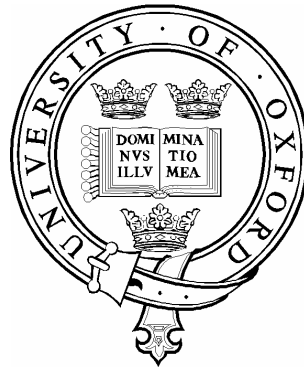


# Fundaciones “caisson” a succión para turbinas eólicas costa afuera



Felipe Villalobos, Guy Houlby, Byron Byrne  
Universidad de Oxford

V CChG 24-26 Noviembre 2004, Santiago

# Resumen

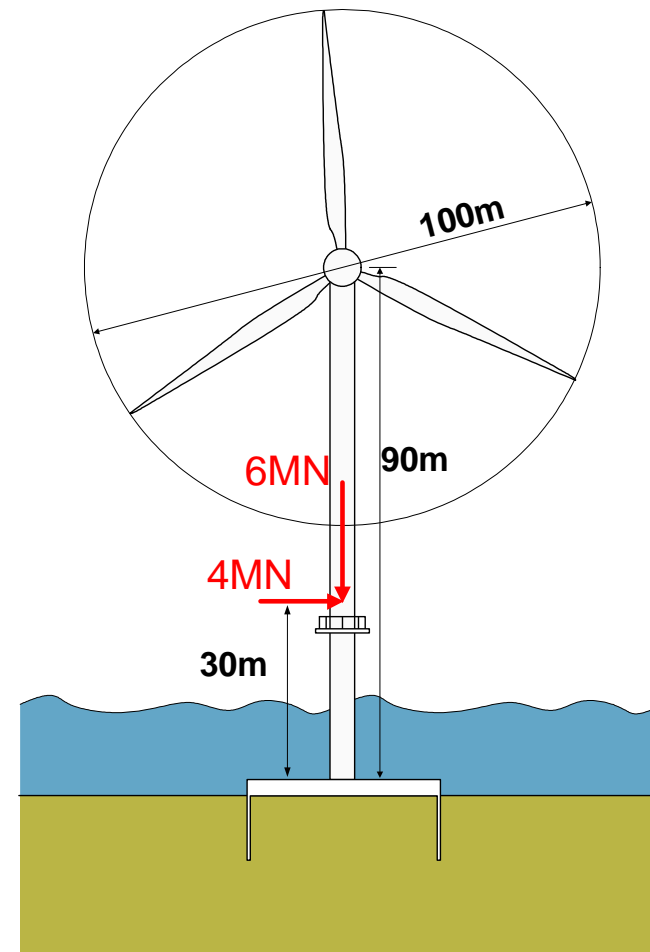
- Introducción
- Programa de investigación
- Ensayos de Laboratorio
  - Análisis
- Conclusiones

# Motivación



Grupo de turbinas en North Hoyle (2003)

<http://www.bwea.com/media/images/NorthHoyle©AnthonyUpton2003.jpg>



Fundación caisson a succión propuesta  
(monopod)

# Fundaciones para turbinas eólicas costa afuera

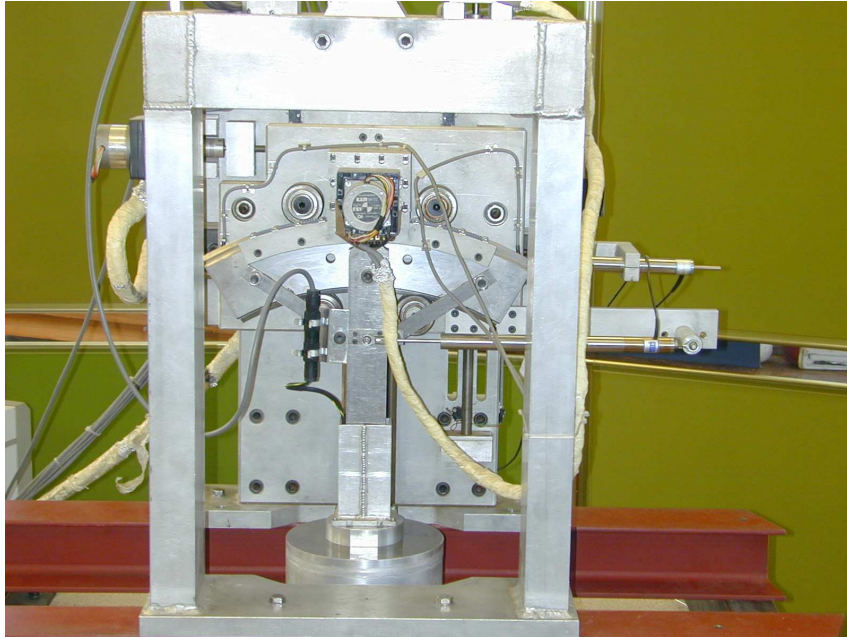
Por qué usar fundaciones caisson a  
succión?

