



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Detección de fallas en máquinas rotatorias utilizando parámetros no lineales

Authors: HUESCA-LAZCANO, Erick Eduardo, FLORES-RAMIREZ, Oscar, ROMERO-RODRIGUEZ, Gabriel y APAN-ARAUJO, Karla Cecilia.

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2019-319
BCIERMMI Classification (2019): 241019-319

Pages: 13
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings		
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

Introducción

- Los costos de mantenimiento son una parte significativa de los gastos totales
 - Importancia del monitoreo de condición
- Una parte de los costos de mantenimiento es inútilmente desperdiciada
 - Mantenimiento innecesario
 - Mantenimiento inadecuado realizado
- Monitoreo de condición con el diagnóstico adecuado permite el mantenimiento en función del estado actual

- Las señales de diferentes transductores proveen una serie temporal que contiene, en el caso de una malfunción, todos los síntomas relacionados a esta.
- Los métodos actuales están basados en el análisis de las señales de vibración.

Teorema de reconstrucción

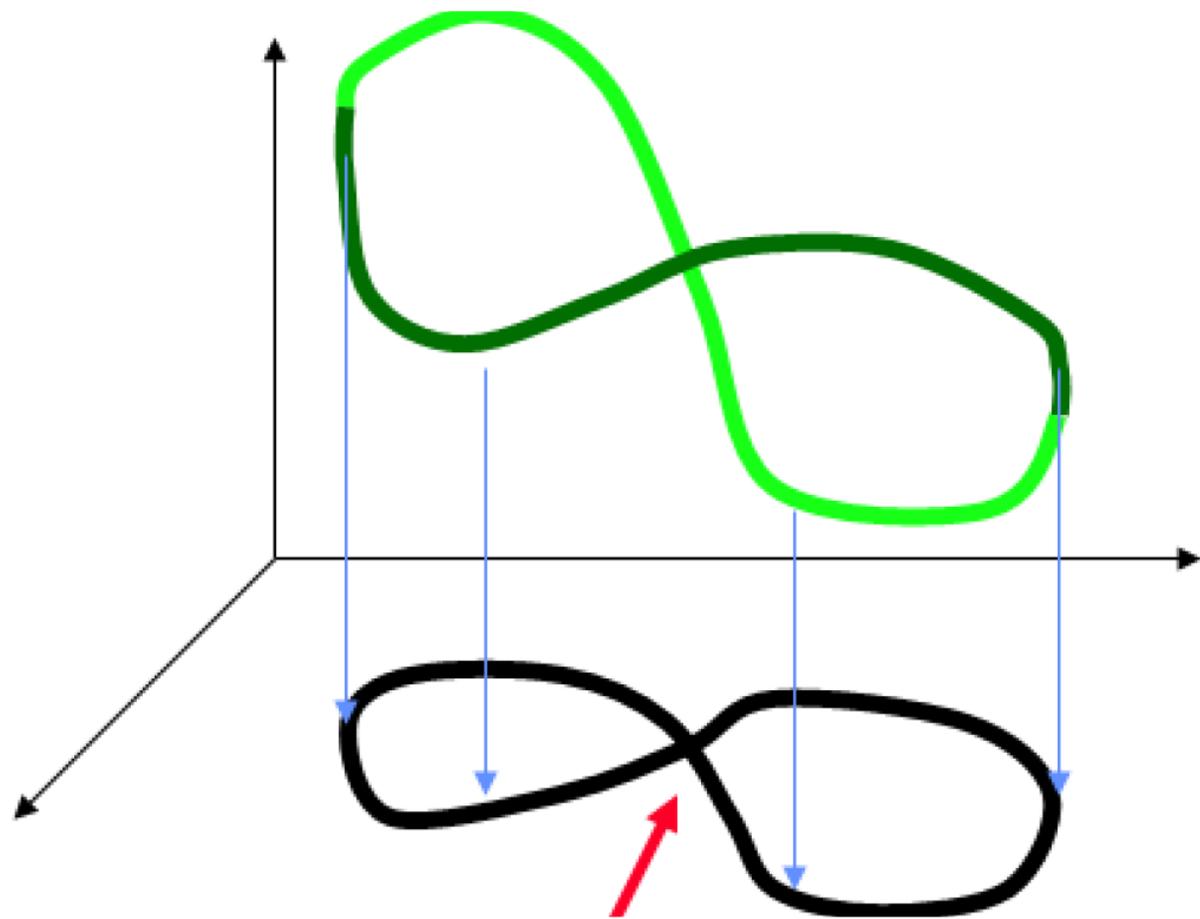
- Takens demostró que es posible reconstruir de manera cualitativa la dinámica del sistema en un espacio de estados d -dimensional basado únicamente en la observación de una serie temporal escalar:

