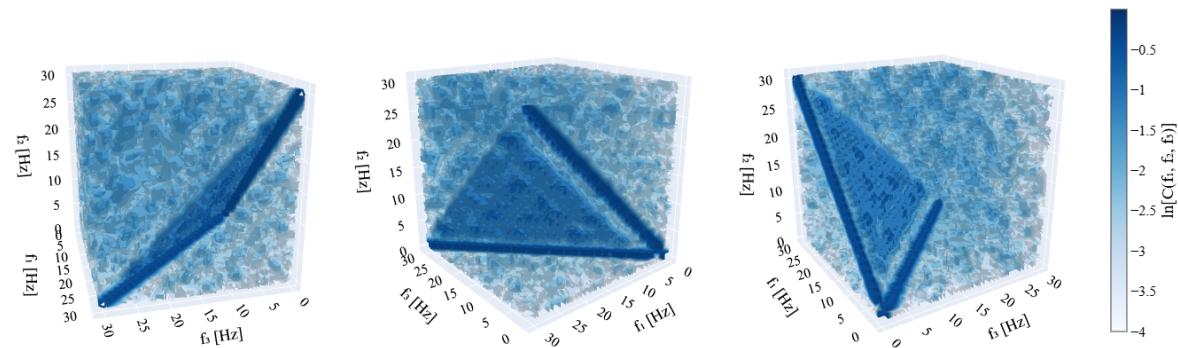


Figura 4.12

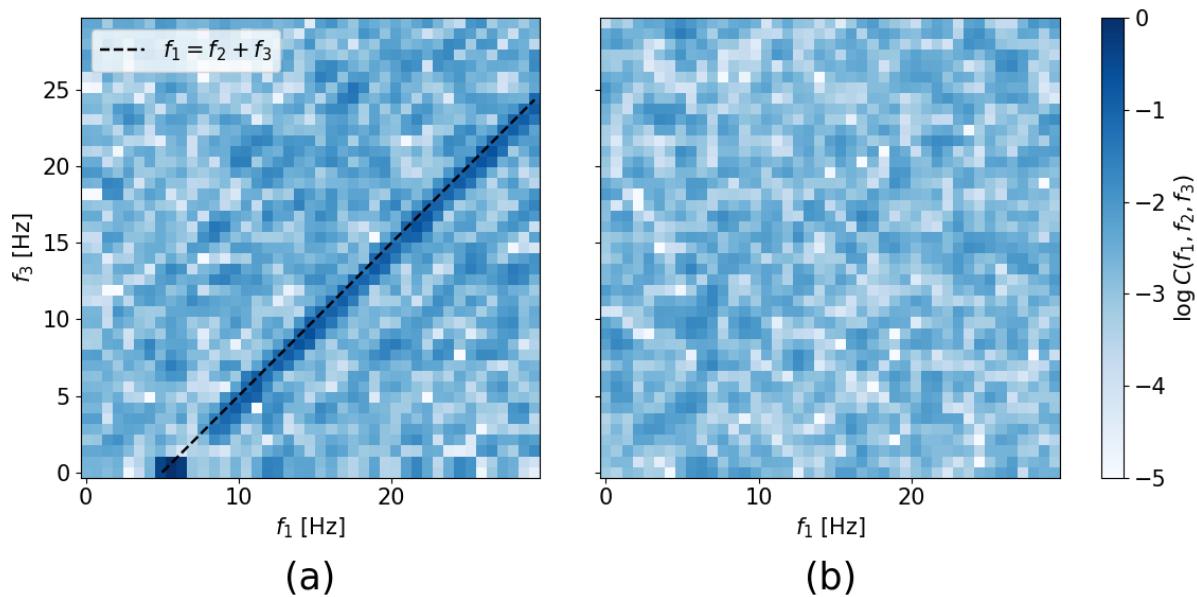


Figura 4.13

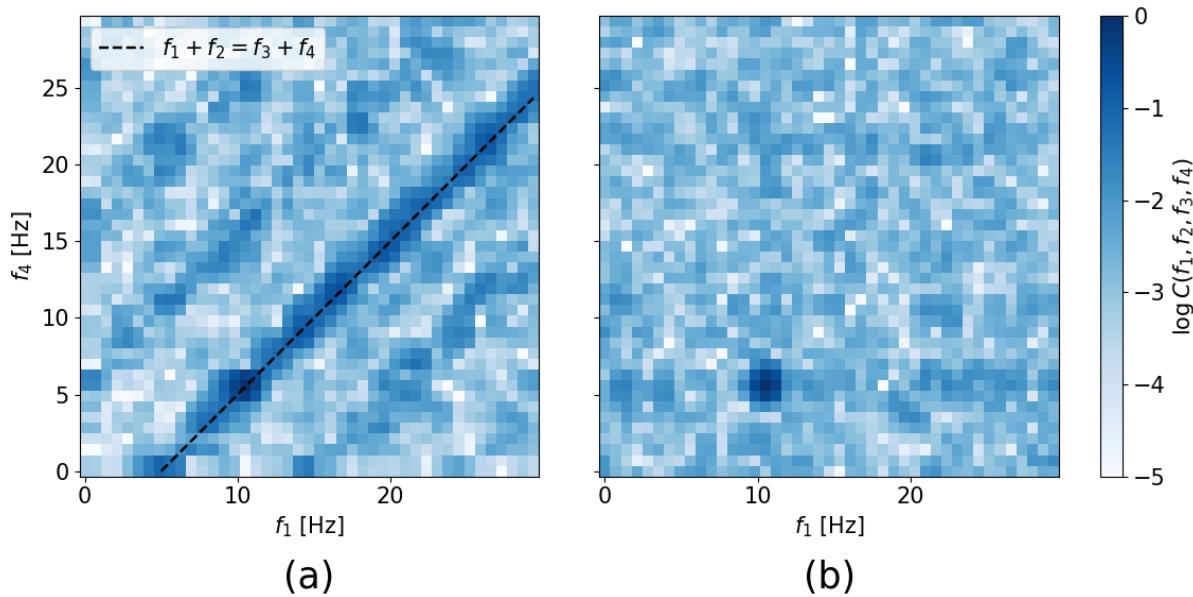


Figura 4.14

