

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación . . . . .	1
1.1.1. Contexto general . . . . .	1
1.1.2. Problema a abordar . . . . .	2
1.1.3. Impacto del Trabajo de Memoria . . . . .	4
1.2. Objetivos . . . . .	4
1.2.1. Objetivo general . . . . .	4
1.2.2. Objetivos específicos . . . . .	4
1.3. Solución . . . . .	5
1.3.1. Hipótesis . . . . .	5
1.3.2. Alternativas analizadas . . . . .	5
1.4. Estructura de la Memoria . . . . .	5
<b>2. Marco Teórico y Estado del Arte</b>	<b>6</b>
2.1. Ciencia de Datos . . . . .	6
2.2. Series de tiempo . . . . .	8
2.3. <i>Time Series Smoothing</i> . . . . .	10
2.4. Medidas de distancia . . . . .	11
2.4.1. Distancia Euclidiana . . . . .	11
2.4.2. Dynamic Time Warping (DTW) . . . . .	12
2.4.3. <i>Cosine Similarity</i> . . . . .	14
2.4.4. Angular Metric for Shape Similarity (AMSS) . . . . .	15
2.4.5. Otras medidas de distancia . . . . .	17
2.5. Métricas de desempeño . . . . .	19
2.5.1. Mean Absolute Error (MAE) . . . . .	19
2.5.2. Mean Absolute Percentage Error (MAPE) . . . . .	20
2.5.3. Root Mean Squared Errors (RMSE) . . . . .	20
<b>3. Predicción de Demanda</b>	<b>21</b>
3.1. Situación actual de “La Empresa” . . . . .	21
3.1.1. Problema y oportunidad . . . . .	21
3.1.2. Modelo predictivo vigente y sus defectos . . . . .	22
3.1.3. Relevancia . . . . .	24
3.1.4. Especificaciones y alcances de la solución . . . . .	24
<b>4. Descripción de los Datos y Análisis Exploratorio</b>	<b>26</b>

4.1.	Descripción de los <i>datasets</i> y sus atributos . . . . .	26
4.2.	Confidencialidad . . . . .	28
4.3.	Distribución de los datos y estadísticas descriptivas . . . . .	28
4.4.	Análisis por tiendas y zonas . . . . .	34
4.4.1.	Gráficos comparativos de los volúmenes de ventas en las zonas geográficas	34
4.4.2.	Gráficos comparativos de los volúmenes de ventas por cada tienda . .	37
4.5.	Series temporales de ventas y gráficos preliminares . . . . .	41
<b>5.</b>	<b>Diseño y Desarrollo de la Solución</b>	<b>48</b>
5.1.	Metodología . . . . .	48
5.1.1.	Etapas del proceso . . . . .	48
5.1.2.	Heurística de predicción de ventas . . . . .	49
5.1.3.	Herramientas computacionales . . . . .	49
5.2.	Prueba de concepto . . . . .	50
5.2.1.	Objetivos . . . . .	50
5.2.2.	Resultados y observaciones . . . . .	50
5.3.	Preprocesamiento de los datos . . . . .	55
5.4.	Cálculo de similitud entre series temporales . . . . .	58
5.5.	Simulación de pronóstico de series temporales . . . . .	58
<b>6.</b>	<b>Resultados y Análisis</b>	<b>60</b>
6.1.	Resultados e interpretación de los experimentos . . . . .	60
6.1.1.	Pronóstico de ventas en una tienda específica del <i>dataset</i> de Ropa Interior	61
6.1.2.	Pronóstico de ventas en una zona geográfica del <i>dataset</i> de Ropa Interior	67
6.1.3.	Pronóstico de ventas en una tienda específica del <i>dataset</i> de Lavadoras	71
6.1.4.	Pronóstico de ventas en una zona geográfica del <i>dataset</i> de Lavadoras	77
6.2.	Discusión . . . . .	80
6.3.	Validación . . . . .	81
<b>7.</b>	<b>Conclusiones y Trabajo Futuro</b>	<b>82</b>
7.1.	Resumen del trabajo realizado . . . . .	82
7.2.	Revisión de objetivos y conclusiones . . . . .	83
7.3.	Trabajo futuro . . . . .	84
	<b>Bibliografía</b>	<b>85</b>
	<b>Anexos</b>	<b>89</b>
<b>A.</b>	<b>Resultados de la simulación de pronóstico de ventas con el <i>dataset</i> de Pantalones</b>	<b>90</b>
A.1.	Experimentos realizados para una tienda específica . . . . .	91
A.1.1.	Resultados obtenidos . . . . .	91
A.2.	Experimentos realizados para una zona específica . . . . .	92
A.2.1.	Resultados obtenidos . . . . .	92
<b>B.</b>	<b>Resultados de la simulación de pronóstico de ventas con el <i>dataset</i> de Microondas</b>	<b>93</b>
B.1.	Experimentos realizados para una tienda específica . . . . .	94

B.1.1. Resultados obtenidos . . . . .	94
B.2. Experimentos realizados para una zona específica . . . . .	95
B.2.1. Resultados obtenidos . . . . .	95
<b>C. Nomenclaturas e información relevante</b>	<b>96</b>
C.1. Equivalencia entre semanas comerciales y rangos de fechas . . . . .	96