

## Índex de figures

- 1.1. Formació de núvols per convecció. Pag. 9
- 1.2. Precipitació orogràfica. Pag. 10
- 1.3. Precipitació formada al pas d'un front fred (CGMSP, 2001). Pag. 11
- 1.4. Precipitació formada al pas d'un front càlid (CGMSP, 2001). Pag. 11
- 1.5. Espectre electromagnètic. Pag. 14
- 1.6. Irradiància espectral ( $R_b$  en  $W/m^3$ ) d'un cos negre (a) a 6000K, i (b) a 300K. Pag. 15
- 1.7. Transmissivitat de l'atmosfera terrestre. Pag. 16
- 1.8. Perspectiva de la Terra des dels satèl·lits geoestacionaris i polars. Pag. 18
- 1.9. Òrbites i situació dels satèl·lits meteorològics geoestacionaris i alguns dels polars (CGMS, WMO, 2001). Pag. 19
- 2.1. Exemple d'aplicació de la tècnica d'Arkin. Pag. 28
- 2.2. Exemple d'aplicació de la tècnica NAW a la mateixa situació meteorològica de la figura 2.1. Pag. 30
- 2.3. Exemple d'aplicació de la tècnica "Autoestimator" a la mateixa situació meteorològica de les figures 2.1 i 2.2. Pag. 33
- 3.1. Imatge infraroja corresponent a les 12:30 del dia 1 d'abril de 1995. Pag. 36
- 3.2. Finestra de la 3.1 utilitzada. Pag. 37
- 3.3. Pantalla del programa Archivix.exe. Pag. 39
- 3.4. Situació geogràfica dels 17 punts de control utilitzats per al polinomi de georeferenciació. Pag. 41
- 3.5. Posició dels observatoris que s'han utilitzat en aquest treball. Pag. 43
- 3.6. Divisió del territori estudiat en diferents zones, seguint aproximadament els criteris de Font (Font, 1983), i indicant la posició dels observatoris utilitzats. Pag. 47
- 3.7. Desviacions de la precipitació en % de la zona estudiada i per el període estudiat (font: GPCC, juliol 2001). Pag. 50

- 3.8. Precipitació en els mesos de juny, juliol i agost de 1994, expressada en el % sobre un any normal (GPCC, juliol 2001). Pag. 51
- 3.9. Desviació en % de la precipitació a la tardor de l'any 1994 sobre la precipitació en la tardor d'un any normal (GPCC, juliol 2001). Pag. 53
- 3.10. Precipitació en % sobre un any normal corresponent als mesos d'hivern de 1994 a 1995 (GPCC, juliol 2001). Pag. 54
- 3.11. Precipitació en % sobre un any normal corresponent als mesos de primavera de l'any 1995 (GPCC, juliol 2001). Pag. 55
- 4.1. Tècnica d'Arkin. Període anual. Representació de la precipitació estimada front la mesurada en cada un dels observatoris. Pag. 59
- 4.2. Tècnica d'Arkin: correlacions per a cada estació astronòmica. Pag. 61
- 4.3. Tècnica d'Arkin: correlacions per cada un dels mesos. (a) Tots els observatoris; (b) zona I; (c) zona II; (d) zona III. Pag. 63
- 4.4. Tècnica d'Arkin. Període anual. Conjunt dels observatoris i diferents zones. Coeficients de correlació per les diferents  $T_h$ . Pag. 67
- 4.5. Tècnica d'Arkin: assignacions de precipitació per a cada mes del període estudiat que proporcionen la mínima desviació, per a  $T_h = 235$  K (taules 4.10 i 4.12). (a) Tots els observatoris. (b) Zona I. (c) Zona II. (d) Zona III. Pag. 81
- 4.6. Tècnica d'Arkin. Coeficients de correlació per a les diferents zones. Diferents  $T_h$ . Assignació original de precipitació, i aplicant-hi un filtre espacial amb la mitjana de la matriu de  $3 \times 3$ . (a), (c), (e), (g) mes de juliol, (e), (b), (d), (h), mes de gener. Pag. 84
- 4.7. Tècnica d'Arkin. Coeficients de correlació i desviacions. Diferents  $T_h$ . Diferents zones. Aplicant o no un filtre temporal. (a), (c), (e), (g), (i), mes de juliol. (b), (d), (f), (h), (j), mes de gener. Pag. 88
