

# Trabajo Fin de Máster

## *INVESTIGACIÓN PARA LA MEJORA DEL SISTEMA DE INDICADORES DE SEQUÍA DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR*

**Intensificación:** *ORDENACIÓN, RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE  
CUENCAS*

**Autor:**  
*TATIANA ORTEGA GÓMEZ*

**Director:**  
*DR. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ MARTÍN*

**Codirector/es:**  
*DR. TEODORO ESTRELA MONREAL*

**SEPTIEMBRE, 2015**



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

máster en ingeniería  
hidráulica y medio ambiente  
**mihma**



## Resumen del Trabajo de Fin de Máster

### Datos del proyecto

**Título:** Investigación para la mejora del sistema de indicadores de sequía de la Confederación Hidrográfica del Júcar

**Alumno:** TATIANA ORTEGA GÓMEZ

**Director:** DR. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ MARTÍN

**Codirector:** DR. TEODORO ESTRELA MONREAL

**Fecha de Lectura:** SEPTIEMBRE, 2015

### Resumen

Las sequías son fenómenos naturales complejos difíciles de controlar. Los severos impactos que provocan a los recursos hídricos continentales y a las actividades socio-económicas a ellos asociadas, justifican el seguimiento continuo del estado de la sequía en la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ). En este territorio se han sufrido históricamente periodos de sequía de marcada intensidad. Los índices de sequía son instrumentos de planificación eficaces en la vigilancia de las situaciones de sequía. En este trabajo se han estudiado cinco índices estandarizados de sequía algunos de ellos ampliamente utilizados a escala mundial. El índice de precipitación estandarizada (SPI) para la sequía meteorológica, el índice de severidad de la sequía de Palmer (PDSI) y el índice de vegetación de diferencia normalizada (iNDVI) para la sequía edáfica. Para la sequía edáfica se ha desarrollado además un nuevo índice estandarizado relacionado con el estado de humedad en el suelo (iHI). Con los índices seleccionados se realiza un análisis comparativo que complementa la evaluación del estado de la sequía realizada en la CHJ a través del índice operativo de estado (iSI). El modelo Patrical se ha utilizado en la simulación del ciclo hidrológico que ha empleado datos meteorológicos a tiempo real del Sistema Automático de Información Hidrológica de la CHJ. Se completan los datos de entrada con el producto MYD13Q1 del satélite EOS-Aqua con sensor MODIS para la caracterización de la sequía edáfica a través del índice de vegetación estandarizado. Los resultados obtenidos han permitido avanzar en el concepto de “sequía prolongada” establecido en la Directiva Marco del Agua y requerido por la Comisión Europea (2007) y prueban que ni el índice meteorológico ni los índices edáficos estudiados proporcionan una percepción real de la sequía porque no tienen en cuenta los usos y demandas de agua en la cuenca, dónde el índice de estado adquiere ventaja en la evaluación de la sequía operativa.

## Resum

Les sequeres són fenòmens naturals complexos difícils de controlar. Els severes impactes que provoquen als recursos hídrics continentals i a les activitats soci-econòmiques a ells associades, justifiquen el seguiment continu de l'estat de la sequera en la Confederació Hidrogràfica del Xúquer. En aquest territori s'han patit històricament períodes de sequera de marcada intensitat. Els índexs de sequera són instruments de planificació eficaços en la vigilància de les situacions de sequera. En aquest treball s'han estudiat cinc índexs estandarditzats de sequera alguns d'ells àmpliament utilitzats a escala mundial. L'índex de precipitació estandarditzada (SPI) per a la sequera meteorològica, l'índex de severitat de la sequera de Palmer (PDSI) i l'índex de vegetació de diferència normalitzada (iNDVI) per a la sequera edàfica. Per a la sequera edàfica s'ha desenvolupat a més un nou índex estandarditzat relacionat amb l'estat d'humitat en el sòl (iHI). Amb els índexs seleccionats es realitza una anàlisi comparativa que complementa l'avaluació de l'estat de la sequera realitzada en la Confederació Hidrogràfica del Xúquer a través de l'índex operatiu d'estat (iSI). El model Patricial s'ha utilitzat en la simulació del cicle hidrològic que ha emprat dades meteorològiques a temps real del Sistema Automàtic d'Informació Hidrològica de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer. Es completen les dades d'entrada amb el producte MYD13Q1 del satèl·lit EOS-Aqua amb sensor MODIS per a la caracterització de la sequera edàfica a través de l'índex de vegetació estandarditzat. Els resultats obtinguts han permès avançar en el concepte de “sequera perllongada” establert en la Directiva Marc de l'Aigua i requerit per la Comissió Europea (2007) i proven que ni l'índex meteorològic ni els índexs edàfics estudiats proporcionen una percepció real de la sequera perquè no tenen en compte els usos i demandes d'aigua en la conca, on l'índex d'estat adquireix avantatge en l'avaluació de la sequera operativa.

## Summary

Droughts are complex natural phenomena difficult to control. The severe impacts they cause to inland water resources and to the associated socio-economic activities justify the continuous monitoring of the drought status in the Júcar River Basin Authority (JRBA). In this territory drought periods of marked intensity have occurred historically. Drought indices are effective planning tools in the monitoring of drought situations. In this work, five standardized indices of drought - some of them widely used worldwide - have been studied. The standardized precipitation index (SPI) for meteorological drought, the Palmer index of drought severity (PDSI) and the normalized difference vegetation index (iNDVI) for soil drought. In addition, a new standardized index related to the status of soil moisture in the soil (iHI) has been developed for soil drought. A comparative analysis that complements the evaluation of the drought status carried out by the JRBA through the

operating state index (iSI) is performed with the selected indexes. The Patricial model has been used in the simulation of the hydrological cycle which has used weather data in time real from the Hydrological Information Automatic System of the Júcar River Basin Authority. The input data are completed with the product MYD13Q1 of the EOS-Aqua satellite with MODIS sensor for the characterization of soil drought by standardized vegetation index. The results obtained allowed to advance in the concept of "prolonged drought" established in the Water Framework Directive and required by the European Commission (2007) and prove that neither the meteorological index nor the studied soil indexes provide a real drought perception because they do not take into account water uses and demands in the basin, where the status index takes advantage in the evaluation of operational drought.

**Palabras clave:** Sequías, índice, Confederación Hidrográfica del Júcar.



# Índice

1.	Introducción .....	1
2.	Objetivo.....	4
3.	Estado del arte .....	7
3.1	Categorías de sequía.....	7
3.2	Índices de sequía .....	9
3.2.1	Índices meteorológicos de sequía .....	10
3.2.1.1	Porcentaje de precipitación normal .....	10
3.2.1.2	Deciles .....	11
3.2.1.3	Índice de Precipitación Estandarizada.....	13
3.2.2	Índices edáficos de sequía .....	17
3.2.2.1	Índice de Severidad de la Sequía de Palmer.....	17
3.2.3	Índices de vegetación .....	20
3.2.3.1	Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada.....	22
3.2.4	Índices operativos .....	24
3.2.4.1	Índice de Estado .....	24
4.	Metodología .....	28
4.1	Índices utilizados.....	29
4.1.1	Índice de Precipitación Estandarizada.....	29
4.1.2	Índice de Severidad de la Sequía de Palmer.....	36
4.1.2.1	Modelo de Palmer .....	37
4.1.2.2	Variante del modelo de Palmer .....	43
4.1.3	Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada.....	49
4.1.4	Índice de contenido de humedad .....	58
4.1.5	Índice de Estado .....	62
4.2	Análisis de datos .....	72
4.2.1	Validación de los datos pluviométricos.....	74
4.2.2	Validación de los datos termométricos.....	82
4.3	Análisis comparativo entre índices .....	84
4.3.1	Análisis gráfico.....	85
4.3.2	Análisis estadístico .....	86
4.3.3	Análisis cartográfico.....	89
5.	La Demarcación Hidrográfica del Júcar .....	100
5.1	Precipitación.....	103
5.2	Temperatura .....	105
5.3	Evapotranspiración potencial.....	105
5.4	Evapotranspiración real.....	106
5.5	Recarga al acuífero.....	108
5.6	Escorrentía .....	109

5.7	Episodios de sequía significativos acontecidos en la Demarcación Hidrográfica del Júcar..	110
5.7.1	La sequía 1992-1995 .....	111
5.7.2	La sequía 2004-2007 .....	112
5.7.3	La sequía iniciada en 2013 .....	114
6.	Aplicación .....	119
6.1	Introducción .....	119
6.2	Análisis por sistema de explotación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar .....	121
6.2.1	Sistema Cenia-Maestrazgo .....	121
6.2.2	Sistema Mijares-Plana de Castellón .....	125
6.2.3	Sistema Palancia-Los Valles .....	129
6.2.4	Sistema Turia.....	133
6.2.5	Sistema Júcar .....	137
6.2.6	Sistema Serpis .....	141
6.2.7	Sistema Marina Alta .....	145
6.2.8	Sistema Marina Baja.....	150
6.2.9	Sistema Vinalopó-Alacantí.....	154
6.3	Análisis integrado de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.....	158
6.4	Análisis de la distribución espacial de los índices en la Demarcación Hidrográfica del Júcar	162
7.	Conclusiones y líneas futuras de investigación.....	177
8.	Referencias.....	183
9.	Apéndice .....	189
9.1	Análisis de la distribución espacial de los índices en los sistemas de explotación de la Demarcación .....	189
9.1.1	Sistema Cenia-Maestrazgo .....	191
9.1.2	Sistema Mijares-Plana de Castellón .....	197
9.1.3	Sistema Palancia-Los Valles .....	203
9.1.4	Sistema Turia.....	209
9.1.5	Sistema Júcar .....	215
9.1.6	Sistema Marina Alta .....	227
9.1.7	Sistema Marina Baja.....	233
9.1.8	Sistema Vinalopó-Alacantí.....	239