$$X = \begin{bmatrix} X_1 & X_{1+\tau} & \cdots & X_{(m-1)\tau} & X_{1+(m-1)\tau} \\ X_2 & X_{2+\tau} & \cdots & X_{2-1+(m-1)\tau} & X_{2+(m-1)\tau} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ X_{M-1} & X_{M-1+\tau} & \cdots & X_{(M-1)-1+(m-1)\tau} & X_{M-1+(m-1)\tau} \\ X_M & X_{M+\tau} & \cdots & X_{M+(m-1)\tau} & X_{M+(m-1)\tau} \end{bmatrix}$$

Selección del retardo

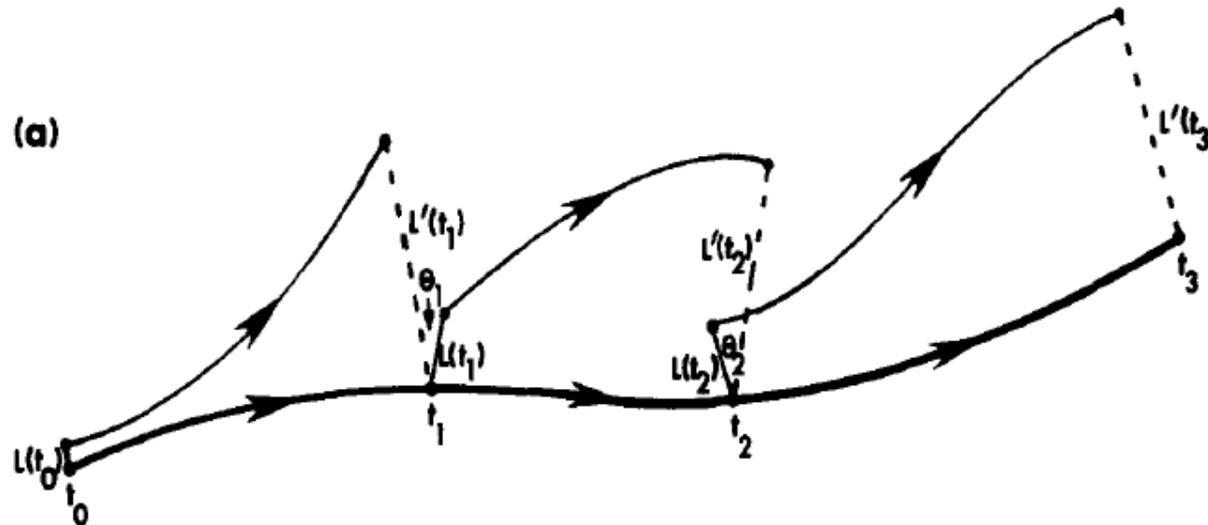
- En primer lugar, debe ser lo suficientemente grande de tal manera que la información medida de la variable x en el tiempo $t + \tau$ sea relevante y significativamente diferente de la información que ya se conoce en el tiempo t .
- En segundo lugar, τ no deber ser tan grande ya que la variable observada puede perder “memoria” de su estado inicial, si este es el caso, el espacio de estados reconstruido se observará aleatorio dado que consistirá en puntos no correlacionados.