- 4.8. Tècnica d'Arkin: coeficients de correlació per a diferents temperatures llindars, front els mateixos coeficients agafant la mitjana dels  $3 \times 3$  pixels centrats en cada observatori com la precipitació estimada en el mateix, (a) gener 1995, (b) juliol 1994. Pag. 91
- 5.1. Esquema d'un "núvol" segons la tècnica NAW. Assignacions original i de Levizzani (entre parèntesi). Pag. 97
- 5.2. Tècnica NAW. Precipitació acumulada el juliol de 1994.  $T_h = 250$  K, considerant (a) la intensitat de precipitació original, i (b) la proposada per Levizzani, 2/5. Pag. 98
- 5.3. Tècnica NAW. Precipitació acumulada el novembre de 1994.  $T_h = 255$  K, considerant (a) la intensitat de precipitació original, i (b) la proposada per Levizzani, 2/5. Pag. 98
- 5.4. Llegendes de les figures anteriors. Pag. 98
- 5.5. Tècnica NAW. Precipitació acumulada el novembre de 1994.  $T_h = 255$  K. Intensitat de precipitació proposada per Levizzani. Discriminant per increment de temperatura de (a) 10 DC, (b) 18 DC. Pag. 100
- 5.6. Tècnica NAW. Període anual. Tots els observatoris. Diferents  $T_h$ . Assignació original i de Levizzani. (a) correlacions; (b) desviacions acumulades (mm); (c) detall de la gràfica (b). Pag. 102

- 5.7. Tècnica NAW. Diferents zones. Diferents  $T_h$ . (a) Correlacions, (b) desviacions, i (c) detall de la gràfica (b). Pag. 103
- 5.8. Tècnica NAW. Correlacions per el període anual. Diferents  $T_h$ . Diferents  $\Delta T$ , amb l'assignació de precipitació (a) original i (b) la de Levizzani. Pag. 105
- 5.9. Tècnica NAW. Desviacions acumulades per tot el període estudiat. Tots els observatoris. Diferents  $T_h$ . Diferents  $\Delta T$ , amb l'assignació de precipitació (a) original i (b) la de Levizzani. Pag. 106
- 5.10. Tècnica NAW. Correlacions. Zona I. Període anual. Diferents  $T_h$ , diferents  $\Delta T$ . (a)  $I = 2/8$ , (b)  $I = 2/5$ . Pag. 106
- 5.11. Tècnica NAW. Desviacions acumulades. Zona I. Període anual. Diferents  $T_h$ , diferents  $\Delta T$ . (a)  $I = 2/8$ , (b)  $I = 2/5$ . Pag. 107
- 5.12. Tècnica NAW. Correlacions. Zona II. Període anual. Diferents  $T_h$ , diferents  $\Delta T$ . (a)  $I = 2/8$ , (b)  $I = 2/5$ . Pag. 107
- 5.13. Tècnica NAW. Desviacions acumulades. Zona II. Període anual. Diferents  $T_h$ , diferents  $\Delta T$ . (a)  $I = 2/8$ , (b)  $I = 2/5$ . Pag. 108
- 5.14. Tècnica NAW. Correlacions. Zona III. Període anual. Diferents  $T_h$ , diferents  $\Delta T$ . (a)  $I = 2/8$ , (b)  $I = 2/5$ . Pag. 108
- 5.15. Tècnica NAW. Desviacions acumulades. Zona III. Període anual. Diferents  $T_h$ , diferents  $\Delta T$ . (a)  $I = 2/8$ , (b)  $I = 2/5$ . Pag. 109
- 5.16. Tècnica NAW: estiu, tots els observatoris, precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 111
- 5.17. Tècnica NAW: estiu, tots els observatoris, precipitació segons Levizzani. Diferents  $T_h$ . Diferents  $\Delta T$ . (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 112
- 5.18. Tècnica NAW: estiu, diferents zones. Diferents  $T_h$ . Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 113
- 5.19. Tècnica NAW. Estiu. Precipitació segons Levizzani. Diferents  $\Delta T$ . Correlacions: (a) zona I, (c) zona II, (e) zona III. Desviacions: (b) zona I, (d) zona II, (f) zona III. Pag. 114
- 5.20. Tècnica NAW: tardor, tots els observatoris. Diferents  $T_h$ . Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 115
- 5.21. Tècnica NAW: tardor, tots els observatoris. Diferents  $T_h$ . Precipitació segons Levizzani. Diferents  $\Delta T$ . (a) Correlacions. (b) Desviacions. (c) Detall de (b). Pag. 116.
