

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. La empresa	1
1.2. Identificación y formulación del problema	2
1.3. Objetivos del trabajo de título	4
2. Marco teórico	5
2.1. Terminología de la empresa	5
2.2. Conceptos claves	6
2.3. Métodos y/o algoritmos usados	6
2.3.1. Media móvil exponencial (EMA)	6
2.3.2. Kmeans para series de tiempo	7
2.3.3. Prophet	8
2.4. Enfoques de Apertura	8
2.4.1. Enfoque Top-Down	8
2.4.1.1. Average Historical Proportions (AHP)	9
2.4.2. Enfoque Optimal Combination	9
2.4.2.1. Mínimos Cuadrados (LSM)	10
2.4.3. Enfoque Top-Down ajustado:	11
2.4.3.1. Media Móvil (MA)	11
2.4.3.2. LGBMRegressor (AR-LGBM)	11
2.4.3.3. ARIMAX	12

2.4.3.4.	Descomposición Trend-Seasonal-Error (TSE)	13
2.4.4.	Enfoque Combinado	13
2.5.	Métricas de medición	14
2.5.1.	MAPE	14
2.5.2.	MAPE ponderado	14
2.5.3.	MAPE de reconstrucción	15
2.5.4.	Coficiente Silhouette	15
3.	Estado del arte	17
3.1.	Forecast de venta en el retail	17
3.2.	Apertura de Forecast en el retail	19
4.	Metodología de trabajo	22
4.1.	Análisis exploratorio de la base de datos	24
4.2.	Preprocesamiento de los datos	24
4.3.	Agrupación de series de tiempo en clusters	25
4.4.	Desarrollo-Entrenamiento de modelos de estimación	26
4.5.	Análisis de resultados	28
4.6.	Desarrollo y evaluación de una metodología de apertura de Forecast	28
5.	Resultados y análisis	29
5.1.	Exploración de datos	29
5.1.1.	Selección de series de tiempo	31
5.2.	Pre-procesamiento de la data	32
5.2.1.	Variable de estimación a usar para data de entrada a los modelos	32
5.2.2.	Métodos de ponderación	34
5.3.	Procesamiento de la data	36
5.3.1.	Agrupación de series de tiempo en <i>clusters</i>	36
5.3.2.	Selección de hiperparámetros	38

5.3.3.	Métodos de Apertura	39
5.3.3.1.	Apertura a nivel 3 a partir de Forecast de demanda en tienda física abierta a jerarquía nivel 2-tienda	39
5.3.3.2.	Apertura a nivel 4 a partir de Forecast de demanda en tienda física abierta a jerarquía nivel 2-tienda	41
5.3.3.3.	Apertura a nivel 3 a partir de Forecast de demanda online abierto a jerarquía nivel 2	42
5.3.3.4.	Apertura a nivel 4 a partir de Forecast de demanda online abierto a jerarquía a nivel 2	43
5.3.3.5.	Apertura a local de abastecimiento a partir de Forecast de demanda online abierto a jerarquía nivel 2	44
5.3.3.6.	Tiempos de ejecución	45
5.4.	Metodología propuesta	47
5.5.	Pruebas con Forecasts de la empresa	48
5.5.1.	Apertura a nivel 3 a partir de Forecast de demanda en tienda física abierta a jerarquía nivel 2-tienda	48
5.5.2.	Apertura a nivel 4 a partir de Forecast de demanda en tienda física abierta a jerarquía nivel 2-tienda	49
5.5.3.	Apertura a nivel 3 a partir de Forecast de demanda online abierta a jerarquía nivel 2	50
5.5.4.	Apertura a nivel 4 a partir de Forecast de demanda online abierta a jerarquía nivel 2	51
5.5.5.	Apertura a local de abastecimiento a partir de Forecast de demanda online abierta a jerarquía nivel 2-tienda	52
6.	Conclusiones	53
7.	Bibliografía	56
8.	Anexos	60
	Anexo A - Información del computador usado	60
	Anexo B - Grafico de las categorías y subcategorías del <i>dataset</i> de ventas online	60
	Anexo C - Forecasts de la empresa	63

Forecast TXD	63
Forecast DVD	64