(para turbinas de 5MW)

Bases de gravedad crecen enormemente en  
tamaño y peso

Pilotes requieren equipamiento oneroso y largo  
tiempo de instalación

# PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

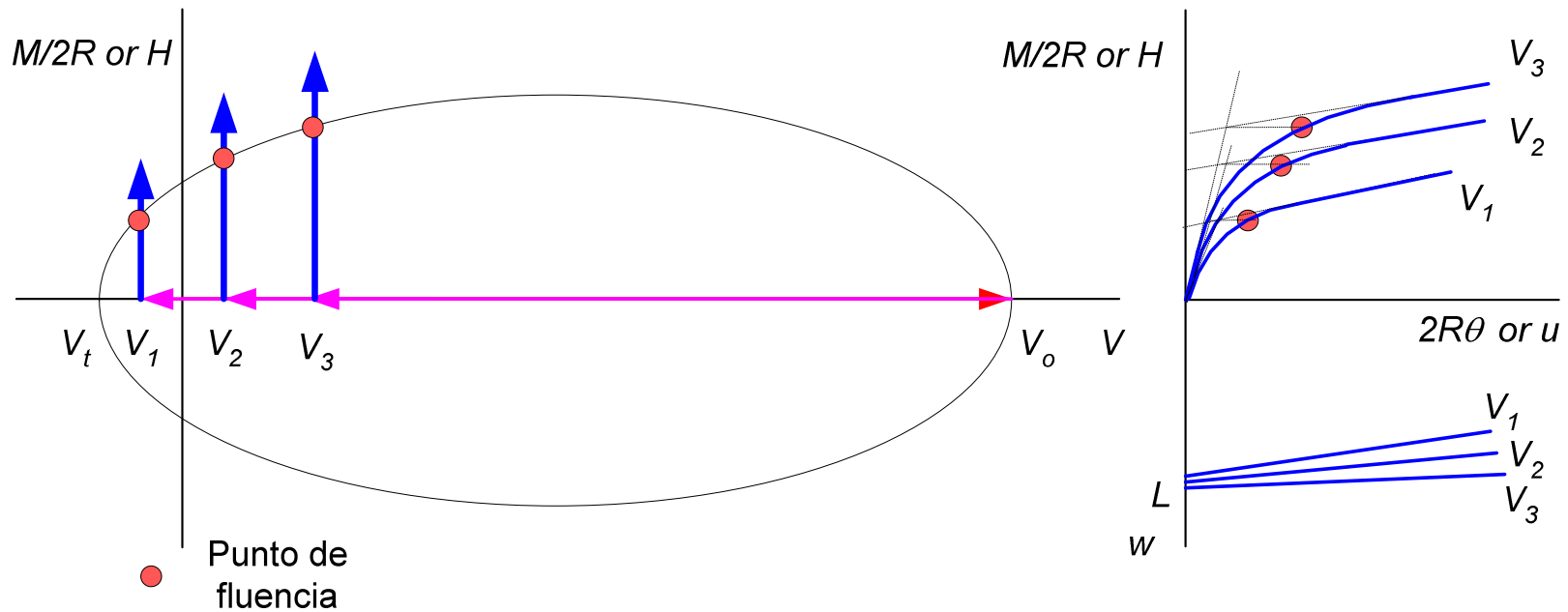