- 5.22. Tècnica NAW: tardor, cada zona per separat, precipitació segons Levizzani. Diferents  $T_h$ . (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 117
- 5.23. Tècnica NAW. Tardor. Diferents  $T_h$ . Diferents  $\Delta T$ . Precipitació segons Levizzani. Correlacions: (a) zona I, (c) zona II, (e) zona III. Desviacions: (b) zona I, (d) zona II, (f) zona III. Pag. 118
- 5.24. Tècnica NAW: hivern, tots els observatoris. Diferents  $T_h$ . Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 120

- 5.25. Tècnica NAW: hivern, tots els observatoris. Diferents  $T_h$ . Diferents  $\Delta T$ . Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 121
- 5.26. Tècnica NAW: hivern, cada zona per separat. Diferents  $T_h$ . Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 121
- 5.27. Tècnica NAW. Hivern. Precipitació de Levizzani. Diferents  $\Delta T$ . Correlacions: (a) zona I, (c) zona II, (e) zona III. Desviacions: (b) zona I, (d) zona II, (f) zona III. Pag. 122
- 5.28. Tècnica NAW: primavera, tots els observatoris, precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 124
- 5.29. Tècnica NAW: primavera, tots els observatoris. Diferents  $T_h$ . Diferents  $\Delta T$ . Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 124
- 5.30. Tècnica NAW: primavera, cada zona per separat, diferents  $T_h$ , precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 125
- 5.31. Tècnica NAW. Primavera. Diferents  $T_h$ . Diferents  $\Delta T$ . Precipitació segons Levizzani. Correlacions: (a) zona I; (c) zona II; (e) zona III. Desviacions: (b) zona I; (d) zona II; (f) zona III. Pag. 126
- 5.32. Tècnica NAW. Períodes mensuals. Tots els observatoris. Precipitació segons Levizzani. Correlacions: (a) juliol / desembre 1994, (b) gener / juny de 1995. Pag. 130
- 5.33. Tècnica NAW. Períodes mensuals. Tots els observatoris. Precipitació segons Levizzani. Desviacions: (a) juliol / desembre 1994, (b) gener / juny de 1995. Pag. 131
- 5.34. Ampliació de la part central de les gràfiques de la 5.33. Pag. 132
- 5.35. Tècnica NAW. Juliol 1994. Tots els observatoris i diferents zones. Diferents  $T_h$ . Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 133
- 5.36. Tècnica NAW. Juliol 1994. Tots els observatoris i diferents zones. Diferents  $T_h$ . Diferents  $\Delta T$ . Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 134
- 5.37. Tècnica NAW. Juliol 1994. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. Precipitació mesurada front precipitació estimada. (a)  $T_h = 230$  K. (b)  $T_h = 255$  K. Pag. 134
- 5.38. Tècnica NAW. Juliol 1994. Precipitació segons Levizzani. Diferents  $T_h$ . Diferents  $\Delta T$ . Correlacions: (a) zona I; (c) zona II; (e) zona III. Desviacions: (b) zona I; (d) zona II; (f) zona III. Pag. 135
- 5.39. Tècnica NAW. Agost 1994. Tots els observatoris i diferents zones. Diferents  $T_h$ . Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 139
- 5.40. Tècnica NAW. Agost 1994. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. Precipitació mesurada front precipitació estimada. (a)  $T_h = 250$  K. (b)  $T_h = 250$  K,  $\Delta T = 10$  DC. Pag. 139
- 5.41. Tècnica NAW. Setembre 1994. Tots els observatoris i diferents zones. Diferents  $T_h$ . Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 141