## Tablas

Tabla 1. Clasificación de deciles (Gibbs y Maher, 1967) .....	12
Tabla 2. Clasificación de las intensidades de sequía de acuerdo con los valores SPI (McKee et al., 1993).....	14
Tabla 3. Probabilidad de recurrencia de las diferentes categorías de sequías utilizando SPI (Sivakumar et al., 2011) .....	14
Tabla 4. Clasificación de las intensidades de sequía de acuerdo con los valores PDSI (Palmer, 1965) .....	19
Tabla 5. Clasificación del riesgo según los valores SI (MMA, 2007) .....	25
Tabla 6. Condiciones de entrada y salida de los escenarios de sequía.....	27
Tabla 7. Precipitaciones mensuales (mm) regionalizadas en el sistema Júcar.....	31
Tabla 8. Valores mensuales Ln ( $P_{1+1}$ ) y estadísticos en el sistema Júcar (serie 1991/92-2014/15) .....	33
Tabla 9. Precipitaciones de 12 meses de acumulación (mm) regionalizadas en el sistema Júcar .....	34
Tabla 10. Valores mensuales Ln ( $P_{12} +1$ ) agregados de 12 meses de acumulación y estadísticos en el sistema Júcar .....	35
Tabla 11. Parámetro Hmax por sistema de explotación de la DHJ.....	44
Tabla 12. Equivalencia de variables entre los modelos de Palmer (1965) y Témez (1977) .....	48
Tabla 13. Valor NDVI mensual calculado a partir de las imágenes satélites en el sistema Turia (serie 2001/02-2014/15) .....	55
Tabla 14. Promedio NDVI <sub>3</sub> mensual en el sistema Turia (serie 2001/02-2014/15) .....	57
Tabla 15. Humedad mensual modelada (mm) en el sistema Vinalopó-Alacantí (serie 1991/92-2014/15) .....	60
Tabla 16. Humedad mensual (mm) acumulada de tres meses ( $h_3$ ) en el sistema Vinalopó-Alacantí (serie 1991/92-2014/15).....	61
Tabla 17. Relación de las zonas e indicadores seleccionados.....	64
Tabla 18. Clasificación de las zonas en función de la demanda .....	67
Tabla 19. Variable SI en el sistema Mijares-Plana de Castellón (serie 1991/92-2014/15).....	72
Tabla 20. Pluviómetros no areales del SAIH de la Confederación Hidrográfica del Júcar .....	78
Tabla 21. Tratamiento de observaciones atípicas de pluviometría SAIH analizadas .....	82

Tabla 22. Termómetros del SAIH de la Confederación Hidrográfica del Júcar .....	83
Tabla 23. Superficie parcial por sistema de explotación y global de la DHJ.....	86
Tabla 24. Evolución temporal de escenarios de sequía en los sistemas de explotación de la CHJ (periodo agosto2014-junio2015).....	118
Tabla 25. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Cenia-Maestrazgo .....	123
Tabla 26. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Mijares-Plana de Castellón.....	127
Tabla 27. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Palancia-Los Valles .....	131
Tabla 28. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Turia .....	135
Tabla 29. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Júcar.....	139
Tabla 30. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Serpis .....	143
Tabla 31. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Marina Alta.....	148
Tabla 32. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Marina Baja .....	152
Tabla 33. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Vinalopó-Alacantí. ....	157
Tabla 34. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.....	161
Tabla 35. Evolución del estado de sequía por tipo de índice .....	168
Tabla 36. Resumen de correlaciones entre el índice de estado (iSI) y el SPI .....	180
Tabla 37. Resumen de correlaciones entre el índice de estado (iSI), el PDSI y el SPI.....	180
Tabla 38. Resumen de correlaciones entre el índice iNDVI, el PDSI y el SPI.....	181
Tabla 39. Resumen de correlaciones entre el índice iHI y SPI-3.....	182
Tabla 40. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Cenia-Maestrazgo .....	196
Tabla 41. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Mijares-Plana de Castellón.....	202
Tabla 42. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Palancia-Los Valles ....	208
Tabla 43. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Turia.....	214
Tabla 44. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Júcar .....	220
Tabla 45. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Serpis .....	226

Tabla 46. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Marina Alta .....	232
Tabla 47. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Marina Baja.....	238
Tabla 48. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Vinalopó-Alacantí.....	244



## Figuras

Figura 1. Mapa regional del porcentaje de precipitación normal en Oriente Medio (mayo 2015) .....	11
Figura 2. Mapa de deciles de precipitación en Australia (abril 2014-marzo 2015).....	12
Figura 3. Mapa del índice SPI-12 en los Estados Unidos de América (enero 2009).....	15
Figura 4. Representación gráfica del uso del índice SPI en el mundo .....	16
Figura 5. Mapa mundial del índice SPI-1 (mayo 2015).....	16
Figura 6. Mapa del índice SPI-12 en España (octubre de 2014).....	17
Figura 7. Mapa del índice PDSI en los Estados Unidos de América (noviembre 2014) .....	19
Figura 8. Mapa del índice ANDVI -3 en Australia (enero 2015-marzo 2015) .....	23
Figura 9. Mapa mundial del índice ANDVI -3 (mayo 2015).....	24
Figura 10. Mapa del índice de estado en las cuencas intercomunitarias españolas (mayo 2014).....	26
Figura 11. Líneas de trabajo principales para la aplicación de los índices de estudio .....	28
Figura 12. Estaciones pluviométricas SAIH de la DHJ .....	29
Figura 13. Diagrama resumen de la modelación con Patrical.....	30
Figura 14. Precipitaciones medidas mensuales en el sistema Júcar (serie 1991/92-2014/2015) .....	32
Figura 15. Evolución de los índices SPI-3, SPI-6, SPI-12 y SPI-24 en el sistema Júcar.....	36
Figura 16. Esquema de flujo del modelo hidrológico de Palmer (Moll, 2013).....	38
Figura 17. Descripción esquemática del flujo del agua según Témez (1977).....	46
Figura 18. Visión de la cobertura terrestre del satélite EOS-Aqua .....	49
Figura 19. Proyección de coordenadas esféricas de los productos MODIS.....	50
Figura 20. Rango de reflectancias de la variable NDVI .....	51
Figura 21. Escenas NDVI que cubren la superficie de la DHJ .....	52
Figura 22. Esquema resumen del procesamiento de las imágenes satélite .....	52
Figura 23. Unidades de demanda agraria (UDA) en la DHJ.....	54
Figura 24. Evolución de los índices iNDVI, iNDVI-3 e iNDVI-6 en el sistema Turia .....	58

Figura 25. Evolución de los índices iHI e iHI-3 en el sistema Vinalopó-Alacantí .....	62
Figura 26. Localización de las zonas e indicadores seleccionados .....	65
Figura 27. Definición del índice de estado .....	69
Figura 28. Niveles del índice de estado.....	70
Figura 29. Validación de datos meteorológicos del Sistema Automático de Información Hidrológica de la CHJ .....	73
Figura 30. Precipitaciones registradas (mm) en los meses de febrero en los pluviómetros SAIH del sistema Cenia-Maestrazgo .....	79
Figura 31. Precipitación diaria acumulada (mm) e intensidad de lluvia (mm/h) registrada en el pluviómetro 1E01 a fecha 2-02-2013 .....	80
Figura 32. Precipitaciones registradas (mm) en los meses de junio en los pluviómetros SAIH del sistema Turia aguas abajo del embalse de Benagéber.....	81
Figura 33. Intensidad de lluvia (mm/h) registrada en el pluviómetro 0E03 a fecha 14-06-1992 .....	82
Figura 34. Estaciones termométricas utilizadas diferenciadas por origen .....	84
Figura 35. Coeficiente de determinación PDSI-iNDVI-3 en los sistemas Turia y Vinalopó-Alacantí .....	88
Figura 36. Coeficiente de determinación PDSI-iNDVI-6 en el sistema Júcar.....	88
Figura 37. Mapa del índice SPI-12 de la Demarcación en formato ASCII (diciembre 2014). .....	90
Figura 38. Mapa del índice de estado en la Demarcación (mayo 2014) .....	91
Figura 39. Mapa del índice SPI-12 en la Demarcación (diciembre 2014).....	91
Figura 40. Mapa del índice PDSI de la Demarcación en formato ASCII (junio 2014). .....	92
Figura 41. Mapa del índice PDSI en la Demarcación (junio 2014) .....	93
Figura 42. Serie de mapas de la variable NDVI media característica de cada mes en la Demarcación.....	94
Figura 43. Serie de mapas de la desviación típica mensual característica de la variable NDVI en la Demarcación.....	96
Figura 44. Cartografía del índice iNDVI-3 en la Demarcación (octubre 2009) .....	98
Figura 45. Cartografía del índice iHI en la Demarcación ( febrero2005) .....	99
Figura 46. Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. ....	100
Figura 47. Red hidrográfica y Modelo Digital del Terreno de la Demarcación .....	101

Figura 48. Sistemas de explotación de la DHJ.....	103
Figura 49. Distribución espacial de la precipitación total media anual (mm/año) en la DHJ para la serie 1980/81–2011/12 .....	104
Figura 50. Distribución espacial de la temperatura media anual (°C) en la DHJ (período 1980/81-2011/12).....	105
Figura 51. Distribución espacial de la evapotranspiración potencial total anual (mm/año) en la DHJ (período 1980/81-2011/12). .....	106
Figura 52. Distribución espacial de la evapotranspiración real total anual (mm/año) para la serie 1980/81-2011/12.....	108
Figura 53. Distribución espacial de la infiltración/recarga total anual (mm/año) de la DHJ para la serie reciente 1980/81–2011/12.....	109
Figura 54. Distribución espacial de la escorrentía total anual (mm/año) en la DHJ (períodos 1940/41–2011/12 y 1980/81-2011/12).....	110
Figura 55. Evolución escenario de sequía por sistemas de explotación en diciembre 2014 (derecha) y actual en junio 2015 (izquierda).....	116
Figura 56. Evolución del índice de estado global de la CHJ en junio 2015.....	117
Figura 57. Evolución de las variable NDVI en el sistema Marina Alta.....	119
Figura 58. Superficie forestal de la DHJ disgregada por sistema de explotación.....	120
Figura 59. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Cenia-Maestrazgo.....	121
Figura 60. Evolución del indicador global de estado en el sistema Cenia-Maestrazgo.....	121
Figura 61. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Cenia-Maestrazgo .....	122
Figura 62. E Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Mijares-Plana de Castellón.....	125
Figura 63. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Mijares-Plana de Castellón.....	125
Figura 64. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativos en el sistema Mijares-Plana de Castellón.....	126
Figura 65. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Palancia-Los Valles.....	129
Figura 66. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Palancia-Los Valles.....	129

Figura 67. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Palancia-Los Valles.....	130
Figura 68. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Turia .....	133
Figura 69. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Turia .....	133
Figura 70. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Turia.....	134
Figura 71. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Júcar.....	137
Figura 72. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Júcar.....	137
Figura 73. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Júcar .....	138
Figura 74. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Serpis .....	141
Figura 75. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Serpis .....	141
Figura 76. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Serpis ....	142
Figura 77. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Marina Alta.....	145
Figura 78. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Marina Alta.....	145
Figura 79. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Marina Alta .....	147
Figura 80. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Marina Baja .....	150
Figura 81. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Marina Baja .....	150
Figura 82. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Marina Baja .....	151
Figura 83. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Vinalopó-Alacantí .....	154
Figura 84. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Vinalopó-Alacantí .....	154
Figura 85. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Vinalopó-Alacantí .....	156
Figura 86. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en la Demarcación.....	158

Figura 87. Evolución de la variable índice de estado en la Demarcación (2002-2014).....	158
Figura 88. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en la DHJ .....	160
Figura 89. Mapas de los índices de sequía en el periodo seco 2005 .....	169
Figura 90. Mapas de los índices de sequía en el periodo húmedo 2009 .....	171
Figura 91. Mapas de los índices de sequía en el periodo húmedo 2013 .....	173
Figura 92. Mapas de los índices de sequía en el periodo seco 2014 .....	175