Selección de la dimensión

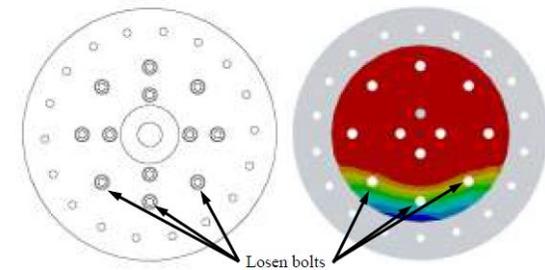
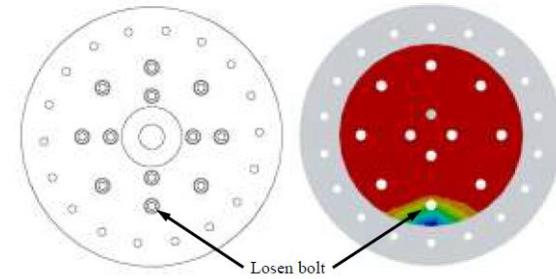
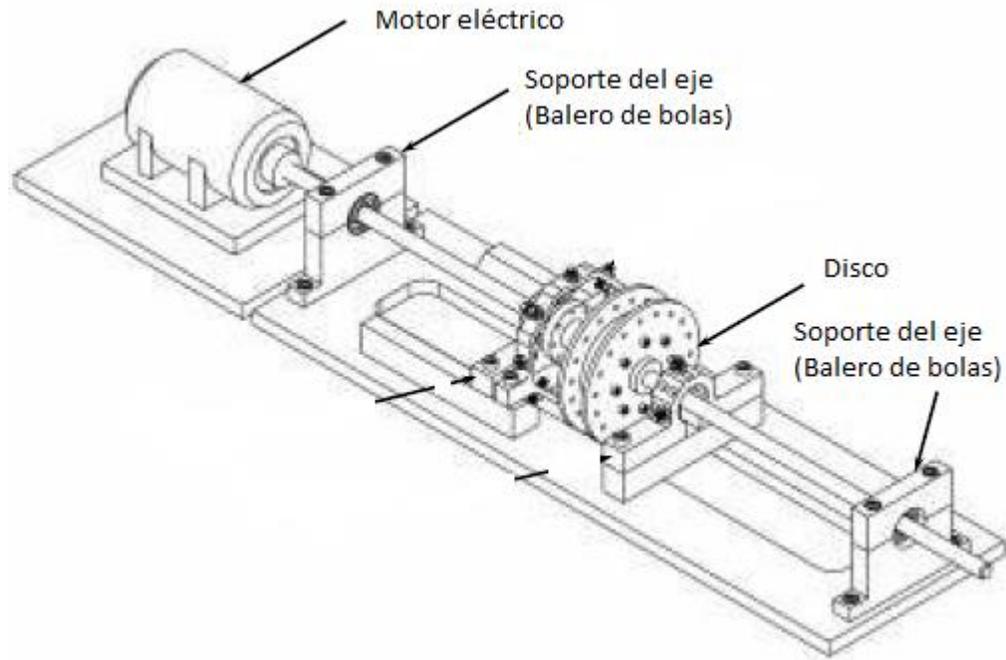
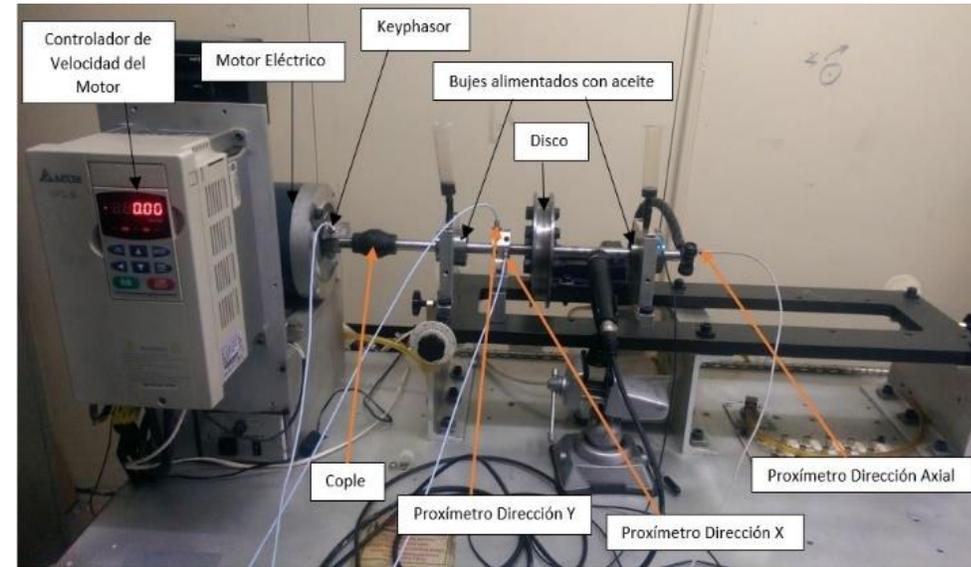