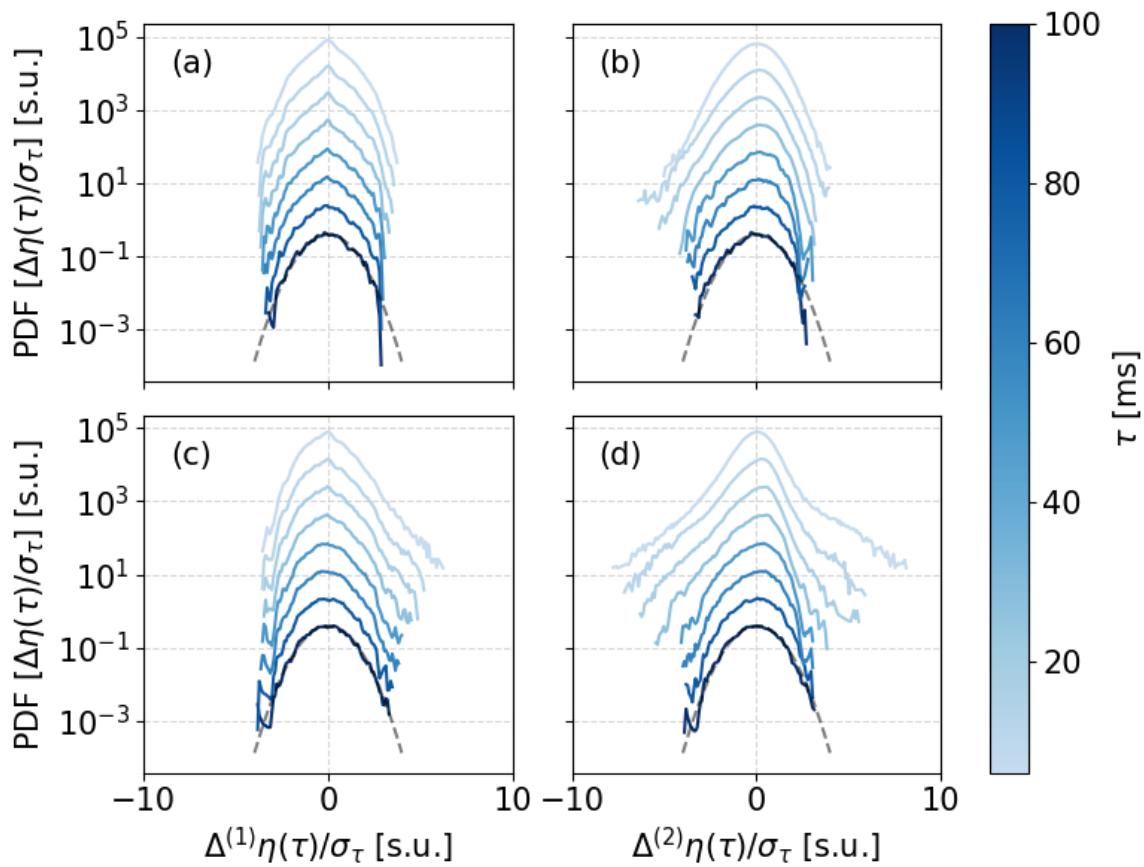


Figura 4.15

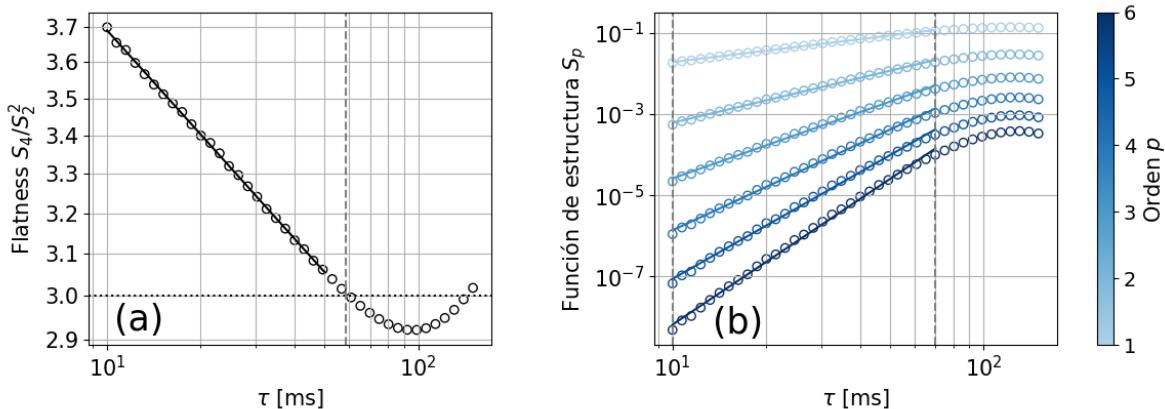


Figura 4.16

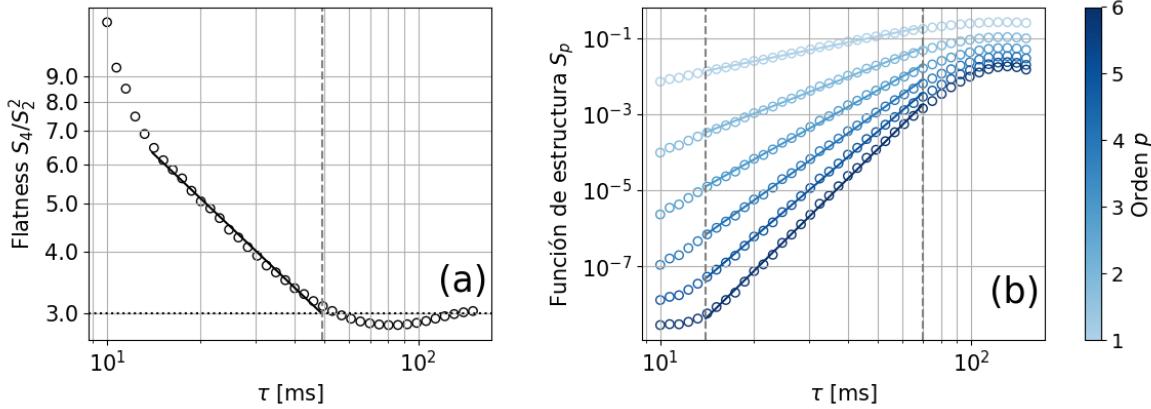


Figura 4.17