## **Acrónimos**

- AVHRR- Advanced Very High Resolution Radiometer
- ASCII- American Standard Code for Information Interchange
- CHJ- Confederación Hidrográfica del Júcar ([www.chj.es](http://www.chj.es))
- CIS- Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive
- CORINE- Coordination of Information on the Environment
- DHJ- Demarcación Hidrográfica del Júcar
- EDO- European Drought Observatory (<http://edo.jrc.ec.europa.eu>)
- FAPAR- Fraction of Absorbed Photosynthetically Active Solar Radiation
- HDF- Hierarchical Data Format
- IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change
- MODIS- Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer
- NIR spectral band- Near Infrared spectral band
- NDVI- Normalised Difference Vegetation Index
- NOAA- National Oceanic and Atmospheric Administration
- PDSI- Palmer Drought Severity Index
- SPI- Standardised Precipitation Index
- WEI+ - Water Exploitation Index Plus



# 1. Introducción

Entre los riesgos naturales, las sequías son singulares porque se desarrollan lentamente y son difíciles de reconocer. Las sequías se producen en las zonas áridas y semiáridas del mundo, pero también en las zonas húmedas, y se pueden desarrollar en períodos cortos (semanas o meses) o más largos (estaciones, años o incluso décadas). Son fenómenos complejos a gran escala que interactúan con numerosos procesos tanto climáticos como derivados de la dinámica tierra-atmósfera. Aunque se ha avanzado, todavía estos fenómenos no se conocen bien, lo que hace difícil caracterizar, vigilar, pronosticar y gestionar la sequía (Andreu et al., 2015).

Por lo general, las sequías provocan grandes impactos en los recursos hídricos continentales y pueden reducir los suministros a los usos, deteriorar la calidad del agua, generar pérdidas en las cosechas y descensos de la productividad, disminuir la generación de energía, perturbar los hábitats ribereños, suspender las actividades recreativas, y afectar a una gran cantidad de actividades económicas y sociales (Riebsame et al., 1991). Del mismo modo, el patrón de transporte de sedimentos, de materia orgánica y nutrientes por escorrentía se ve interrumpido durante las sequías (Mishra y Singh, 2010). Dependiendo de las regiones, pueden también provocar enfermedades y muertes relacionadas con la ingesta de alimentos y agua.

Se estima que la población mundial alcanzará los 7.500 millones en el año 2020 y que gran parte de este crecimiento se producirá en países en vías de desarrollo. Para satisfacer la creciente demanda mundial de cereales, los agricultores tendrán que producir un 40 % más de grano en 2020. Sin embargo, se espera que el crecimiento de la producción agrícola mundial caiga al 1,5 % anual hasta 2030 y más del 0.9 % por año en los siguientes 20 años hasta 2050 (Sivakumar et al., 2011). Esta perturbadora tendencia tiene severas implicaciones en la seguridad alimentaria mundial.

Grandes extensiones de EE.UU., México, Brasil, Rusia, China, India, Asia Central, África del Sur, Gran Cuerno de África o Australia, se ven afectados por la sequía. En Europa, estos impactos con múltiples facetas ocurren tanto en las zonas con escasez de agua de los Estados miembros del sur de la UE, como en los países donde la disponibilidad de agua nunca ha sido antes una preocupación importante. Durante los últimos 25 años, se han producido sequías que han cubierto más de 800.000 km<sup>2</sup> de territorio de la UE (37%) y afectado a más de 100 millones de personas (20%). El coste total de las sequías en los últimos 30 años asciende a más de 100 mil millones de euros (Tsakiris et al., 2005).

Al igual que en otras regiones del mundo, las proyecciones de cambio climático para algunas zonas de Europa indican que las sequías pueden llegar a ser más frecuentes y más graves debido a la mayor probabilidad de que los inviernos sean más cálidos en el Norte y los veranos más calurosos en la región Mediterránea, junto con la disminución de las precipitaciones y el aumento de la evaporación y la transpiración. Por lo tanto, existe una necesidad urgente de mejorar la preparación para combatir la sequía a través de medidas que reduzcan su vulnerabilidad y los riesgos que generan.

La sequía sigue causando una amplia motivación en el seno de la comunidad científica que realiza un continuo esfuerzo para monitorizar y evaluar su seguimiento (Dai et al., 2009). Los impactos que provocan justifican que las sequías se integren en las políticas actuales de la Unión Europea en materia de gestión de agua, de cambio climático y de investigación (Quevauviller, 2015).

El cambio climático ha causado un aumento global de los fenómenos meteorológicos extremos, y ha sido reconocido como una de las principales amenazas del planeta Tierra en el siglo XXI. El recientemente publicado quinto informe de evaluación del IPCC (2014) destaca claramente que el cambio climático está provocando variaciones en la frecuencia e intensidad de las precipitaciones y episodios de sequía con consecuencias directas sobre los recursos hídricos y la sociedad.

La Directiva Marco del Agua (DMA) constituye la política nuclear de la Unión Europea en materia de gestión integrada de recursos hídricos, cuya implementación requiere una integración de conocimiento en relación con diversos aspectos técnicos, tales como la caracterización del riesgo de sequías, su vigilancia, la puesta en marcha de programas de acción y la evaluación de sus consiguientes impactos socio-económicos y ambientales en la consecución del objetivo de "buen estado" en 2015. A diferencia de las inundaciones para las que se ha adoptado una Directiva específica de la UE en el año 2007, las sequías no están sujetas a los requisitos específicos de la DMA, es decir, que forman parte del marco general de gestión integrada de los recursos hídricos. El aumento de la tendencia a la sequía y las olas de calor en múltiples regiones europeas en la última década, llevó sin embargo a la Comisión Europea, a los Estados miembros, a los científicos y las partes interesadas a reflexionar sobre las medidas específicas que deben adoptarse para mejorar la gestión de los riesgos e impactos de la sequía. Esto se refleja sobre todo en la Comunicación (2007) de "Escasez de Agua y Sequía" y en la Comunicación (2012) "Plan para Salvaguardar los Recursos Hídricos de

Europa”, que también hace hincapié en la necesidad de fortalecer la ciencia para mejorar la aplicación de la política del agua en la Unión Europea.

La gestión planificada de las sequías es una herramienta de ayuda en la toma de decisiones que los gestores han de adoptar para minimizar sus impactos (Estrela y Vargas, 2011).

Los índices de sequía son instrumentos de planificación eficaces en la detección, evaluación y seguimiento del estado de las situaciones de sequía. Simplifican relaciones complejas y proporcionan una buena herramienta de comunicación para diversas audiencias y usuarios del agua. Cuantifican condiciones climáticas anómalas: su intensidad, su duración y su extensión superficial y evalúan su probabilidad de recurrencia en base a referencias históricas (Wilhite, Hayes y Svodoba, 2000).

A escala mundial, se han desarrollado múltiples índices de sequías tradicionalmente relacionados con la escasez de las precipitaciones. Sivakumar et al. (2011) reconocen la necesidad urgente de optimizar la vigilancia de la sequía y desarrollar sistemas de alerta temprana eficaces que integren además de la precipitación otras variables hidro-climáticas para evaluar la sequía y las condiciones de suministro de agua. Proponen al respecto la escorrentía, la fusión de nieve, los niveles de las aguas subterráneas, el nivel de los lagos y embalses, y la humedad del suelo.

En España, las confederaciones hidrográficas realizan el seguimiento del índice de estado. En el año 2007 el Ministerio de Medio Ambiente estableció un sistema global de indicadores hidrológicos (MMA, 2007) que permite prever estas situaciones y que sirve de referencia general para la declaración formal de la sequía en los organismos de las cuencas intercomunitarias españolas. Dicha declaración implica la entrada en vigor de los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, dónde se establecen las reglas de explotación de los sistemas y las medidas a aplicar en relación con el uso del dominio público hidráulico.

## 2. Objetivo

El objetivo principal de este TFM es desarrollar una metodología y las herramientas necesarias para facilitar la caracterización, la detección, el análisis y el seguimiento de los distintos tipos de sequía: meteorológica, edáfica e hidrológica, a diferentes escalas temporales y espaciales. Se analiza el comportamiento histórico de varios índices y aprovechan las potenciales sinergias de información derivadas de su interpretación en la mejora de la capacidad de gestión de la Confederación Hidrográfica del Júcar ante este tipo de situaciones hidro-meteorológicas.

Dado que los factores que determinan la ocurrencia de sequías son muy complejos y dependen junto con la variabilidad atmosférica, de los procesos hidrológicos y los procedimientos operativos de explotación y de gestión de cuencas, el uso combinado de estos índices puede ayudar en el proceso de toma de decisiones (Pedro-Monzonís et al., 2015; Lama, 2011).

Este TFM aborda en la Confederación Hidrográfica del Júcar un análisis comparativo del diagnóstico de evaluación del estado de la sequía a través de varios índices estandarizados con el fin de disponer de una metodología homogénea. Se compara el índice de estado utilizado en la CHJ para el seguimiento de la sequía operativa (MMA, 2007), con el índice de precipitación estandarizado para la sequía meteorológica (McKee et al., 1995), y con otros tres índices para la sequía edáfica: el índice de Severidad de la Sequía de Palmer (1965), la anomalía del índice de vegetación de diferencia normalizada (Rouse, 1974) y un tercer índice relacionado con el estado de la humedad en el suelo creado ex profeso para este estudio.

Estos índices analizan el clima local de la CHJ y la disponibilidad de los recursos hídricos en sus sistemas de explotación. Evalúan la presión que implica la aparición de períodos de escasez de agua y/o posibles incrementos de demanda que pudieran poner en peligro la sostenibilidad y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados. Justifican una toma de decisiones objetiva y sirven como punto de partida para la aplicación de las medidas de mitigación del riesgo.

Con el fin de evitar los efectos de la sequía, la Comisión Europea (2007) recomendó a los organismos de cuenca europeos que establecieran un sistema indicador apropiado que sirviera para identificar sus diferentes fases, para predecir sus posibles impactos y para establecer las medidas necesarias en la mitigación de sus efectos.

La definición de un índice para todos los países de la UE implica necesariamente llegar a un sistema de medición común, construido con los datos disponibles, que represente un concepto simple que facilite su interpretación. En el caso de las sequías, la precipitación puede ser un indicador de fácil aplicación. Con el fin de ser representativo de cada región europea, la red europea de expertos en escasez de agua y sequías, creada por la Comisión Europea, consideró que la precipitación podría utilizarse como un indicador de las sequías en los Estados miembros.