Experimentos de laboratorio: Aparato de ensayo con 3GDL



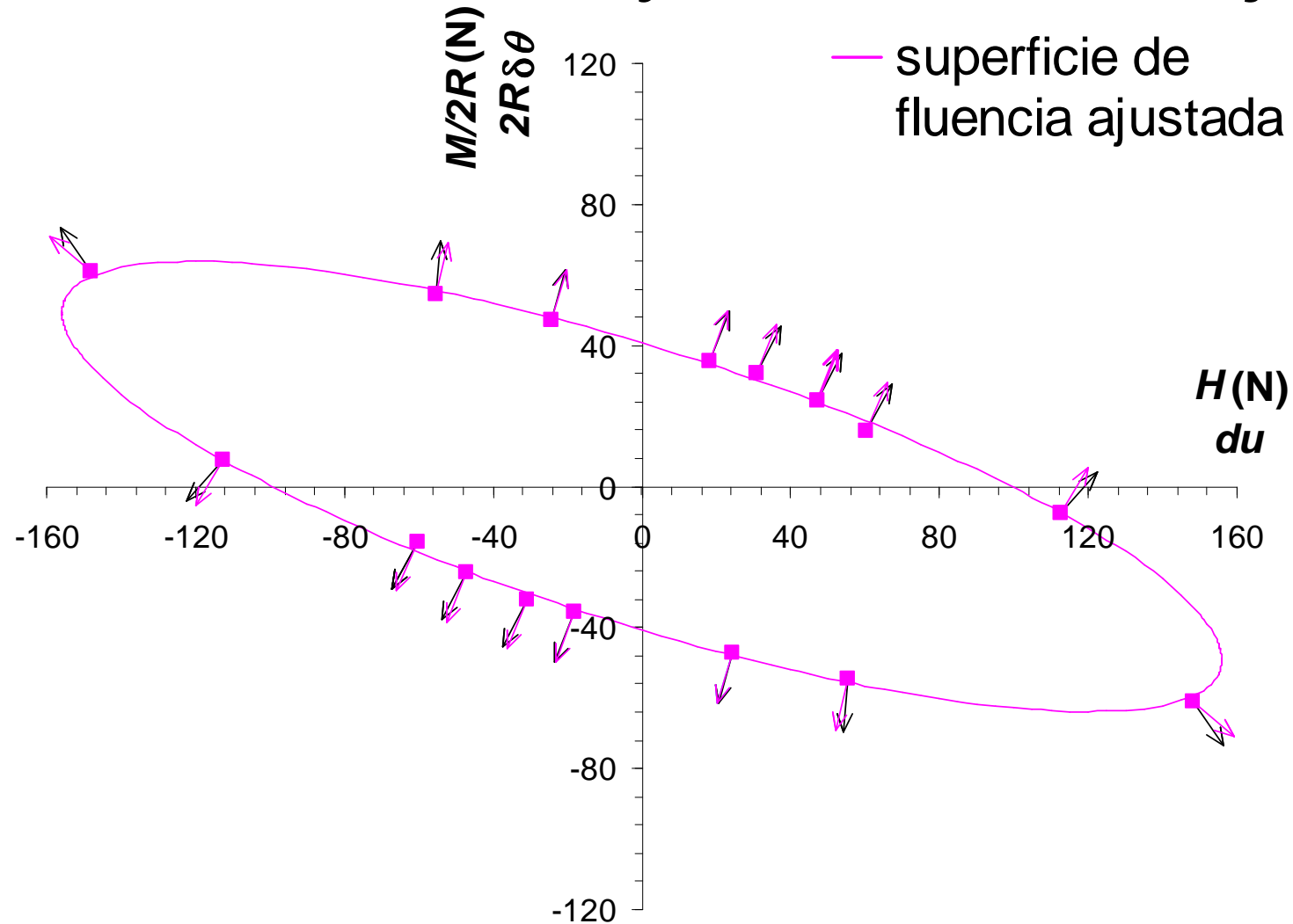
Ensayos de campo: Marco de reacción

# Trayectorias de carga en ensayos rotacionales monotónicos