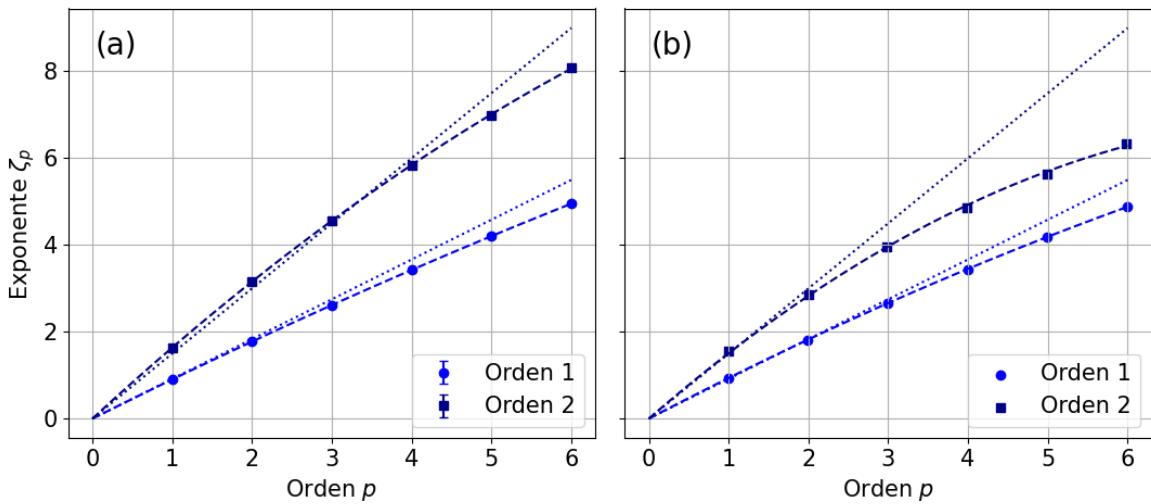


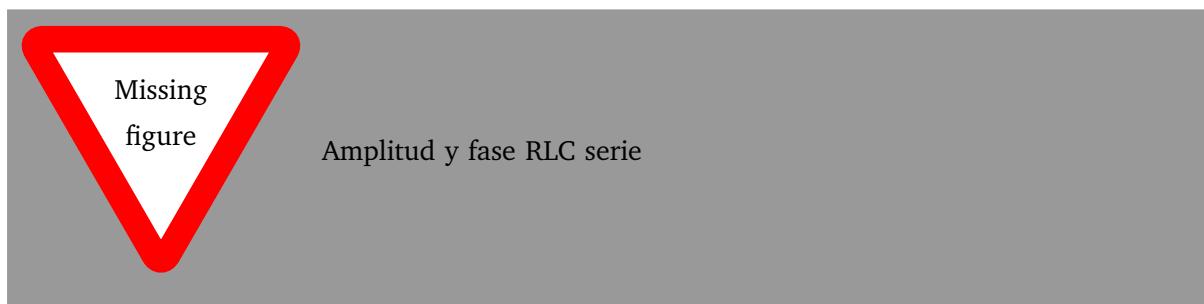
Figura 4.18

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

APÉNDICE A

PUESTA A PRUEBA DE LA DAQ + LOCK-IN DIGITAL



BIBLIOGRAFÍA

Tesis disponible bajo Licencia Creative Commons, Atribución – No Comercial – Compartir Igual
(by-nc-sa) 2.5 Argentina

Buenos Aires, 2026