- 5.42. Tècnica NAW. Setembre 1994. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. Precipitació mesurada front precipitació estimada. (a)  $T_h = 260$  K. (b)  $T_h = 260$  K, amb una corba de tendència. Pag. 141
- 5.43. Tècnica NAW. Octubre 1994. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 143
- 5.44. Tècnica NAW. Octubre 1994. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. Precipitació mesurada front precipitació estimada. (a)  $T_h = 260$  K. (b)  $T_h = 260$  K,  $\Delta T = 16$  DC. Pag. 143
- 5.45. Tècnica NAW. Novembre 1994. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 145
- 5.46. Tècnica NAW. Novembre 1994. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. Precipitació mesurada front precipitació estimada. (a)  $T_h = 235$  K. (b)  $T_h = 255$  K. Pag. 145
- 5.47. Tècnica NAW. Desembre 1994. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 147
- 5.48. Tècnica NAW. Desembre 1994. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. Precipitació mesurada front precipitació estimada. (a)  $T_h = 265$  K. (b)  $T_h = 265$  K, només les zones I i III. Pag. 147
- 5.49. Tècnica NAW. Gener 1995. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 149
- 5.50. Tècnica NAW. Gener 1995. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. Precipitació mesurada front precipitació estimada. (a)  $T_h = 250$  K. (b)  $T_h = 270$  K. Pag. 149
- 5.51. Tècnica NAW. Febrer 1995. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 151
- 5.52. Tècnica NAW. Febrer 1995. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. Precipitació mesurada front precipitació estimada. (a)  $T_h = 235$  K. (b)  $T_h = 255$  K. Pag. 151
- 5.53. Tècnica NAW. Març 1995. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 153
- 5.54. Tècnica NAW. Març 1995. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. Precipitació mesurada front precipitació estimada. (a)  $T_h = 235$  K. (b)  $T_h = 265$  K. Pag. 153
- 5.55. Tècnica NAW. Abril 1995. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 155
- 5.56. Tècnica NAW. Abril 1995. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. Precipitació mesurada front precipitació estimada. (a)  $T_h = 235$  K. (b)  $T_h = 250$  K. Pag. 155
- 5.57. Tècnica NAW. Maig 1995. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 157

- 5.58. Tècnica NAW. Maig 1995. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. Precipitació mesurada front precipitació estimada. Temperatura llindar igual a: (a) 255 K; (b) 270 K. Pag. 157
- 5.59. Tècnica NAW. Juny 1995. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 159
- 5.60. Tècnica NAW. Juny 1995. Tots els observatoris i diferents zones. Precipitació segons Levizzani. Precipitació mesurada front precipitació estimada. (a)  $T_h = 235$  K. (b)  $T_h = 250$  K. Pag. 159
- 5.61. Tècnica NAW. Tots els observatoris. Juliol 1994.  $T_h = 253$  K. Diferents filtres per grandària. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 167
- 5.62. Tècnica NAW. Tots els observatoris. Febrer 1995.  $T_h = 253$  K. Diferents filtres per grandària. (a) Correlacions. (b) Desviacions. Pag. 168
- 6.1. Tècnica "Autoestimator": Juliol 1994. Mapa de precipitació. (a) equació original; (b) equació modificada; (c) llegenda. Pag. 180