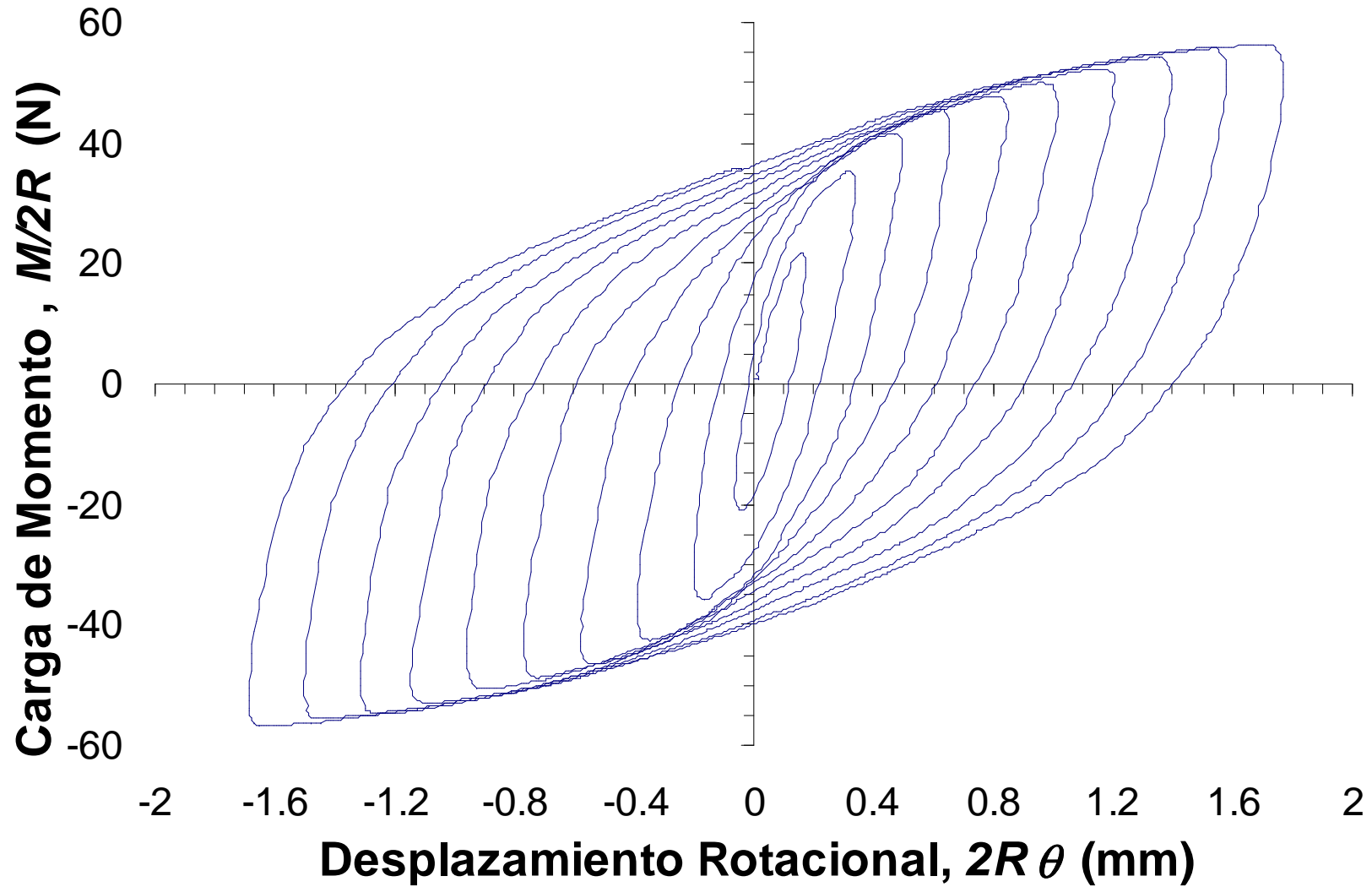
$$y = \left( \frac{H}{h_o V_o} \right)^2 + \left( \frac{M}{2Rm_\delta V_o} \right)^2 - 2a \left( \frac{H}{h_o V_o} \right) \left( \frac{M}{2Rm_\delta V_o} \right) - f(V, V_t, V_o) = 0$$