El estudio que se presenta en este TFM apoya el mandato relativo a escasez de agua y sequía que más tarde (2009), en el marco del grupo de trabajo para la estrategia común de implementación de la Directiva Marco del Agua (DMA), solicitaba la puesta en marcha de un conjunto de índices que a escala europea permitieran diferenciar entre “escasez de agua” y “sequía”, según su naturaleza antrópica o natural. A tal efecto, los Directores del Agua de los Estados Miembros acordaron en mayo de 2011 el empleo de un conjunto piloto de índices entre los se incluyen, el índice de precipitación estandarizada (SPI), el índice de fracción de la radiación fotosintéticamente activa absorbida (FAPAR) y el índice de explotación del agua (WEI+).

Resulta por tanto también conveniente estudiar un índice de lluvia que permita por un lado definir el concepto de "sequía prolongada" establecido en la DMA y requerido por la Comisión Europea (2007) y que se ajuste por otro al índice de estado aplicado en las confederaciones hidrográficas en España.

El presente artículo se organiza en 9 bloques:

En el primer bloque se desarrolla la introducción.

El segundo bloque justifica la necesidad y expone los objetivos perseguidos por la investigación.

El tercer bloque detalla el estado del arte de la cuestión, y revisa el concepto de índice de sequía y sus categorías a escala global.

En el bloque cuarto se resume la metodología de trabajo adoptada.

El quinto bloque realiza un encuadre y caracterización de la zona de estudio.

En el sexto se exponen los resultados. El séptimo bloque presenta las conclusiones obtenidas y propone futuras líneas de investigación sobre este tema.

El bloque octavo está dedicado a la revisión bibliográfica sobre esta cuestión. Finalmente se añade un apéndice en el bloque nueve que completa los resultados en los sistemas de explotación de la Demarcación.

### **3. Estado del arte**

Si bien los términos "escasez de agua" y "sequía" se utilizan comúnmente de forma indistinta, son sin embargo fenómenos diferentes.

La escasez de agua se define como una situación en la que los recursos hídricos disponibles son insuficientes para satisfacer las necesidades medias de agua a largo plazo en un sistema. Se refiere a desequilibrios territoriales, donde la disponibilidad de agua es baja en comparación con la demanda, y significa que la demanda de agua excede los recursos hídricos explotables en condiciones sostenibles.

Las sequías, por otro lado, representan la disminución temporal de la disponibilidad media del agua en una cuenca hidrológica. Se refiere a desviaciones significativas de los niveles medios de disponibilidad natural de los recursos hídricos y se consideran por consiguiente fenómenos naturales (EC, 2007).

#### **3.1 Categorías de sequía**

Las sequías son fenómenos naturales complejos difíciles de detectar y controlar por su lento desarrollo, no habiendo sido universalmente definidas (Wilhite, 2000). Afectan a menudo a grandes extensiones del territorio.

Si bien es cierto que la sequía se debe a una reducción considerable de los recursos hídricos en un periodo dado, conocidas sus graves consecuencias, algunos autores señalan la importancia de definir el término sequía como una relación entre el clima y sus alteraciones, con la planificación y gestión de recursos.

Como señaló Estrela y Vargas (2012), la sequía es un peligro natural que resulta de un déficit de precipitación respecto al volumen de precipitación esperado o normal, que a su vez puede traducirse en insuficientes recursos hídricos para satisfacer las necesidades de los ecosistemas y/o las actividades humanas.

En contraste con la aridez, que es una característica permanente del clima y se limita a las zonas con baja proporción entre la precipitación y la evapotranspiración potencial (Tsakiris y Vangelis, 2005), las sequías son de carácter temporal y pueden persistir durante meses o incluso años (Chang y Wallace, 1987).

Generalmente, se clasifican en cuatro categorías (Wilhite y Glantz, 1985) enunciadas según las condiciones que se exponen a continuación:

- i) La *sequía meteorológica* se define como una disminución de la precipitación respecto al valor medio regional durante un período de tiempo. Esta tipología de sequía ha empleado comúnmente la variable precipitación en su análisis. Varios estudios académicos han analizado la sequía meteorológica a partir de datos de precipitación mensual estimada como un déficit de precipitación respecto a los valores medios de la serie de datos. Otros enfoques analizan la duración de la sequía y su intensidad en relación a la escasez de precipitaciones acumuladas en un periodo de tiempo.

La falta de precipitaciones se asocia con el comportamiento global del sistema océano-atmósfera, con fuerte influencia de factores naturales y humanos, como la deforestación o el aumento de gases de efecto invernadero (Pedro-Monzonís et al., 2015).

- ii) La *sequía agrícola*, se refiere a un déficit de humedad en el suelo para satisfacer las necesidades de crecimiento de los cultivos con la consiguiente pérdida de productividad.

Diversos índices de sequía basados en una combinación de la precipitación, la temperatura y la humedad derivan del estudio de la sequía agrícola, que habitualmente se produce con retraso respecto a la meteorológica.

La demanda de agua de las plantas y cultivos depende en gran medida de las condiciones de humedad previas del suelo, de las características biológicas, del estadio de crecimiento, del ciclo vegetativo del cultivo y de las propiedades del suelo.

A diferencia de las zonas de cultivo de secano donde la sequía agrícola va ligada a la meteorológica, en las zonas irrigadas, la sequía agrícola está más vinculada a la sequía hidrológica.

- iii) La *sequía hidrológica* se refiere a un periodo en el que los recursos hídricos superficiales y del subsuelo son insuficientes respecto a los valores medios para abastecer los usos del agua establecidos en un sistema de gestión de recursos hídricos (Mishra y Singh, 2010). El seguimiento hidrométrico ha sido ampliamente utilizados para el análisis de la sequía hidrológica.

Este tipo de sequía se manifiesta con un mayor retardo respecto a la sequía agrícola y meteorológica, y puede además persistir durante más tiempo aunque la

sequía meteorológica haya finalizado. La sequía hidrológica puede demorarse meses o algún año desde el inicio de la escasez pluviométrica o si las lluvias retornan en poco tiempo, no llegar a manifestarse.

- iv) La *sequía socio-económica* se asocia con el fallo de los sistemas de recursos hídricos para satisfacer las demandas y los usos, y se relaciona con la oferta y la demanda del agua como un bien de carácter económico. La sequía socio-económica ocurre cuando la demanda de agua para la producción de un bien económico excede la oferta como resultado de déficits relacionados con el clima en el suministro del agua.

Varios estudios han discutido estos cuatro tipos de sequías. Sería útil introducir la sequía de las aguas subterráneas como una categoría de sequías que no se incluye en la clasificación anterior (Mishra y Singh, 2010).

Otros autores manejan el término sequía operativa (Sánchez-Quispe et al., 2001) que se refiere a un período con fallos de suministro anómalos (sin satisfacción de los usos del agua) en un sistema de explotación del agua. Las causas incluyen: la falta de recursos hídricos (sequía hidrológica), el exceso de demanda, o un inadecuado diseño y gestión del sistema y de sus normas de funcionamiento.

## **3.2 Índices de sequía**

Aunque no es posible controlar la ocurrencia de sequías, los impactos resultantes pueden ser mitigados hasta cierto punto, a través de la vigilancia y el desarrollo de estrategias de planificación adecuadas.

El desarrollo continuo de índices de sequía merece especial atención en la literatura científica especializada que cuenta desde hace varias décadas con una gran cantidad de multi-escalares para caracterizar las sequías y cuantificar el déficit hídrico de diferente duración.

Los índices de sequía representan una herramienta de participación poderosa que ofrece a las partes interesadas en la planificación de sequía la posibilidad de colaborar en la adopción de soluciones consensuadas (Haro et al., 2014).

El uso de índices como mecanismos eficaces de detección y análisis de las situaciones de sequía y escasez de agua, sirve como punto de partida para la aplicación de las medidas de respuesta planificadas para combatirlas. A la mayoría de los tomadores de decisiones y

administradores de recursos les resulta útil consultar e integrar uno o más índices que evidencien la realidad antes de tomar una decisión.

Prácticamente todos los índices de sequía existentes a escala global utilizan la precipitación ya sea por separado o en una combinación con otras variables hidro-meteorológicas. Por ejemplo, el índice SPI emplea en su cálculo la precipitación como única variable, y el índice PDSI combina las variables precipitación y temperatura. Por otro lado, el índice de vegetación de diferencia normalizada cuantifica a través de las respuestas espectrales de la cubierta vegetal, el estado hídrico de la vegetación, indirectamente relacionado con las variables que integran el ciclo hidrológico.

Los índices de sequía más utilizados a escala mundial han sido el índice SPI y el índice PDSI, los deciles de precipitación (Gibbs y Maher, 1967), el índice de humedad de los cultivos (Palmer, 1968), y más recientemente los índices derivados de las prácticas de teledetección espacial, la anomalía del índice de vegetación de diferencia normalizada o el índice de estado de la vegetación (VCI). Una amplia revisión del estado del arte de la sequía se ha desarrollado por Mishra y Singh (2010).

### 3.2.1 Índices meteorológicos de sequía

Existen varios índices que miden la disminución de la precipitación respecto al valor medio regional durante un período de tiempo. Se resume a continuación una breve introducción de algunos de los índices de sequía meteorológicos más comunes hoy en día en todo el mundo.

#### 3.2.1.1 *Porcentaje de precipitación normal*

El porcentaje de precipitación normal es una de las mediciones más simples de precipitación de una ubicación. Los análisis que emplean este índice de sequía son muy eficaces cuando se utilizan para una sola región o temporada.

Se calcula dividiendo la precipitación real por la precipitación normal, que generalmente corresponde con la media de una serie de 30 años, y se multiplica el resultado por 100%. En una estación particular puede ser calculada para una variedad de escalas de tiempo que normalmente varían desde un solo mes o grupo de meses, a un año hidrológico. La precipitación normal para una ubicación específica se considera que es 100%.

Una de las desventajas de usar el porcentaje de precipitación normal, es que el promedio de la precipitación mensual o estacional, a menudo no coincide con la mediana, que es el valor

adoptado por la variable en la posición central de un registro de datos pluviométricos ordenados. El empleo del porcentaje de precipitación normal implica una distribución donde la media y la mediana se considera que son iguales.

Debido a la variedad en los registros de precipitación en el tiempo y en el espacio, resulta imposible determinar la frecuencia de las desviaciones de la normal o comparar diferentes ubicaciones.

