

PortLogix — Predicción de ETA

Informe de resultados del piloto

Autoridad Portuaria de Costa Marina (APCM)

Diciembre 2024

Resumen ejecutivo

Entre enero de 2023 y diciembre de 2024 se ha ejecutado, en colaboración con la Autoridad Portuaria de Costa Marina (APCM), el piloto **PortLogix — Predicción de ETA** con el objetivo de reducir la incertidumbre en los tiempos estimados de llegada de buques al puerto. Tras 24 meses de operación, el sistema ha pasado de un MAE inicial superior a 4,8 horas a un MAE inferior a 2 horas, y la proporción de predicciones con error inferior a 2 horas ha pasado del 38% al 78%. Los resultados validan la viabilidad técnica del enfoque y respaldan su transición a explotación.

Metodología

El modelo combina un gradient boosting supervisado con un postprocesado bayesiano que pondera la incertidumbre meteorológica. Las variables de entrada incluyen señales AIS (posición, velocidad, rumbo, ROT), pronóstico meteorológico marino (viento, oleaje, visibilidad), indicadores de congestión portuaria (escalas planificadas, ocupación de muelles) y el histórico de ETA real vs. estimado del propio puerto. El entrenamiento se realizó con datos de 2023 y la validación se ha ejecutado en modo *rolling* mes a mes durante 2024, reentrenando el modelo cada 30 días con la información disponible hasta esa fecha.

Resultados

Mes	Nº predicciones	MAE (h)	RMSE (h)	MAPE (%)	Acc. <2h	Acc. <6h
2023-01	490	5.21	7.66	17.1%	39.4%	73.2%
2023-06	404	4.26	6.41	16.5%	48.1%	75.1%
2023-12	403	3.59	5.15	11.8%	56.3%	81.3%
2024-03	518	3.2	4.5	10.9%	63.7%	85.6%
2024-07	500	2.28	3.47	9.6%	67.7%	89.1%
2024-12	515	1.8	2.53	6.9%	78.5%	93.6%

La mejora sostenida del MAE refleja tanto la maduración del modelo como el enriquecimiento progresivo del dataset operativo. El sistema mostró una mayor sensibilidad a condiciones meteorológicas adversas en el último cuatrimestre, lo que motivó la incorporación de variables de pronóstico de oleaje a 48 horas.

Conclusiones y próximos pasos

- El piloto cumple los objetivos cuantitativos comprometidos (MAE < 2,5h y Acc<2h > 70%).
- La integración con el sistema operativo del puerto se ha realizado a través de la plataforma **PaaSPort**, con publicación tanto del dataset histórico anonimizado como del informe de resultados.
- Se propone extender el modelo a la predicción de tiempo de estancia en muelle (ETD) durante 2025.
- Se recomienda formalizar un acuerdo de explotación que permita el reentrenamiento automático mensual.