

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|----|
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 4 |
| 2.1 Importancia económica del Cultivo de Manzano | 4 |
| 2.2 Recurso hídrico | 5 |
| 2.2.1 Estimación del consumo de agua | 5 |
| 2.3 Percepción remota | 6 |
| 2.3.1 Imágenes satelitales..... | 8 |
| 2.3.2 Landsat 7 ETM+ | 9 |
| 2.4 Modelo METRIC..... | 10 |
| 2.4.1 Radiación Neta ($R_{n_{MT}}$) | 11 |
| 2.4.2 Flujo de calor del suelo (G_{MT})..... | 11 |
| 2.4.3 Flujo de calor sensible (H_{MT}) | 11 |
| 2.4.4 Flujo de calor latente (LE_{MT}) y evapotranspiración (ETa_{MT}) | 12 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 14 |
| 3.1 Características generales..... | 14 |
| 3.2 Mediciones meteorológicas y micrometeorológicas | 15 |
| 3.2.1 Estación meteorológica automática | 15 |
| 3.2.2 Eddy Covariance | 15 |
| 3.3 Control de calidad de los datos | 16 |
| 3.4 Obtención de imágenes satelitales y pre-procesado | 17 |
| 3.5 Operación del modelo METRIC | 19 |
| 3.6 Análisis estadístico | 20 |
| 3.7 Elaboración de mapas..... | 21 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 22 |
| 4.1 Condiciones Climáticas | 22 |
| 4.2 Balance de Energía | 24 |
| 4.3 Validación de la evapotranspiración real diaria..... | 27 |
| 4.4 Mapas de evapotranspiración | 28 |
| V. CONCLUSIONES | 31 |
| VI. LITERATURA CITADA | 32 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS DEL SENSOR LANDSAT 7 ETM+..... | 9 |
| CUADRO 2. IMÁGENES SATELITALES (LANDSAT 7) DISPONIBLES PARA ESTE ESTUDIO..... | 18 |
| CUADRO 3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS FLUJOS DE BALANCE DE ENERGÍA Y EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL HUERTO DE MANZANOS. | 26 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1. ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO..... | 7 |
| FIGURA 2. ESPECTRO DE SUSCEPTIBILIDAD ATMOSFÉRICA. | 8 |
| FIGURA 3. UBICACIÓN Y CROQUIS REFERENCIAL DEL PREDIO EN ESTUDIO..... | 15 |
| FIGURA 4. SITIO EN ESTUDIO, ESTACIÓN METEOROLÓGICA AUTOMÁTICA (EMA) Y EDDY COVARIANCE SYSTEM (EC) | 16 |
| FIGURA 5. ESQUEMA DE PRE-PROCESAMIENTO DE UNA IMAGEN SATELITAL | 19 |
| FIGURA 6. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA OBTENCIÓN DE ETa_{MT} | 20 |
| FIGURA 7. VALORES DIARIOS DE RADIACIÓN SOLAR (R_s), PRECIPITACIONES (PP), DÉFICIT DE PRESIÓN DE VAPOR (DPV), EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (ET_0), VELOCIDAD DEL VIENTO (U_2), HUMEDAD RELATIVA (HR) Y TEMPERATURA ($^{\circ}C$) PARA LA TEMPORADA 2012-2013. (PELARCO, REGIÓN DEL MAULE, CHILE). | 23 |
| FIGURA 8. RELACIÓN ENTRE LA ENERGÍA DISPONIBLE ($R_{n_{EC}} - G_{SM}$) Y LOS FLUJOS TURBULENTO ($LE_{EC} + H_{EC}$) PARA UN HUERTO DE MANZANOS DURANTE LA TEMPORADA 2012-2013 (VALLE DE PELARCO, REGIÓN DEL MAULE, CHILE). | 24 |
| FIGURA 9. COMPARACIÓN ENTRE LOS FLUJOS DEL BALANCE DE ENERGÍA OBSERVADOS (EC) Y ESTIMADOS (METRIC) PARA UN HUERTO DE MANZANOS (VALLE DE PELARCO, REGIÓN DEL MAULE, CHILE).. | 25 |
| FIGURA 10. COMPARACIÓN ENTRE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DIARIA ESTIMADA POR METRIC (ETa_{MT}) Y MEDIDA POR EL SISTEMA DE FLUJOS TURBULENTO (ETa_{EC}) PARA UN HUERTO DE MANZANOS DURANTE LA TEMPORADA 2012-2013 (VALLE DE PELARCO, REGIÓN DEL MAULE, CHILE). | 27 |
| FIGURA 11. VARIABILIDAD ESPACIO-TEMPORAL DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN ESTIMADA POR METRIC (ETa_{MT}) PARA UN HUERTO DE MANZANOS DURANTE LA TEMPORADA 2012-2013 (VALLE DE PELARCO, REGIÓN DEL MAULE, CHILE). | 29 |