La siguiente figura muestra el mapa del porcentaje de precipitación normal en la región de Oriente Medio, y evalúa que las precipitaciones en mayo de 2015 han sido inferiores al promedio mensual normal en el Norte de Egipto, Jordania, Siria y Arabia Saudita:

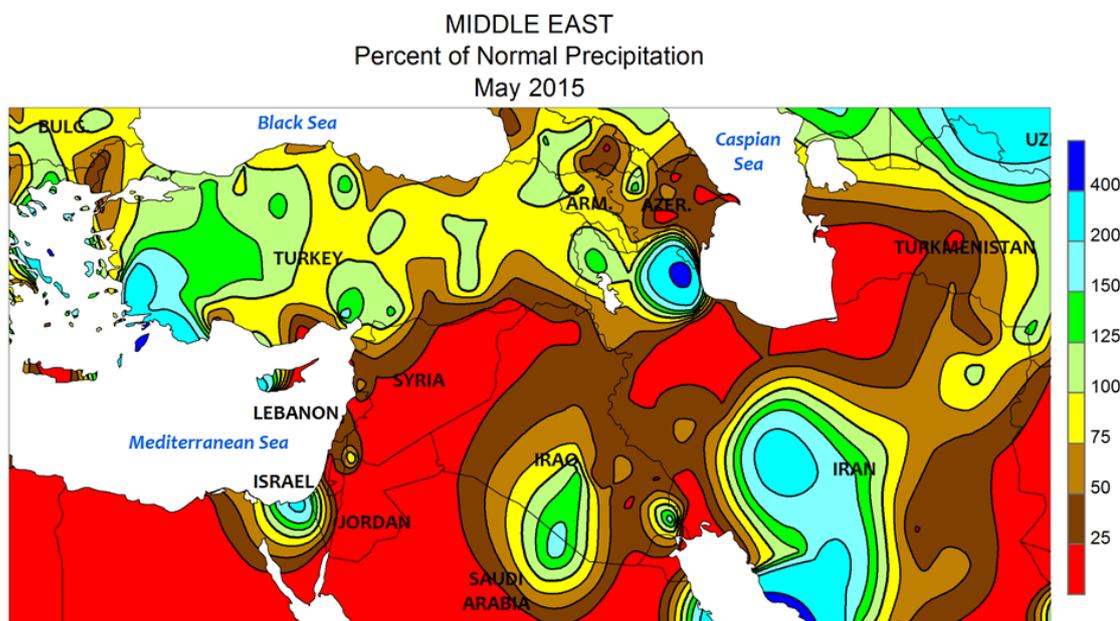


Figura 1. Mapa regional del porcentaje de precipitación normal en Oriente Medio (mayo 2015)  
(Tomada de: NOAA, Climate Prediction Center <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>).

### 3.2.1.2 Deciles

Otra técnica de vigilancia de la sequía (Gibbs y Maher, 1967) con ventajas respecto al porcentaje de precipitación normal son los deciles que dividen la serie de registros de precipitación en décimos.

Cada décimo se llama decil. El primer decil es la cantidad de lluvia no superada por el 10% más bajo de los registros de precipitación. El segundo decil es la cantidad de precipitación no

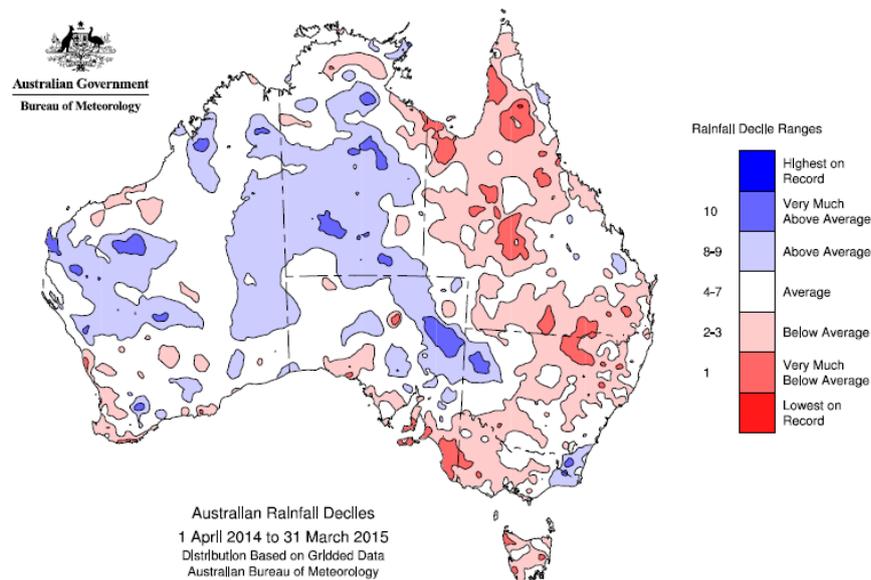
superada por el 20% más bajo de ocurrencias. Estos deciles continúan hasta que la cantidad de lluvia identificada por el décimo decil es la cantidad de precipitación más grande de las serie de datos. Por definición, el quinto decil es la mediana, y es la cantidad de precipitación que no excede el 50% de los registros de la serie.

Los deciles se agrupan en cinco clasificaciones como muestra la Tabla 1:

<i>Decil</i>	<i>Categoría</i>
Deciles 1-2 (hasta 20%)	Muy por debajo de lo normal
Deciles 3-4 (hasta 40%)	Por debajo de lo normal
Deciles 5-6 (hasta 60%)	Cercano a lo normal
Deciles 6-7 (hasta 80%)	Por encima de lo normal
Deciles 8-9 (hasta 100%)	Muy por encima de lo normal

*Tabla 1. Clasificación de deciles (Gibbs y Maher, 1967)*

El método decil fue seleccionado para la evaluación de la sequía meteorológica en Australia porque es relativamente fácil de calcular y requiere menos datos y asunciones que el Índice de Severidad de Sequía de Palmer (Smith et al., 1993). Una desventaja del sistema decil es que se necesita un registro climatológico largo para su cálculo con precisión.



*Figura 2. Mapa de deciles de precipitación en Australia (abril 2014-marzo 2015) (Tomada de: Australian Government. Bureau of meteorology <http://www.bom.gov.au/>).*

### 3.2.1.3 *Índice de Precipitación Estandarizada*

El índice SPI, Standardised Precipitation Index, se calcula ajustando el registro de precipitaciones durante un período deseado a una distribución de probabilidad, que se transforma a continuación a una distribución normal, de modo que el SPI medio para la ubicación y el período de tiempo elegido es cero (McKee et al., 1993).

La fortaleza del índice SPI radica en la posibilidad de calcularse para una amplia variedad de escalas temporales dependiendo del enfoque del estudio. El volumen total de precipitación del mes actual y de los meses anteriores  $i$  ( $i = 0, 1, 2, 3, \dots$  etc.) se utiliza para calcular el valor mensual del SPI ( $i + 1$ ). Por ejemplo, el SPI-1 de mayo ( $i=0$ ), utiliza sólo la precipitación del mes mayo; el SPI-3 del mes de mayo utiliza el volumen total precipitado durante los meses de marzo, abril, y mayo.

El índice SPI requiere por lo tanto diferentes interpretaciones en función de la escala de tiempo empleada en su cálculo. De este modo, el SPI-1 refleja las condiciones de humedad del suelo a corto plazo, importantes para la producción agrícola. El SPI-3 proporciona una estimación estacional de la precipitación. Los índices SPI-6 y el SPI-9 indican tendencias a medio plazo en los patrones de precipitación, y el SPI-12 refleja los patrones de precipitación a largo plazo, por lo general vinculados a los regímenes circulantes en los cursos de agua, los niveles de los lagos, el volumen almacenado en los embalses, e incluso los niveles piezométricos de las aguas subterráneas.

La longitud del registro de precipitaciones utilizado, y la naturaleza de la distribución de probabilidad juegan un papel importante para el cálculo del SPI (Mishra y Singh, 2010).

Idealmente se necesita una serie de registros mensuales de precipitaciones de al menos 20-30 años siendo deseable el empleo de una serie más larga de 50-60 años o más (Guttman, 1999).

Algunas de las distribuciones más comúnmente aplicadas incluyen la distribución gamma (McKee et al, 1993); la distribución de Pearson Tipo III (Guttman, 1999); la distribución log-normal (Lloyd-Hughes, B., Saunders, M.A., 2002) o la exponencial.

Dado que el índice SPI es igual al valor de  $z$  de la distribución normal, Mc Kee et al. (1993), propusieron una clasificación de siete categorías para el índice SPI (Tabla 2). Un evento de sequía se produce cada vez que el SPI adopta continuamente valores negativos y alcanza al menos una intensidad de  $-1,0$ . El evento termina cuando el SPI adopta valores positivos. Cada episodio de sequía tiene por lo tanto una duración definida y una intensidad por cada mes que

el episodio continúa. La suma de los valores negativos SPI para todos los meses de un episodio de sequía puede denominarse "magnitud" de la sequía.

<i>SPI</i>	<i>Categoría</i>
+2,00 y por encima	extremadamente húmedo
+1,50 a +1,99	muy húmedo
+1,00 a +1,49	moderadamente húmedo
- 0,99 a +0,99	cerca de lo normal
- 1,49 a - 1,00	moderadamente seco
-1,99 a - 1,50	muy seco
- 2,00 y por debajo	extremadamente seco

*Tabla 2. Clasificación de las intensidades de sequía de acuerdo con los valores SPI (McKee et al., 1993)*

La probabilidad de recurrencia de las diferentes categorías de las sequías y la gravedad de los episodios de sequía utilizando SPI se muestran en la tabla siguiente:

<i>SPI</i>	<i>Categoría</i>	<i>Nº veces (100 años)</i>
0,00 a - 0,99	ligeramente seco	33 (1 en 3 años)
-1,00 a - 1,49	moderadamente seco	10 (1 en 10 años)
-1,50 a - 1,99	muy seco	5 (1 en 20 años)
≤ - 2,00	extremadamente seco	2,5 (1 en 50 años)

*Tabla 3. Probabilidad de recurrencia de las diferentes categorías de sequías utilizando SPI (Sivakumar et al., 2011)*

La expresión de la representación espacial del índice SPI empleada en el Centro Nacional de Mitigación de la Sequía de la Universidad de Nebraska-Lincoln de los Estados Unidos de América disgrega la clasificación del índice en siete niveles concurrentes con la clasificación anterior.

### 12-month SPI through the end of January 2009

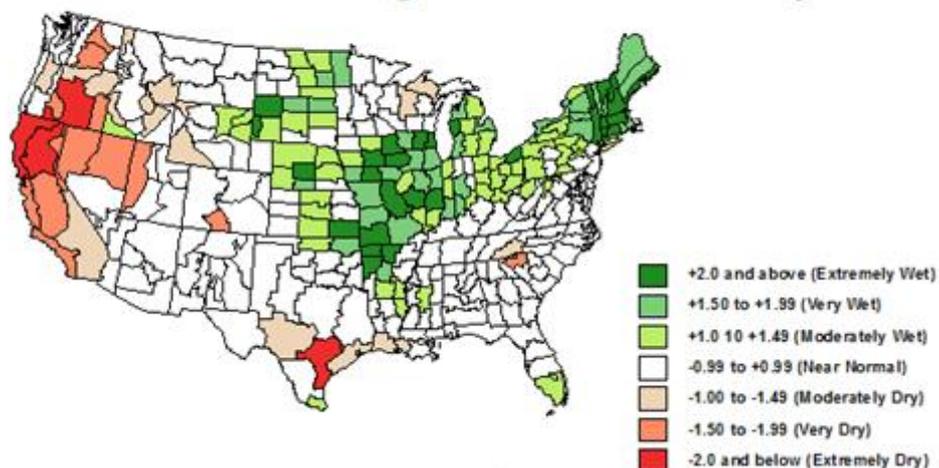


Figura 3. Mapa del índice SPI-12 en los Estados Unidos de América (enero 2009)  
(Tomada de: US National Drought Mitigation Centre <http://drought.unl.edu/>).