- 6.2. Tècnica "Autoestimator". Correlacions per a cada mes. Equació modificada (6.3). (a) Tots els observatoris. (b) Zona I. (c) Zona II. (d) Zona III. Pag. 184
- 7.1. Comparació de les estimacions de cada una de les tècniques, amb les corresponents hipòtesis originals amb les quantitats mesurades en la xarxa d'observatoris de l'INM al llarg del període juliol94-juny95. Pag. 188
- 7.2. Desviació en % de les quantitats estimades sobre les quantitats mesurades. Pag. 188
- 7.3. Estimacions de la precipitació front la precipitació mesurada: (a) zona I; (c) zona II; (e) zona III. Percentatges de la sobreestimació: (b) zona I; (d) zona II; (f) zona III. Pag. 190
- 7.4. Relació entre les quantitats mesurades en cada observatori i les quantitats estimades per les tècniques (a) d'Arkin; (b) NAW i (c) "Autoestimator". Pag. 191
- 7.5. Relació entre les quantitats estimades per les tècniques: (a) "Autoestimator" i NAW; (b) Arkin i NAW; (c) Arkin i "Autoestimator". Pag. 192
- 7.6. Mapes de precipitació per el mes de juliol de 1994, aplicant la tècnica original (a) d'Arkin; (b) de Negri, Adler i Wetzel; (c) "Autoestimator". (d) Llegenda. Pag. 194
- 7.7. Mapa de precipitació del mes de juliol de 1994. (a) GPCC; (b) tècnica d'Arkin, 255 K, 0.3 mm/h; (c) NAW modificat, 235 K 4 DC; (d) "Autoestimator" modificat,  $R = 414 \cdot \exp(-0.036382 \cdot T)$ ; (e) llegenda. Pag. 196
- 7.8. Mapes de precipitació per la tardor de 1994 aplicant (a) la tècnica original d'Arkin; (b) tècnica original de Negri, Adler i Wetzel; (c) tècnica original "Autoestimator"; (d) llegenda, en mm / mes. (e) GPCC; (f) tècnica d'Arkin, 235 K, 2.9 mm/h; (g) NAW modificat, 245 K 4 DC; (h) "Autoestimator" modificat,  $R = 1688 \cdot \exp(-0.036382 \cdot T)$ . Pag. 197
- 7.9. Mapes de precipitació per períodes anuals. Tècnica aplicada: (a) Arkin original; (b) NAW original; (c) "Autoestimator" original; (d) Arkin modificada, 235 K, 2.9 mm/h; (e) NAW modificada, 245 K 4 DC; (f) NAW modificada,  $T_h = 250$  K, assignació de Levizzani; (g) "Autoestimator" modificada,  $R = 1688 \cdot \exp(-0.036382 \cdot T)$ ; (h) Llegenda, en mm/mes; (i) GPCC. Pag. 200

- 7.10. Imatge del 31.08.94, 16 h, (a) canal IR; (b) canal visible. Pag. 203
- 7.11. Imatge del 31.08.94, 16 h. Tècnica d'Arkin.  $T_h$  igual a: (a) 225 K; (b) 235 K; (c) 245 K; (d) 255 K. Pag. 204
- 7.12. Imatge IR del 31.08.94 a les 16 h. Precipitació estimada per la tècnica NAW amb  $T_h$  igual a: (a) 225 K; (b) 235 K; (c) 245 K; (d) 255 K; (e) 265 K; (f) 275 K. Pag. 206
- 7.13. Imatge IR del 31.08.94 a les 16 h. Precipitació estimada per la tècnica NAW.  $T_h = 253$  K. Aplicant discriminants de: (a) 0 DC; (b) 4 DC; (c) 8 DC; (d) 12 DC; (e) 16 DC. Pag. 208
- 7.14. Imatge IR del 31.08.94 a les 16 h. Precipitació estimada per la tècnica "Autoestimator": (a) tècnica original; (b) amb l'exponent modificat; (c) tècnica original amb un filtre de mediana 3x3; (d) tècnica original amb un filtre temporal. Pag. 210
- 7.15. Imatge del 10.10.94, 12 h, (a) canal IR; (b) canal visible. Pag. 212
- 7.16. Imatge del 10.10.94, 12 h. Tècnica d'Arkin.  $T_h$  igual a: (a) 225 K; (b) 235 K; (c) 245 K; (d) 255 K. Pag. 213
- 7.17. Imatge del 10.10.94, 12 h. Tècnica NAW.  $T_h$  igual a: (a) 225 K; (b) 235 K; (c) 245 K; (d) 255 K; (e) 265 K; (f) 275 K. Pag. 214