Exponente de Lyapunov

- El exponente de Lyapunov es un índice que permite medir las características dinámicas de un sistema no lineal, mide la convergencia o divergencia por medio de la razón exponencial de las órbitas adyacentes en el espacio fase del sistema

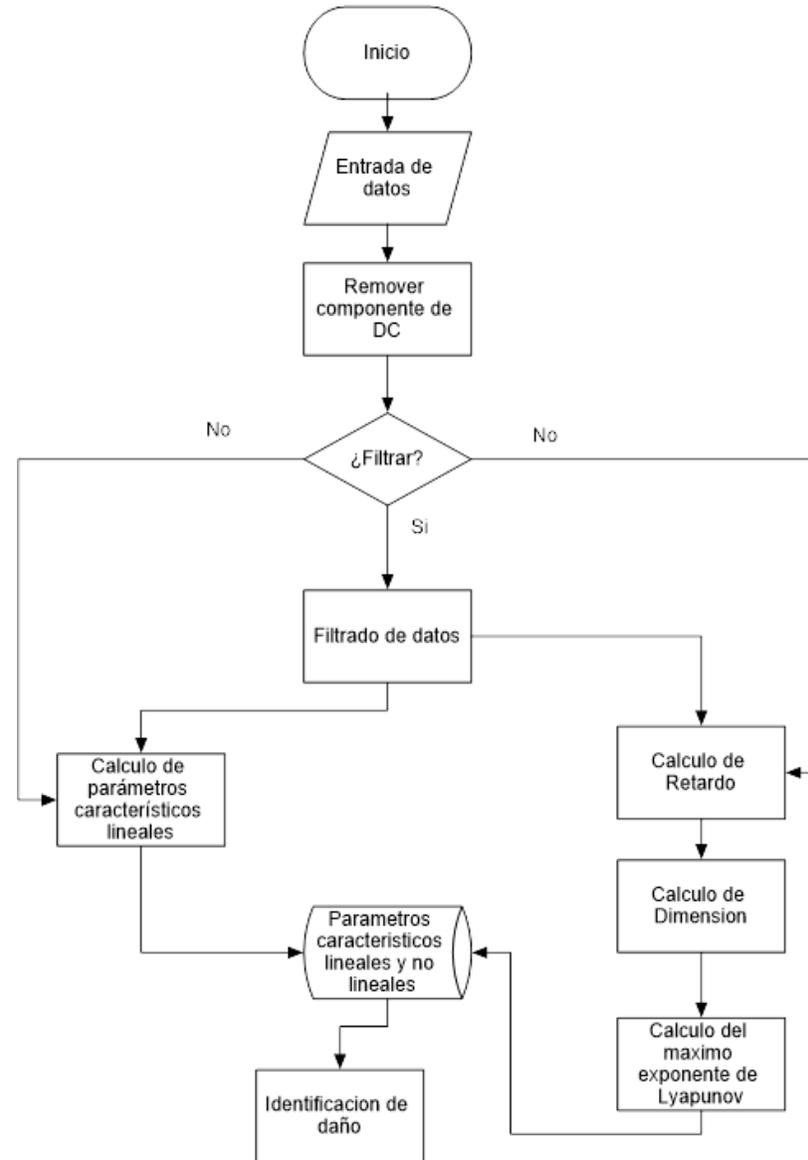


Plataforma experimental



- Motor “Spectra Quest”
- Proxímetros Bently Nevada pertenecientes a la serie 3300 XL, entre sus principales características destaca su rango lineal de 1.5 mm a una distancia entre 0.25 mm y 1.75 mm, su respuesta en frecuencia es de 0 a 10 kHz
- Mientras que para la adquisición de las señales se utiliza la plataforma CompactDAQ[®] de National Instruments.