A través de comparaciones en la interpretación de los resultados, se ha demostrado que el índice SPI gana ventaja frente a otros índices de sequías por ser: (1) relativamente simple de calcular, (2) espacialmente consistente e invariable en su interpretación, (3) probabilístico, y puede por lo tanto utilizarse como indicador en la evaluación de riesgos y en la toma de decisiones y (4) flexible en el tiempo, lo que le permite evaluar el déficit de agua a diferentes escalas (Guttman, 1998, 1999; Hayes, Svovada, y Wilhite, 2000; Hayes, Svovada, Wilhite y Vanyarkho, 1999).

El SPI se aplica en al menos 80 países de todo el mundo, en investigaciones y como parte de los sistemas de alerta temprana de la sequía de diversos servicios hidro-meteorológicos, agencias gubernamentales e instituciones académicas y de investigación.

Se muestra en la figura a continuación la distribución realizada por el Centro Nacional de Mitigación de Sequía de la Universidad de Nebraska-Lincoln en la última década (Sivakumar, 2011). En ella, se observa su aplicación en la práctica totalidad del continente americano, en centro Europa y España, Turquía, Irán, sur de Asia, Oceanía (Australia y Nueva Zelanda) y en algunos países de África (Namibia, Sudáfrica, Nigeria, Sudán y Tanzania).



Figura 4. Representación gráfica del uso del índice SPI en el mundo  
(Tomada de Sivakumar, 2011).

La siguiente figura representa la evaluación mundial del estado de la sequía a través de índice SPI-1 en mayo de 2015. Se utiliza una gama de colores que varía desde tonalidades rojizas (para valores negativos de SPI, desde -3,0 hasta -1,2) a verdes (para valores positivos SPI, desde 1,2 hasta 3,0) que adquiere mayor intensidad a medida que se desplaza hacia los extremos de valores:

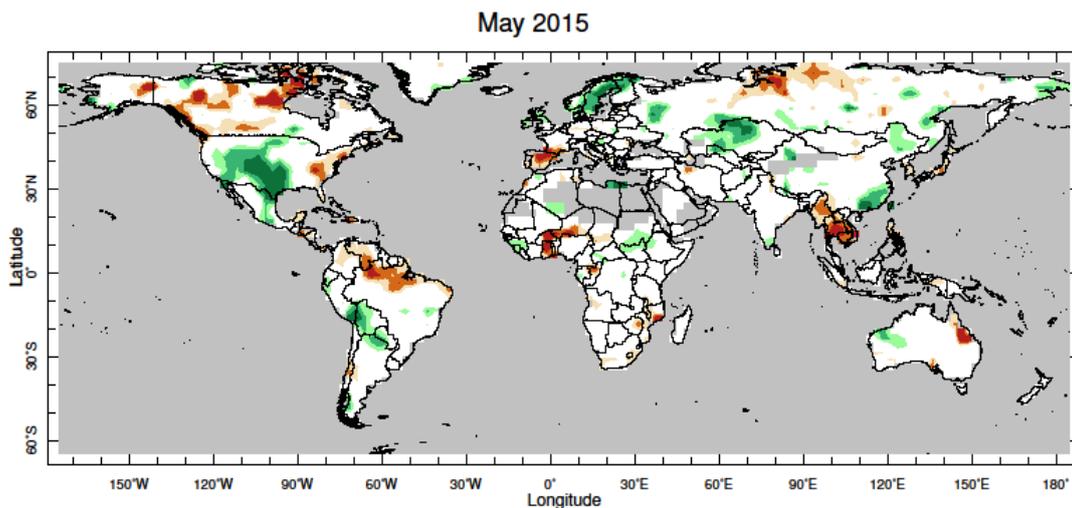


Figura 5. Mapa mundial del índice SPI-1 (mayo 2015)  
(Tomada de: International Research Institute. Columbia University <http://iri.columbia.edu/>).

En España, la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) realiza el seguimiento mensual de la sequía meteorológica y publica los mapas del índice SPI en el territorio nacional ([www.aemet.es](http://www.aemet.es)).

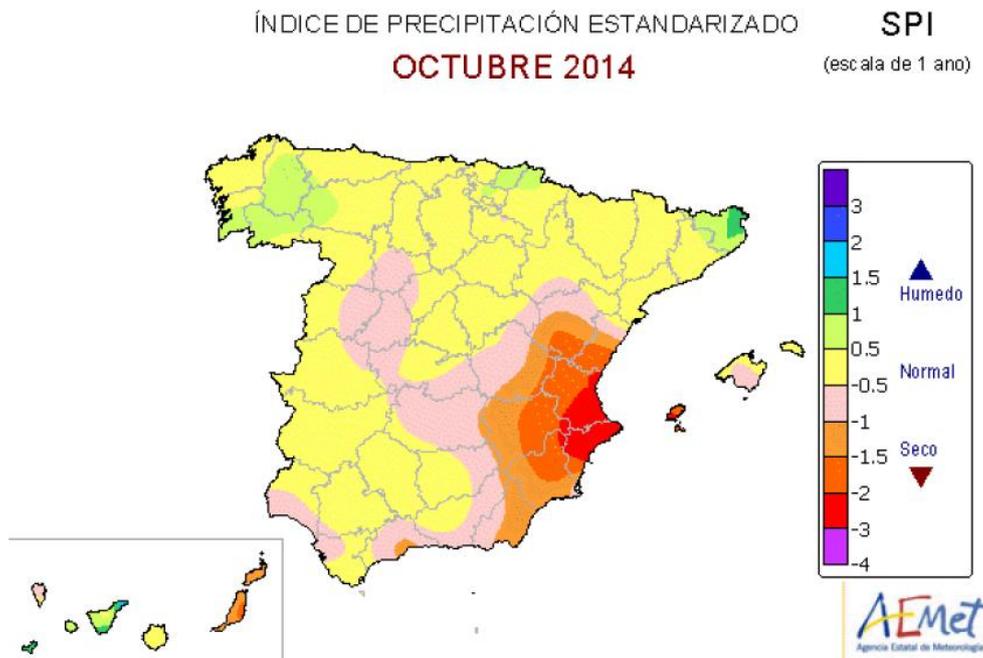


Figura 6. Mapa del índice SPI-12 en España (octubre de 2014)  
Tomada de: Agencia Española de Meteorología <http://www.aemet.es/>.

Por último, cabe destacar que con motivo de su potencial aplicación en estudios de cambio climático, Vicente-Serrano et al. (2010) abordaron una variación del índice SPI denominado Standardised Precipitation Evaporation Index (SPEI), cuyo cálculo incluye además de la variable precipitación, la temperatura y la latitud.

### 3.2.2 Índices edáficos de sequía

#### 3.2.2.1 Índice de Severidad de la Sequía de Palmer

En 1965, Palmer desarrolló un índice para medir la pérdida de humedad en el suelo (Palmer, 1965). Palmer basó su índice de sequía en el balance de humedad del suelo, sensible a las variables temperatura y precipitación. A partir de estas variables, dependiendo del contenido de humedad del suelo, se pueden determinar todos los términos básicos de la ecuación del balance hídrico, incluyendo la evapotranspiración, la recarga del suelo, la

escorrentía y la pérdida de humedad de la capa superficial. Los impactos de origen antrópico, como riego, no son considerados sobre el balance.

El objetivo del PDSI, Índice de Severidad de Sequía de Palmer, nombre que ha adoptado este índice, es medir el contenido normalizado de humedad del suelo, comparable en el tiempo y en el espacio (Palmer, 1965).

Su cálculo es complejo, lo que dificulta la interpretación exacta de lo que el índice representa exactamente. A diferencia del PSDI, por ejemplo el índice SPI describe únicamente el comportamiento de la precipitación y es más fácil de interpretar en un sentido probabilístico (Guttman, 1998).

El almacenamiento de humedad se maneja dividiendo el suelo en dos capas y suponiendo que 25 mm de agua pueden ser acumulados en la capa superficial. La evapotranspiración potencial generalmente se calcula usando el método de Thornthwaite (1984), siendo ésta una de las principales limitaciones del índice PDSI dado que no existe un método universalmente aceptado para el cálculo de la evapotranspiración potencial.

Es un indicador lento en el diagnóstico del estado de sequía porque asume que la escorrentía sólo se produce después de que todas las capas del suelo se hallen saturadas, dando lugar a una subestimación de la escorrentía (Hayes et al., 1999). El balance de humedad asume además que las dos capas de suelo empleadas en su cálculo son independientes de variaciones anuales o estacionales en la cobertura vegetal y el desarrollo radicular. Estos cambios temporales son sin embargo significativos en áreas cultivadas (Guttman, 1998).

Palmer seleccionó arbitrariamente una escala de clasificación de las condiciones de humedad (Tabla 4), basado en sus áreas de estudio originales en el centro de Iowa y Kansas occidental (Palmer, 1965).

Las condiciones iniciales de humedad del suelo representan una parte significativa del valor que adopta (Guttman, 1998). Un evento de sequía se produce cada vez que el PDSI adopta continuamente valores negativos y alcanza al menos una intensidad de -1,0. El evento termina cuando el PDSI adopta valores positivos de al menos una intensidad de 1,0 (Alley, 1984).

<i>PDSI</i>	<i>Categoría</i>
+ 4.00 y por encima	extremadamente húmedo
+ 3.00 a + 3.99	muy húmedo
+ 2,00 a + 2.99	moderadamente húmedo
+ 1,00 a + 1.99	ligeramente húmedo
+ 0.50 a + 0.99	periodo incipiente húmedo

<i>PDSI</i>	<i>Categoría</i>
- 0.49 a + 0.49	cerca de lo normal
- 0.99 a - 0.50	periodo incipiente seco
- 1.99 a - 1.00	ligeramente seco
- 2.99 a - 2.00	moderadamente seco
- 3.99 a - 3.00	muy seco
- 4.00 y por debajo	extremadamente seco

Tabla 4. Clasificación de las intensidades de sequía de acuerdo con los valores PDSI (Palmer, 1965)

La expresión de la representación espacial del índice PDSI empleada en el Centro Nacional de Mitigación de la Sequía de la Universidad de Nebraska-Lincoln de los Estados Unidos de América disgrega la clasificación del índice en siete niveles concurrentes en la clasificación anterior.