- 7.18. Imatge IR del 10.10.94 a les 12 h. Precipitació estimada per la tècnica NAW.  $T_h = 253$  K. Aplicant discriminants de: (a) 0 DC; (b) 4 DC; (c) 8 DC; (d) 12 DC; (e) 16 DC. Pag. 216
- 7.19. Imatge IR del 10.10.94 a les 12 h. Precipitació estimada per la tècnica "Autoestimator": (a) tècnica original; (b) amb l'exponent modificat; (c) tècnica original amb un filtre de mediana 3x3; (d) tècnica original amb un filtre temporal. Pag. 218
- 8.1. Tècnica d'Arkin. Diferents zones.  $I = 3$  mm/h. Diferents  $T_h$ . (a) Dia a dia. (b) Dècades. Pag. 222
- 8.2. Tècnica d'Arkin. Períodes estacionals. Dades dia a dia. (a) Conjunt dels observatoris; (b) zona I; (c) zona II; i (d) zona III. Pag. 224
- 8.3. Tècnica d'Arkin: isolínies representant els coeficients de correlació. Període anual. Agrupant les dades dia a dia. (a)  $T_h = 235$  K. (b)  $T_h = 245$  K. (c)  $T_h = 255$  K. (d)  $T_h = 260$  K. (e)  $T_h = 265$  K. Pag. 227
- 8.4. Tècnica d'Arkin: isolínies representant els coeficients de correlació. Període anual. Agrupant les dades per dècades. (a)  $T_h = 235$  K. (b)  $T_h = 245$  K. (c)  $T_h = 255$  K. (d)  $T_h = 260$  K. (e)  $T_h = 265$  K. Pag. 228
- 8.5. Tècnica NAW. Diferents zones. Període anual. Agrupant les dades dia a dia. (a) Assignació de precipitació original; (b) Assignació de Levizzani; (c) Assignació original afegint un discriminant  $\Delta T = 10$  DC; (d) Assignació de Levizzani amb  $\Delta T = 10$  DC. Pag. 230
- 8.6. Tècnica NAW. Diferents zones. Període anual. Agrupant les dades per dècades. (a) Assignació de precipitació original; (b) Assignació de Levizzani; (c) Assignació original amb  $\Delta T = 10$  DC; (d) Assignació de Levizzani amb  $\Delta T = 10$  DC. Pag. 231
- 8.7. Tècnica NAW. Períodes mensuals. Assignació original i assignació de Levizzani (L). (a) La totalitat del territori; (b) zona I; (c) zona II; (d) zona III. Pag. 234

- 8.8. Tècnica NAW. Període anual. Agrupant les dades dia a dia.  $T_h = 253$  K. (a) Assignació de Levizani; (b) assignació original; (c) assignació de Levizani afegint un discriminant de 10 DC. (d)  $T_h = 260$  K, assignació de Levizani. Pag. 237
- 8.9. Tècnica NAW. Període anual. Agrupant les dades per dècades.  $T_h = 253$  K. (a) Assignació de Levizani; (b) assignació original; (c) assignació de Levizani afegint un discriminant de 10 DC. (d)  $T_h = 260$  K, assignació de Levizani. Pag. 238
- 8.10. Tècnica "Autoestimator". Diferents zones. Diferents exponents "c". Aplicant en dos casos un filtre espacial. Agrupant les dades (a) dia a dia; (b) per dècades. Pag. 239
- 8.11. Tècnica "Autoestimator". Agrupant les dades diàries per mesos. Aplicant diferents exponents "c". (a) Conjunt dels observatoris; (b) zona I; (c) zona II; (d) zona III. Pag. 240
- 8.12. Tècnica "Autoestimator". Període estacional. Diferents exponents "c". (a) Conjunt dels observatoris; (b) zona I; (c) zona II; (d) zona III. Pag. 242
- 8.13. Tècnica "Autoestimator". Isolínies de correlació. Període anual. Dia a dia, (a)  $c = 1.2$ ; (b)  $c = 1.15$ ; (c)  $c = 1.10$ ; (d)  $c = 1.05$ ; (e)  $c = 1.00$ . Pag. 243
- 8.14. Tècnica "Autoestimator". Isolínies de correlació. Període anual. Dia a dia. Aplicant un filtre de gradient espacial. (a)  $c = 1.20$ ; (b)  $c = 1.00$ . Pag. 244