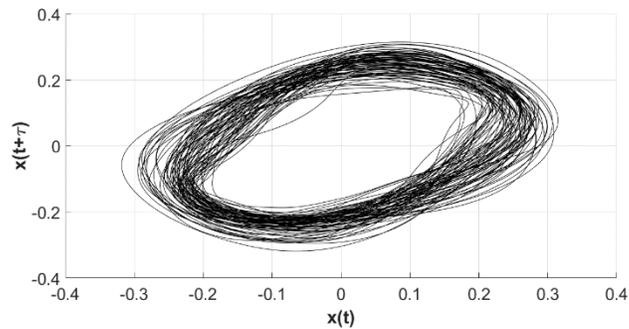
Metodología propuesta



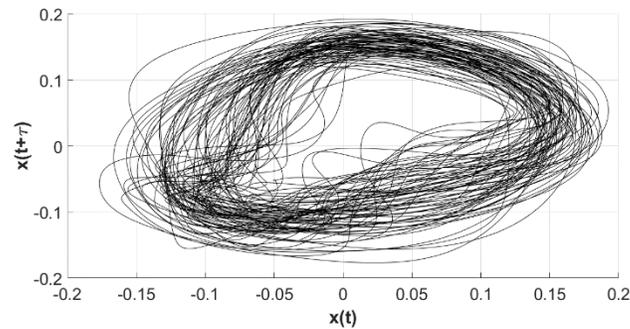
Condiciones estudiadas

Condición	Nombre usado
1 tornillo flojo $\beta=0^\circ$	Condición 1
1 tornillo flojo $\beta=180^\circ$	Condición 2
1 tornillo flojo	Condición 3
3 tornillo flojos $\beta=0^\circ$	Condición 4
3 tornillo flojos $\beta=180^\circ$	Condición 5
3 tornillos flojo	Condición 6

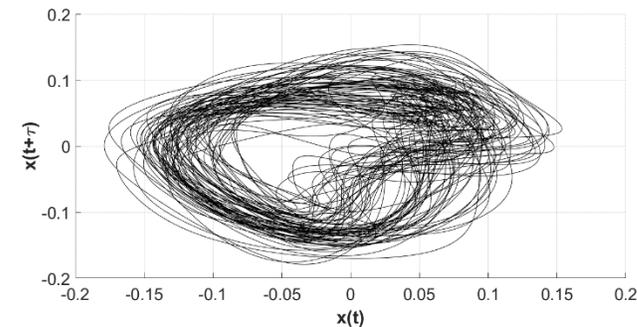
Resultados



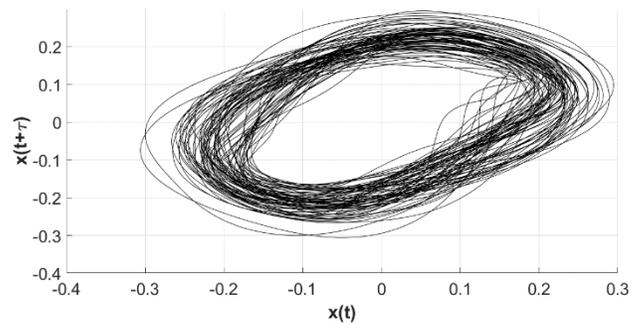
Espacio fase reconstruido para la condición 1



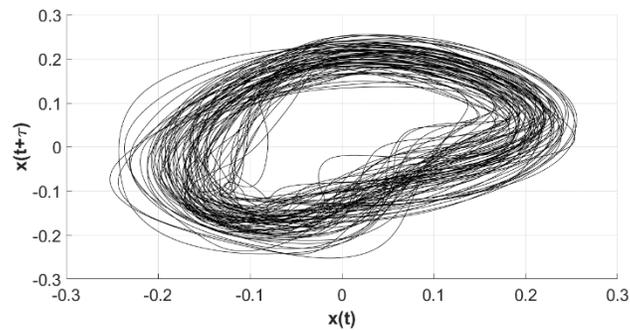
Espacio fase reconstruido para la condición 2