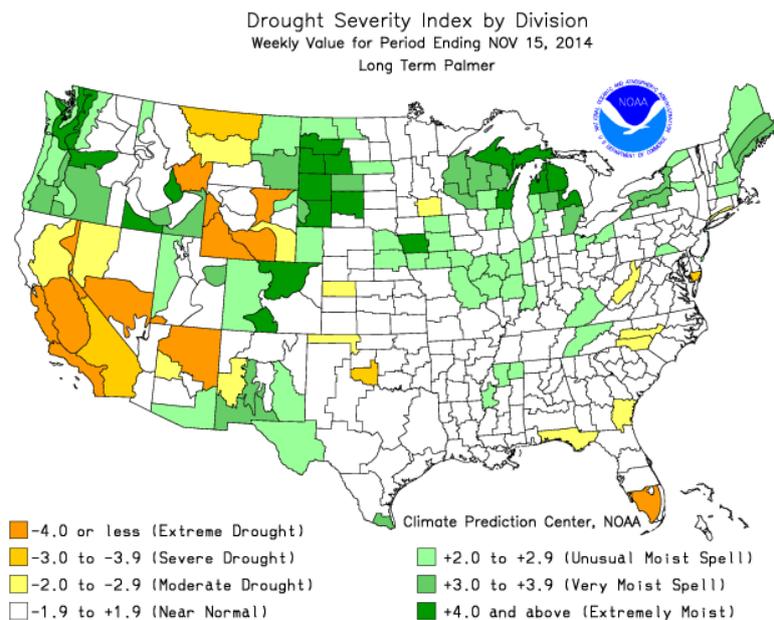


Figura 7. Mapa del índice PDSI en los Estados Unidos de América (noviembre 2014)  
(Tomada de: US National Drought Mitigation Centre <http://drought.unl.edu/>).

El índice PDSI es más eficaz en la evaluación de impactos sensibles a las condiciones de humedad del suelo, como la agricultura, y ha sido útil como herramienta de vigilancia de sequía en la toma de decisiones asociadas a actuaciones de los planes de contingencia de sequía en los Estados Unidos (Willeke et al., 1994). El Centro Nacional de Datos

Climatológicos de los Estados Unidos de América dispone de los valores mensuales del índice PDSI en cada división climática del país desde 1895.

### 3.2.3 Índices de vegetación

Muchos estudios han utilizado datos de observación satélite para vigilar la dinámica de múltiples procesos en la superficie terrestre y en los océanos. La teledetección proporciona una visión sinóptica de la Tierra, y ha demostrado ser una fuente continua de datos, ventajosa en la evaluación de los impactos provocados por la sequía (Quiring y Ganesh, 2010).

Las técnicas de teledetección se han clasificado en dos tipologías: a) teledetección pasiva y b) teledetección activa (Pasquato, 2013). La pasiva registra la radiación natural emitida o reflejada por los blancos. La luz solar reflejada es la típica fuente de radiación utilizada por los sensores pasivos (por ejemplo, los equipos fotográficos o los espectroradiómetros). La teledetección activa (con Radar o tecnología Lidar), por el contrario, implica una fuente artificial que emite una señal. La señal da en el blanco, se refleja o retro-difunde, y es entonces medido por el sensor.

Una vasta superficie de la Tierra sufre estrés hídrico como consecuencia de su condición climática árida. En estas regiones el ciclo hidrológico y la dinámica de la cobertura de la vegetación están estrechamente relacionados.

El espectro de la radiación solar en la atmósfera exterior terrestre abarca un rango de longitudes de onda que comprende aproximadamente de 100 nm a 4000 nm. Cuando atraviesa la atmósfera, la radiación se somete a reflexión, dispersión y absorción, debido a la presencia de gases y partículas en suspensión. La absorción, en particular, es atribuible a la presencia de vapor de agua, dióxido de carbono y ozono en la atmósfera.

Una vez reflejada por la superficie de la Tierra, el espectro abarca el rango de longitudes de 400 nm a 2500 nm. Esta franja del espectro óptico puede dividirse en tres rangos de longitud de onda: a) visible (400 - 700 nm), b) infrarrojo cercano (700 - 1300 nm) y c) infrarrojo de onda corta (1300-2500 nm).

Esta región en la que se emite radiación reflejada de longitudes de onda desde 400 nm a 2500 nm se mide rutinariamente utilizando una gran variedad de sensores remotos pasivos multispectrales (por ejemplo, Landsat-TM y MODIS) a hiperspectrales (por ejemplo AVIRIS).

Las propiedades de reflectancia del follaje de las plantas se determinan por su composición química. Los componentes de la hoja que más afectan a su comportamiento espectral son los pigmentos, el agua, el carbono y el nitrógeno (Pasquato, 2013).

Los pigmentos de los cloroplastos son los responsables de la absorción de la radiación solar en las longitudes de onda azul (~700 nm) y rojo (~470 nm) del espectro visible. Por el contrario, la radiación en la región del verde (~530 nm) se refleja comúnmente dando a las hojas su color verde característico.

El contenido en agua de la hoja afecta a la reflectancia de la planta en la región del espectro del infrarrojo de onda corta (Tucker, 1980). De hecho, los espectros de absorción característicos de las hojas en las longitudes de onda comprendidas entre 1400 a 2500 nm son estadísticamente semejantes de los del agua pura (Allen et al., 1970). Dado que esta absorción depende sólo de las características químicas del agua, puede interpretarse esta correlación como un efecto primario derivado del contenido de agua en de la hoja (Asner, 1998). De manera que, una disminución del contenido de agua de la hoja determina un aumento de la reflectancia en el infrarrojo de onda corta. En particular, las longitudes de onda entre 1530 nm y 1720 nm parecen ser las más adecuadas para evaluar el contenido de agua en la hoja mediante técnicas de detección remota satélite (Fourty y Baret, 1997).

Entre las longitudes de onda 400 y 1300 nm, la absorción del agua pura es relativamente débil (Woolley, 1971; Curcio y Petty, 1951). Sin embargo, se ha comprobado que la reflectancia aumenta también en el rango visible y del infrarrojo cercano cuando el contenido de agua de la hoja disminuye (Hunt y Rock, 1989; Woolley, 1971).

La mayoría de los índices de vegetación (VIs) comparan las reflectancias del rojo y del infrarrojo cercano, tomando ventaja de la muy diferente respuesta de la vegetación en estas dos regiones espectrales (Pasquato, 2013).

Los índices de vegetación se pueden dividir en dos clases principales: ratios, proporciones y combinaciones lineales. Por lo tanto, los VIs pueden, por un lado, ser la relación simple entre dos bandas espectrales o el ratio de las sumas, diferencias o productos de las bandas y, por otro lado, la combinación lineal de dos o más bandas (Jackson y Huete, 1991).

El uso de los VIs presenta ventajas sobre los índices meteorológicos y edáficos (Quiring y Ganesh, 2010). Los satélites pueden proporcionar datos casi en tiempo real en grandes áreas con una relativamente alta resolución espacial. La mayoría de los índices de sequía se basan

en datos in situ y por lo tanto la resolución espacial de estos índices depende de la densidad de los trabajos de recopilación de datos. La densidad espacial de los datos satélite es muy alta y permite una evaluación más representativa de la realidad en lugares con una baja densidad de estaciones hidro-meteorológicas.

### 3.2.3.1 *Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada*

El Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (Normalised Difference Vegetation Index), procede del índice de relación simple (SRI), descrito por primera vez por Jordan (1969). Equivale al cociente entre la diferencia del SRI y 1, y la suma de SRI y 1, y mejora el comportamiento del SRI cuando la vegetación es escasa.

Debido a que está altamente correlacionado con la densidad verde de las hojas y con su vigorosidad, este índice se considera un indicador indirecto del estado de la biomasa, por lo que ha sido ampliamente utilizado en el campo medio ambiental. En países mediterráneos se ha empleado en la evaluación de las variaciones fenológicas estacionales e interanuales de la vegetación natural por efecto de las sequías (Volcani, A., Karnieli, A., y Svoray, T., 2005).

Otros autores lo han empleado para supervisar el estado de vigor de la vegetación en relación con el contenido de humedad del suelo aunque esta relación es compleja y no ha sido adecuadamente estudiada con datos de sensores satelitales (Ji y Peters, 2003).

Para mejorar la comprensión de estas relaciones comprobaron que aunque con variaciones mensuales significativas, el índice de vegetación de diferencia normalizada muestra una correlación significativa con el SPI-3 en las praderas, pastizales y tierras de cultivo de las Grandes Planas del Norte y del Centro de Estados Unidos (Ji y Peters, 2003), y es por lo tanto el mejor indicador para evaluar la intensidad y duración de la sequía en la cubierta vegetal. Esto sucede porque la respuesta de la vegetación a la precipitación requiere un lapso de tiempo y el impacto del déficit hídrico en la vegetación es acumulativo.

Demostraron que la aplicación de los métodos estadísticos más comunes, como la correlación lineal o los análisis de regresiones, conllevan a resultados inexactos si la estacionalidad no se tiene en cuenta (Ji y Peters, 2003). No obstante, la relación existente entre estos índices es además más compleja que una correlación lineal entre dos variables ya que el estrés de la vegetación puede acusarse por otros factores ambientales como las inundaciones, las enfermedades infecciosas, las deficiencias nutricionales, los incendios naturales, el pastoreo o la actividad antrópica.

En Australia el índice ANDVI se utiliza desde 1992 para la evaluación de la sequía agrícola. En cada celda de la cuadrícula las anomalías mensuales se generan a partir de la serie de datos NDVI mensuales, restándoles la media característica de la serie para ese mes del año y dividiendo por la desviación típica característica de ese mes del año. Idéntico procedimiento se aplica para los índices acumulados de tres (ANDVI-3) y seis meses (ANDVI-6) que en este caso utilizan en su cálculo el promedio de los valores NDVI de tres meses ( $\overline{NDVI_3}$ ) y de seis meses ( $\overline{NDVI_6}$ ) respectivamente.