- 8.15. Tècnica "Autoestimator". Isolínies de correlació. Període anual. Dècades, (a)  $c = 1.2$ ; (b)  $c = 1.15$ ; (c)  $c = 1.10$ ; (d)  $c = 1.05$ ; (e)  $c = 1.00$ . Pag. 244
- 8.16. Tècnica "Autoestimator". Isolínies de correlació. Període anual. Dècades. Aplicant un filtre de gradient espacial. (a)  $c = 1.20$ ; (b)  $c = 1.00$ . Pag. 245



## Índex de taules

- 1.1. Xarxa mundial de satèl·lits meteorològics geostacionaris (Sobrino et al., 2000; WMO, 1999). Pag. 20
- 3.1. Resum indicatiu de la quantitat d'informació tractada. Pag. 36
- 3.2. Coeficients del polinomi per passar de coordenades geogràfiques a pixels, i viceversa. Pag. 41
- 3.3. Situació geogràfica de cada un dels observatoris meteorològics utilitzats en aquest treball. Pag. 44
- 4.1. Correlacions i desviacions per la tècnica original durant tot el període juliol94-juny95. Pag 58
- 4.2.a. Correlacions i desviacions per a cada estació astronòmica. Pag 60
- 4.2.b. Correlacions i desviacions per a cada estació astronòmica (representada per la seva inicial) ordenats de major a menor. Pag 61
- 4.3. Correlacions per cada un dels dotze mesos, per al conjunt dels observatoris i per cada una de les tres zones per separat. Pag. 62
- 4.4. Desviacions corresponents a cada un dels mesos (positives les subestimacions i negatives les sobreestimacions). Pag 64
- 4.5. Coeficients de correlació per la tècnica d'Arkin. Període anual. Diferents  $T_h$ . Pag 66
- 4.6. Tècnica d'Arkin: coeficients de correlació per cada una de les estacions climàtiques de l'any, amb diferents temperatures llindars. Pag 68
- 4.7. Tècnica d'Arkin: coeficients de correlació per cada un dels mesos, la totalitat dels observatoris i diferents temperatures llindars. Pag 70
- 4.8. Tècnica d'Arkin: coeficients de correlació per cada un dels mesos, cada zona per separat i diferents temperatures llindars. Pag 71
- 4.9. Tècnica d'Arkin: assignacions de precipitació (mm/h) que proporcionen menors desviacions, per diferents temperatures llindars, el conjunt dels observatoris i diferents períodes de temps. Pag. 75
- 4.10. Tècnica d'Arkin: assignacions de precipitació (mm/h) que proporcionen menors desviacions, per diferents temperatures llindars, el conjunt dels observatoris i períodes mensuals. Pag. 76

- 4.11. Tècnica d'Arkin: assignacions de precipitació (mm/h) que proporcionen menors desviacions, per diferents temperatures llindars, diferents períodes de temps, i diferents zones. Pag. 77
- 4.12. Tècnica d'Arkin: assignacions de precipitació (mm/h) que proporcionen menors desviacions, diferents  $T_h$ , períodes mensuals i diferents zones. Pag. 79
- 4.13. Tècnica d'Arkin: desviacions en l'estimació de la precipitació, mes de juliol de 1994, amb diferents temperatures llindars, aplicant o no el filtre de gradient espacial. Pag. 86
- 4.14. El mateix de la taula anterior, però per al mes de gener de 1995. Pag. 87
- 5.1. Tècnica NAW: correlacions obtingudes amb la tècnica original per al conjunt dels observatoris, prenent les imatges cada mitja hora (h1h2), i prenent només les imatges corresponents a cada hora (h1). Pag. 94
- 5.2. Tècnica NAW: desviacions obtingudes amb la tècnica original per al conjunt dels observatoris i cada una de les tres zones per separat, prenent una imatge cada mitja hora (h1h2), i prenent només les imatges corresponents a cada hora (h1). Pag. 95