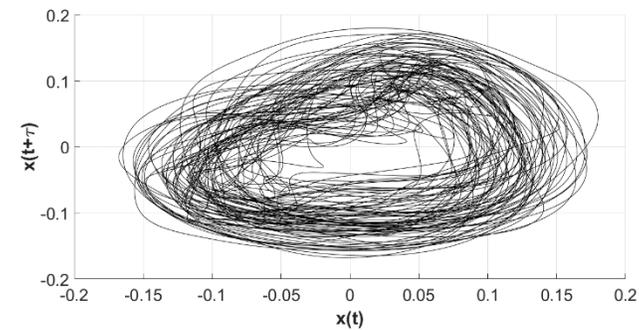
Espacio fase reconstruido para la condición 3



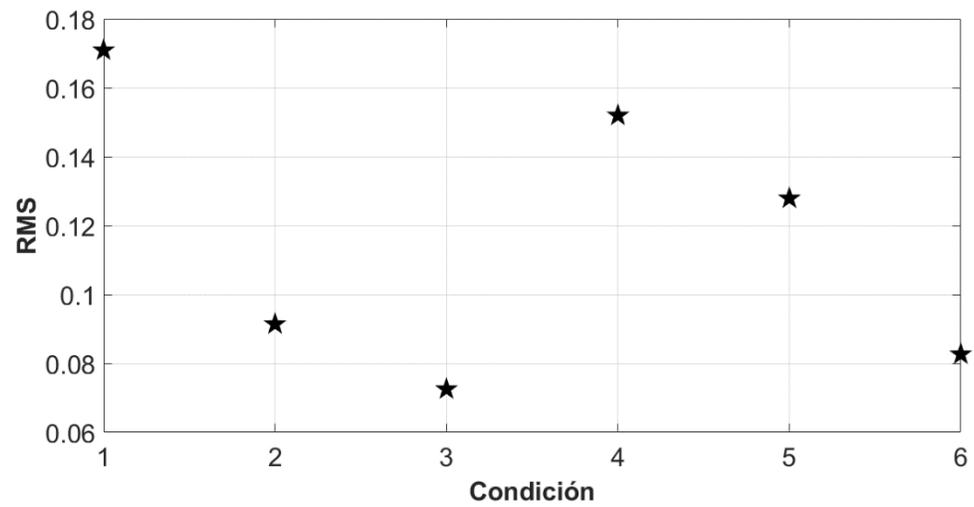
Espacio fase reconstruido para la condición 4



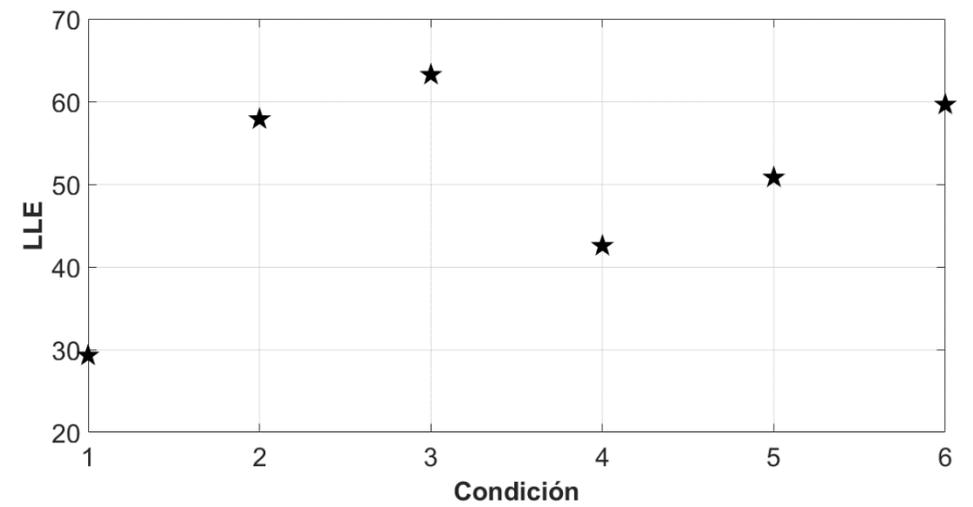
Espacio fase reconstruido para la condición 5



Espacio fase reconstruido para la condición 5



RMS



Máximo exponente de Lyapunov

Conclusiones

- Se encontró que con parámetros tradicionales es posible que una falla de tan gran importancia como la fisura sea enmascarada debido al comportamiento no lineal del sistema dinámico, pero con el uso del máximo exponente de Lyapunov aun es posible detectarla



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)