



13th International Conference on Industrial
Engineering and Industrial Management

XXIII Congreso de Ingeniería de Organización



**Organizational
Engineering
in Industry 4.0**

BOOK OF ABSTRACTS

Gijón, 11th-12th July 2019

Book of Abstracts

**“13th International Conference on
Industrial Engineering and
Industrial Management” and
“XXIII Congreso de Ingeniería de
Organización (CIO2019)”**

Book of Abstracts

**“13th International Conference on
Industrial Engineering and Industrial
Management” and “XXIII Congreso de
Ingeniería de Organización
(CIO2019)”**

COORDINADORES

DAVID DE LA FUENTE GARCÍA

RAÚL PINO DIEZ

PAOLO PRIORE

FCO. JAVIER PUENTE GARCÍA

ALBERTO GÓMEZ GÓMEZ

JOSÉ PARREÑO FERNANDEZ

ISABEL FERNÁNDEZ QUESADA

NAZARIO GARCÍA FERNÁNDEZ

RAFAEL ROSILLO CAMBLOR

BORJA PONTE BLANCO

© 2019 Universidad de Oviedo
© Los autores

Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo
Campus de Humanidades. Edificio de Servicios. 33011 Oviedo (Asturias)
Tel. 985 10 95 03 Fax 985 10 95 07
[http: www.uniovi.es/publicaciones](http://www.uniovi.es/publicaciones)
servipub@uniovi.es

I.S.B.N.: 978-84-17445-38-6
DL AS 1875-2019

Imprime: Servicio de Publicaciones. Universidad de Oviedo

Todos los derechos reservados. De conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente, podrán ser castigados con penas de multa y privación de libertad quienes reproduzcan o plagien, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, fijada en cualquier tipo y soporte, sin la preceptiva autorización.

Estimación de flujos de entrada de vehículos al puerto de Algeciras durante el desarrollo de la Operación Paso del Estrecho basada en redes neuronales

Aparicio-Ruiz, P^{8*}, Portillo García-Pintos, J^{9+*}, Onieva-Giménez, L^{10*}, Escudero-Santana, Alejandro^{*11}

Keywords: Redes Neuronales; Operación Paso del Estrecho; flujos de vehículos; previsión.

1 Introducción

El desplazamiento migratorio de la comunidad magrebí desde diferentes países de Europa al norte de África durante el periodo estival, se suele realizar por medio de vehículos privados, con un volumen de tránsitos de más de 730.000 vehículos en un periodo de tres meses. Esta situación requiere el despliegue de un Plan Estatal de Protección Civil denominado Operación Paso del Estrecho (OPE) que garantice una adecuada coordinación y planificación de las actuaciones de los distintos servicios intervinientes. En este escenario, conocer con la suficiente anticipación los flujos de vehículos en determinados puntos críticos es esencial para el desarrollo de una adecuada planificación.

⁸Pablo Aparicio Ruiz (✉: pabloaparicio@us.es) *

⁹Jesús Portillo García-Pintos, (jesus.portillo@correo.gob.es) *⁺

¹⁰Luis Onieva Giménez (onieva@us.es) *

¹¹Alejandro Escudero Santana (alejandroescudero@us.es) *

*Dpto. de Organización Industrial y Gestión de Empresas II. Escuela Superior de Ingeniería. Universidad de Sevilla. Avda. de los Descubrimientos, S/N, 41092, Sevilla, España.

⁺ Delegación del Gobierno en Andalucía. Unidad de Protección Civil. Plaza de España - Torre Norte, 41013, Sevilla, España.

2 Objetivo

El objetivo que se plantea es la predicción del flujo de llegada de vehículos al puerto de Algeciras en franjas de tiempo de 8 horas, con una antelación de 16 horas a la llegada de los viajeros mediante la aplicación de una Red Neuronal (RN).

3 Métodos y análisis previo

Se analizan datos agregados de entrada de vehículos por los puestos fronterizos de Irún y de La Junquera, en periodos de 8 horas. Se decide construir un modelo de relación entre la entrada en el país y la llegada a puerto (salida), basado en un desfase de 16 horas, teniendo en cuenta en el día de la semana.

Se analizan previamente un método de regresión múltiple ($R^2=0.619$, RMSE 409.8 en entrenamiento y 477.6 en test). Un modelo de previsión ARIMA (RMSE 554.7) y se comparan con una RN basada en un perceptrón multicapa.

4 Resultados y conclusiones

Se han evaluado diferentes parámetros, varios optimizadores y funciones de coste concluyendo que los indicios son prometedores para continuar el estudio y desarrollar un marco experimental con el cual discutir y analizar los resultados, para detectar distintos escenarios. Cabe resaltar que la aplicación de RN permite el uso de amplios conjuntos de información y brinda la capacidad de integrar los nuevos datos y parámetros disponibles. Por lo tanto, esta es una herramienta potente y flexible con la que se pueden desarrollar modelos que se ajusten de forma dinámica al problema, para desarrollar previsiones que faciliten la planificación de los servicios intervinientes en la OPE. La RN definida sobre datos reales reduce el RMSE en el entrenamiento, 347.03, y con los datos de prueba, 498.24. Respecto a la caracterización del problema, es necesario estudiar el nivel de agregación de los datos. También, sería conveniente analizar la ampliación del modelo con la incorporación de más puntos de estudio de salida (otros puertos) o con puntos intermedios del trayecto, junto con el análisis de otras posibles variables como días de festividad en los países de procedencia.

Las RN pueden ser una buena herramienta para relacionar variables que afectan, contienen información o relación con la actividad portuaria que acontece durante la OPE. El resultado de esta investigación es alentador para desarrollar y ampliar modelos de redes neuronales que permitan alcanzar el objetivo, en base a las diversas propuestas de extensión del modelo.