- 5.3. Tècnica NAW: resum dels valors de correlacions i desviacions obtinguts en aplicar el mètode a la totalitat del període estudiat, amb diferents temperatures llindars, diferents discriminants per increment de temperatura, i per a les diferents zones. Pag. 110
- 5.4. Tècnica NAW: Combinació de temperatura llindar i discriminant per increment de temperatura que proporcionen la major correlació, i la menor desviació, per a cada estació climàtica. Pag. 128
- 5.5. Tècnica NAW. Diferents  $T_h$ . Diferents mesos. Correlacions i desviacions. Pag. 161
- 5.6. Tècnica NAW. Diferents zones.  $T_h = 250$  K. Períodes anual i estacional. Assignacions de precipitació proposades (mm/h). Pag. 165
- 6.1. Tècnica "Autoestimator": correlacions i desviacions aplicant el mètode original per al conjunt d'observatoris. Pag. 172
- 6.2. Tècnica "Autoestimator": correlacions i desviacions de la versió original, aplicant-hi un filtre de mediana 3x3. Pag. 173
- 6.3. Tècnica "Autoestimator": correlacions i desviacions de la versió original aplicant-hi un filtre temporal. Pag. 175
- 6.4. Tècnica "Autoestimator": correlacions i desviacions de la versió original, aplicant-hi un filtre de mediana 3x3, i al mateix temps un filtre temporal. Pag. 176
- 6.5. Tècnica "Autoestimator": Períodes mensuals, estacionals i anual. Comparació de les correlacions entre l'equació original (6.1) i l'equació modificada (6.3). Pag. 179
- 6.6. Tècnica "Autoestimator": Períodes mensuals, estacionals i anual. Comparació de les correlacions entre l'equació original (6.1) i l'equació modificada (6.3), aplicant un filtre de gradient espacial. Pag. 181
- 6.7. Tècnica "Autoestimator": Períodes mensuals, estacionals i anual. Comparació de les correlacions entre l'equació original (6.1) i l'equació modificada (6.3), aplicant un filtre de gradient temporal. Pag. 182

- 
- 6.8. Tècnica "Autoestimator". Període anual. Equació proposada de manera que la desviació sigui mínima. On  $R$  és l'assignació de precipitació (mm/h), i  $T$  la temperatura absoluta corresponent a cada un dels pixels de la imatge en estudi. Pag. 184
  - 6.9. Tècnica "Autoestimator". Períodes estacionals. Diferents zones. Coeficients multiplicadors,  $A$ , en l'algorisme modificat (6.3). Pag. 185
  - 7.1. Correlacions i desviacions de les versions originals, període anual. Pag. 187
  - 7.2. Coeficients de correlació entre les quantitats estimades per cada tècnica i les mesurades per l'INM. Període anual. Pag. 193
  - 8.1. Tècnica d'Arkin: ordre de les estacions segons les seves correlacions, de major a menor, representades per les seves inicials. Pag. 223
  - 8.2. Tècnica d'Arkin: correlacions per cada un dels mesos. Dades dia a dia, comparant el total de cada zona. Pag. 225
  - 8.3. Tècnica NAW. Estacions. Diferents zones. Diferents  $T_h$ . Coeficients de correlació amb l'assignació original de precipitació (2.0/8.0) i la de Levizzani (2.0/5.0). Pag. 232
  - 8.4. Tècnica NAW. Estacions. Diferents zones. Diferents  $T_h$ . Coeficients de correlació amb l'assignació original de precipitació (2.0/8.0) i la de Levizzani (2.0/5.0). Aplicant un discriminant per increment de temperatura de 10DC. Pag. 233
  - 8.5. Tècnica "Autoestimator": ordre de les estacions segons les seves correlacions, de major a menor, representades per les seves inicials. Pag. 242