

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION  
ESCUELA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
DEPTO. DE CIENCIAS GEODESICAS Y GEOMATICA  
INGENIERIA GEOMATICA

Proyecto de Título para optar al Título de Ingeniero

Geomatico:

The logo of the University of Concepcion is a shield-shaped emblem. It features a blue border with white stars. Inside the shield, there is a yellow field with a red flame-like symbol at the top and a blue figure at the bottom. The shield is flanked by white laurel branches.

**PREDICCION DE DATOS MAREOGRAFICOS  
POR REDES NEURONALES ARTIFICIALES**

Alumno: Carolina Bouniot E.

Profesor Patrocinante: M.Sc. Henry D. Montecino C.

Los Angeles, 2013

## 5 CONCLUSIONES

La estación mareográfica elegida, de entre las 7 ubicadas en territorio chileno disponibles en el programa GLOSS, fue la estación de Valparaíso localizada en el Molo de Abrigo (-33.0330;-71.6330). Esto se debe a la importancia de la estación a nivel nacional, a la disponibilidad de datos desde 1944, a que posee registros de años consecutivos con menores lagunas, que posibilitan el entrenamiento de la RNA; y por último, a que la estación se encuentra activa en la actualidad ([www.sonel.org/-GLOSS,81-.html](http://www.sonel.org/-GLOSS,81-.html), visitado: 06/03/2013).

Tres grupos de datos fueron utilizados, con el objetivo de recuperar las diferentes señales mareográficas. El primer grupo contaba con 72 horas de datos (entre 01/01/2010 y 03/01/2010), el segundo con 3 meses o 2160 horas (enero, febrero y marzo de 2010), y por último el tercer grupo consistió en 2 años, con 17544 horas (2004 y 2005).

En el caso particular de este proyecto, la arquitectura de la red neuronal artificial mantiene los parámetros predeterminados del *time series tool* para los tres grupos de prueba, esto es, redes formadas de una capa oculta con función de transferencia sigmoideal y una capa de salida con función lineal, algoritmo de entrenamiento Levenberg-Marquardt, cambiando la cantidad de neuronas en la capa oculta y *delays*, para los tres grupos de datos. El primer grupo se entrena con 10 neuronas en la capa oculta y 8 *delays*; el segundo grupo consta de 50 *delays* y 20 neuronas en la capa oculta; y el tercer grupo emplea 25 neuronas y 20 *delays*. La evaluación de la red se realiza por medio de MSE y coeficiente de correlación.

La metodología presentada en este informe, resulta ser optimista para a predicción de datos mareográficos, esto justificado por los siguientes resultados:

El primer ejercicio, tomando en consideración que los valores del grupo están entre -13 y 1698 milímetros, presenta un RMSE de aproximadamente un 4% del rango de marea, y un valor de R en torno a 0.9 para los datos de prueba.

Los datos del segundo grupo van desde -70 a 1685 milímetros, teniendo un rango de marea igual a 1755 mm, dando como resultado que el RMSE de prueba para este grupo disminuye al 3% de éste rango, y su R sigue cercano al 0.9.

El registro de los años 2004 y 2005 tiene un rango de 1910 milímetros, con lo que el error de prueba representa un 1.5% de la variación en la marea, y al igual que los ejercicios anteriores el coeficiente de correlación supera el 0.9.

A diferencia del método de predicción oficial, el análisis armónico de mareas, la predicción por RNAs no requiere de conocimientos matemáticos y físicos avanzados, ni de procesos paralelos, como análisis espectrales.

El toolbox de Matlab es una herramienta de gran simplicidad, posee una interfaz amigable y fácil de seguir, por lo que permite que el usuario la emplee sin necesidad de tener mayores conocimientos de programación.

Con todo cabe mencionar que, para nuevos datos, mientras más lejanos son los valores predichos de la secuencia temporal de entrada, en mayor grado se alejan de las precisiones originales.