# Puntos de fluencia y vectores de flujo



Vectores de flujo experimentales y asociados,  $V = 20N$  y  $L/D = 0.5$

# Ensayos cíclicos



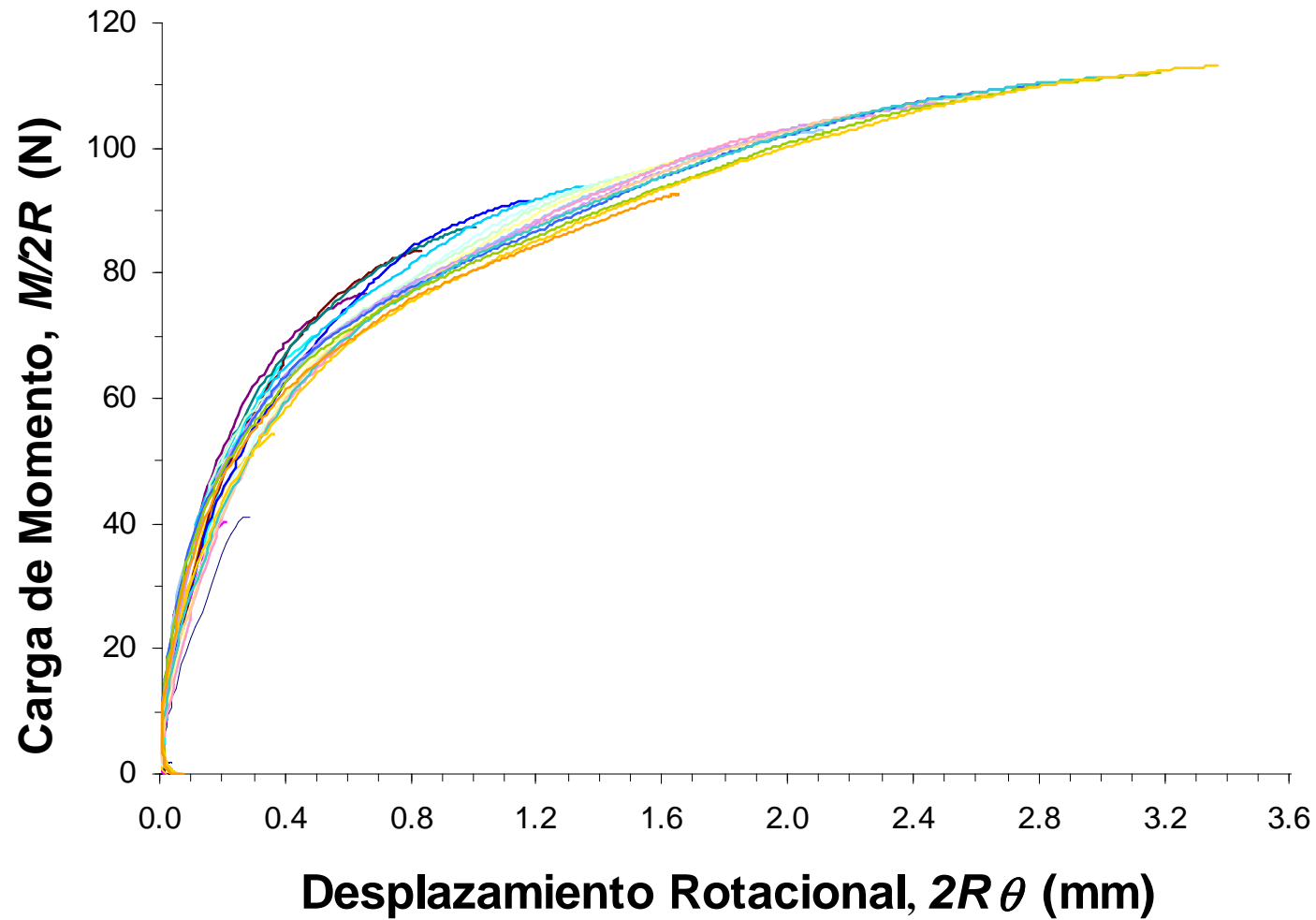
**Respuesta histerética**



# Reglas de Masing:

- i) La forma de las curvas de descarga y recarga es semejante a la de la curva inicial duplicada
- ii) La tangente a las curvas de recarga es idéntica a la tangente de la curva inicial

# Confirmación de la regla de Masing



# Conclusiones

- Mayor resistencia al volcamiento se obtuvo al incrementar  $V$
- Evidencia de levantamiento cuando el “caisson” estuvo sometido a una carga  $V$  inferior a un cierto valor crítico
- Regla de flujo asociativa fue observada en el plano  $M/2R-H$
- Se verificaron las reglas de Masing
- Los resultados serán usados en la implementación de un modelo hiper-plástico continuo