

Tabla de Contenido

| | |
|--|-----------|
| Introducción | 1 |
| 1. Motivación y Antecedentes | 4 |
| 1.1. Contexto | 4 |
| 1.2. Problema a Resolver | 5 |
| 1.2.1. Preguntas de Investigación | 6 |
| 1.3. Hipótesis | 6 |
| 1.4. Objetivos | 6 |
| 1.4.1. Objetivo General | 6 |
| 1.4.2. Objetivos Específicos | 6 |
| 1.5. Metodología de Investigación | 7 |
| 1.6. Resultados Esperados | 7 |
| 1.7. Aportes de la Tesis | 8 |
| 2. Estado del Arte | 9 |
| 2.1. Calidad de Internet | 9 |
| 2.1.1. Internet Fijo | 9 |
| 2.1.2. Internet Móvil | 10 |
| 2.2. Mediciones Activas y Pasivas | 11 |
| 2.2.1. Mediciones Activas | 12 |
| 2.2.2. Mediciones Pasivas | 14 |
| 2.3. Análisis de Calidad de Servicio | 16 |
| 2.3.1. Análisis Estadísticos | 16 |
| 2.3.2. Análisis Predictivos | 17 |
| 2.4. Origen de Datos | 18 |
| 2.4.1. Datos Internos de la Red | 18 |
| 2.4.2. Datos Externos | 18 |
| 2.5. Resumen | 19 |
| 3. Descripción de Datos | 21 |
| 3.1. Adkintun Mobile | 21 |
| 3.1.1. Telephony Monitor | 21 |
| 3.1.2. Connectivity Monitor | 22 |
| 3.1.3. Traffic Monitor | 23 |
| 3.2. Privacidad de Datos | 24 |
| 3.3. Procesamiento de Datos | 24 |

| | |
|---|-----------|
| 4. Modelos de Predicción | 27 |
| 4.1. ARIMA | 27 |
| 4.2. Seasonal ARIMA | 28 |
| 4.3. Redes Neuronales | 28 |
| 4.3.1. LSTM | 28 |
| 4.3.2. CNN-LSTM | 29 |
| 4.3.3. Naïve Persistent Model | 30 |
| 4.4. Evaluación de Modelos | 30 |
| 4.4.1. Errores de Predicción | 31 |
| 4.4.2. Distancia Entre Series de Tiempo | 32 |
| 5. Predicción de Intensidad de Señal | 33 |
| 5.1. Experimentos Realizados | 33 |
| 5.2. Intensidad de Señal General | 34 |
| 5.3. Intensidad de Señal 3G UMTS | 36 |
| 5.4. Intensidad de Señal 4G LTE | 38 |
| 5.5. Discusión de Resultados | 40 |
| 6. Inclusión de Factores Externos | 42 |
| 6.1. Condiciones Climáticas | 42 |
| 6.2. Agrupaciones Masivas | 45 |
| 6.3. Experimentos Realizados | 46 |
| 6.4. Discusión de Resultados | 52 |
| Conclusión | 54 |
| Bibliografía | 62 |
| Anexos | 67 |