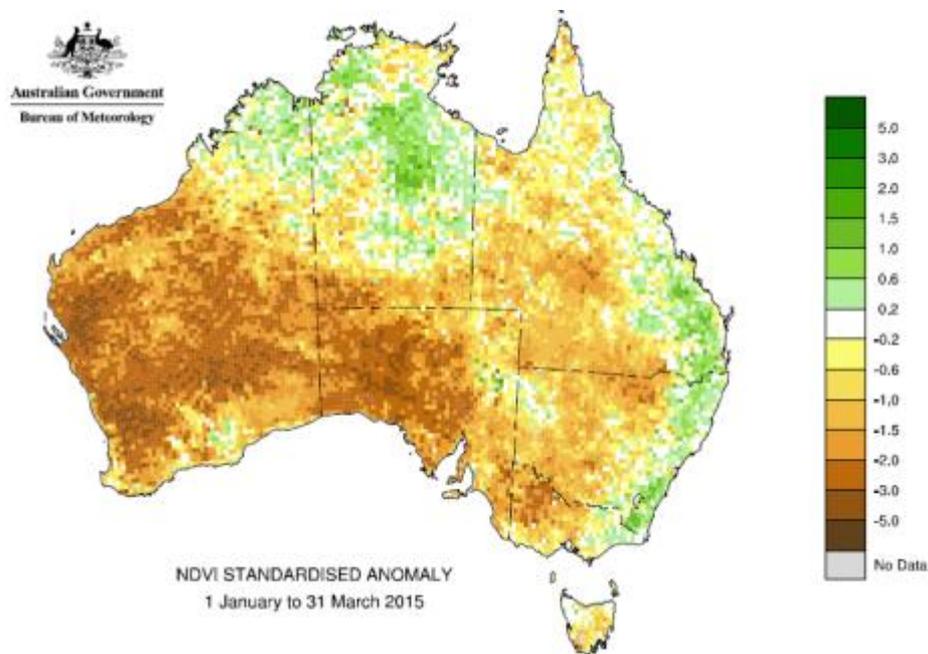


Figura 8. Mapa del índice ANDVI -3 en Australia (enero 2015-marzo 2015)  
(Tomada de: Australian Government. Bureau of meteorology <http://www.bom.gov.au/>).

Finalmente, la siguiente figura muestra el mapa mundial de la anomalía NDVI acumulada de tres meses (ANDVI-3) en el mes de mayo de 2015. Los valores satelitales registrados presentan desviaciones de -80% respecto al promedio estimado a largo plazo en la región de Siberia y puntualmente en el Norte de Canadá.

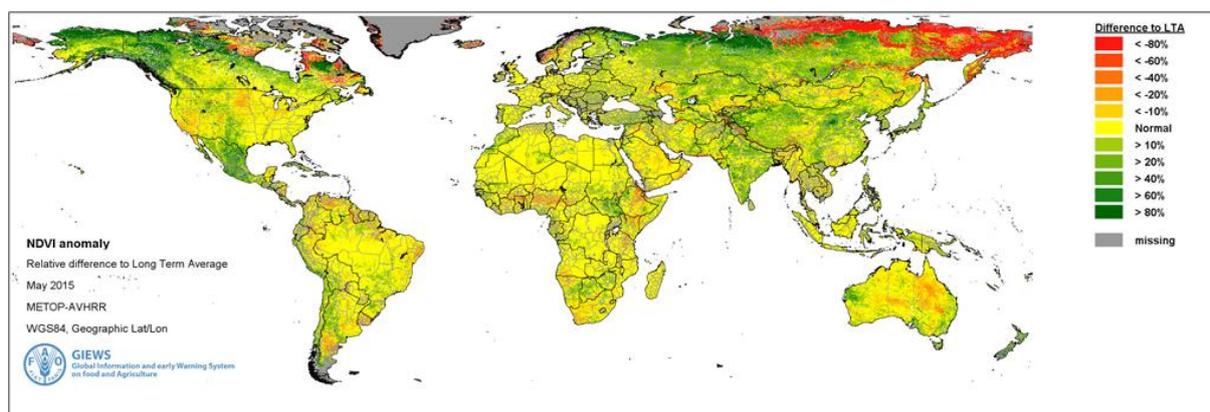


Figura 9. Mapa mundial del índice ANDVI -3 (mayo 2015)  
(Tomada de: FAO-UN <http://www.fao.org/>).

### 3.2.4 Índices operativos

En lo que respecta a los sistemas de explotación de recursos hídricos, los indicadores hidro-meteorológicos y edáficos no son por sí solos suficientes para caracterizar la gravedad de la sequía ni sirven para activar las actuaciones de mitigación de impacto necesarias.

Normalmente, los índices derivados de la precipitación se utilizan normalmente en la evaluación de la sequía meteorológica. El seguimiento del estado de humedad del suelo a través de índices edáficos resulta interesante para la agricultura de secano y cuantifican indirectamente el riesgo de ocurrencia de incendios forestales. El índice de estado adquiere en cambio ventaja sobre los índices meteorológicos y edáficos en la gestión de la sequía de un sistema de recursos hídricos porque está relacionado con las demandas que los sistemas han de atender y con los recursos hídricos necesarios que se utilizan para satisfacerlas.

#### 3.2.4.1 Índice de Estado

El sistema Nacional de indicadores de sequía del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente aplica en las cuencas intercomunitarias españolas el índice de estado. Este índice para la sequía operativa evalúa un umbral racional de riesgo aceptable en base a patrones habituales de respuesta de los sistemas de recursos hídricos en beneficio de la gestión de sus administradores.

Este sistema de indicadores se compone de puntos de control distribuidos espacialmente en las cuencas hidrográficas que recogen información sobre el volumen embalsado, los niveles piezométricos, los caudales circulantes y las entradas a embalse (aforos), y las precipitaciones

(MMA, 2007). Cada organismo de cuenca ha elegido para la definición del índice de estado, los indicadores (variables) que mejor describen el comportamiento de los sistemas de recursos de su demarcación, consiguiéndose en conjunto una gran homogeneidad a escala nacional.

El índice de estado toma valores entre 0 y 1, valores bajos corresponden a condiciones de sequía y valores entre 0,5 y 1 indican la ausencia de sequía. Ponderando el valor del índice en función de los volúmenes de demanda característicos en cada zona se obtiene un valor global de índice por sistema de explotación.

Esta gradación permite clasificar a los sistemas de explotación de agua en cuatro estados hidrológicos que evalúan los riesgos de restricción de las distintas unidades de explotación en cinco niveles conforme se muestra en la tabla a continuación:

<i>SI</i>	<i>Estado hidrológico</i>	<i>Riesgo restricción</i>
$SI \geq + 0,75$	Normalidad	Muy bajo
$SI \geq + 0,50$	Normalidad	Bajo
$+ 0,49 > SI \geq + 0,30$	Prealerta	Medio
$+ 0,29 > SI \geq + 0,15$	Alerta	Alto
$SI \leq + 0,14$	Emergencia	Muy Alto

*Tabla 5. Clasificación del riesgo según los valores SI (MMA, 2007)*

Los mapas del índice de estado se publican con periodicidad mensual en la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente ([www.magrama.es](http://www.magrama.es)).



Figura 10. Mapa del índice de estado en las cuencas intercomunitarias españolas (mayo 2014). (Tomada de: Gobierno Español. Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente <http://www.magrama.es/>).

El índice de estado presenta ventajas respecto a los índices clásicos relacionados con el porcentaje de volumen embalsado e incorpora en su cálculo otras variables necesarias para una evaluación integral del estado de sequía. Además, los coeficientes de ponderación y los umbrales entre clases se han estimado teniendo en cuenta déficits reales en los sistemas de explotación, contando la Demarcación Hidrográfica del Júcar con una extensa experiencia en este campo.

Haro et al. (2014) discuten la validez de la aplicación de este enfoque en cualquier tipo de sistema. Mostraron cómo esta metodología falla en la determinación del estado de la sequía en sistemas regulados con gran estacionalidad, siendo por lo tanto necesario adoptar un enfoque diferente dependiendo de la operación de cada sistema. Normalmente, los volúmenes embalsados al inicio de la campaña de riego, después de la estación de lluvias en primavera, variarán significativamente respecto de los valores al principio del otoño, cuando los embalses están generalmente vacíos por el uso de riego en verano y por la prevención de inundaciones.

Cabe destacar sin embargo que el método de cálculo del índice de estado utilizado en la Demarcación Hidrográfica del Júcar, considera la corrección de estas variaciones estacionales, tal y como se describe en el apartado 4 del presente TFM, y es por lo tanto adecuado en la determinación del estado de la sequía en la Demarcación.

En la Confederación Hidrográfica del Júcar, este índice diagnostica el estado de la sequía a través de 34 indicadores, ligados a la disponibilidad de recursos para atender las demandas de agua, todos ellos ponderados a escala de sistema de explotación en función de las demandas que éstos atienden hasta un límite inferior de 10 hm<sup>3</sup>/año.

El Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía (PES) de la Confederación Hidrográfica del Júcar fue aprobado por la Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo (BOE de 23 de marzo de 2007). En su apartado 7.5 Identificación de umbrales o condiciones desencadenantes de cada escenario de sequía operacional se describe los criterios de entrada y salida en los diferentes escenarios que definen el estado hidrológico de sequía (normalidad, alerta, prealerta y emergencia).

Estos escenarios establecen el marco general de las medidas de actuación a realizar. Teniendo en cuenta el principio de precaución y para evitar cambios bruscos en la gestión se ha establecido que la declaración del inicio o finalización de un escenario se realizará cuando el indicador correspondiente permanezca un número de meses consecutivos en otro escenario en función del grado de intensidad de la sequía. En el cuadro siguiente se resume las condiciones de entrada y salida de todos los escenarios, tal y como se contempla en el vigente PES:

<i>Valores del Índice de Estado</i>					
<i>Entradas a los escenarios</i>			<i>Salidas de los escenarios</i>		
Estado hidrológico	Durante	Condición SI	Durante	Condición SI	Estado hidrológico
Normalidad	-	≥ 0,50	-	-	-
Prealerta	3 meses consecutivos	]0,50 - 0,30]	3 meses consecutivos	≥ 0,50	Normalidad
Alerta	2 meses consecutivos	]0,30 - 0,15]	2 meses consecutivos	≥ 0,50	Prealerta
			6 meses consecutivos	]0,50 - 0,30]	
Emergencia	2 meses consecutivos	< 0,15	2 meses consecutivos	]0,50 - 0,30	Alerta
			6 meses consecutivos	]0,30 - 0,15	

*Tabla 6. Condiciones de entrada y salida de los escenarios de sequía*

Los anteriores criterios se consideran en vigor a partir de la fecha de entrada en vigor del PES por lo que, para poder realizar un seguimiento de la evolución temporal de los escenarios en los diferentes sistemas de explotación, se requiere el conocimiento de la evolución de los indicadores de estado a partir de febrero de 2007.

Los resultados de su aplicación mensual en la DHJ se publican en el informe de seguimiento de indicadores de sequía de la Confederación Hidrográfica del Júcar ([www.chj.es](http://www.chj.es)).

## 4. Metodología

Los índices de sequía que se estudian en este TFM complementan la información que el índice operativo de estado proporciona en el seguimiento del estado de la sequía en la Confederación Hidrográfica del Júcar.

La metodología empleada se compone de tres líneas de trabajo fundamentales que se describen en los sucesivos epígrafes que completan este apartado. Abarca una descripción pormenorizada del método de cálculo de cada uno de los índices utilizados, una validación de los datos de partida y un estudio comparativo entre índices de carácter gráfico, estadístico y cartográfico.

La figura siguiente identifica los pasos principales necesarios para la aplicación de los índices utilizados en el estudio y destaca principalmente la modelación con Patrical (Pérez-Martín, M.A. et al., 2013) y el procesamiento de las imágenes satélite.

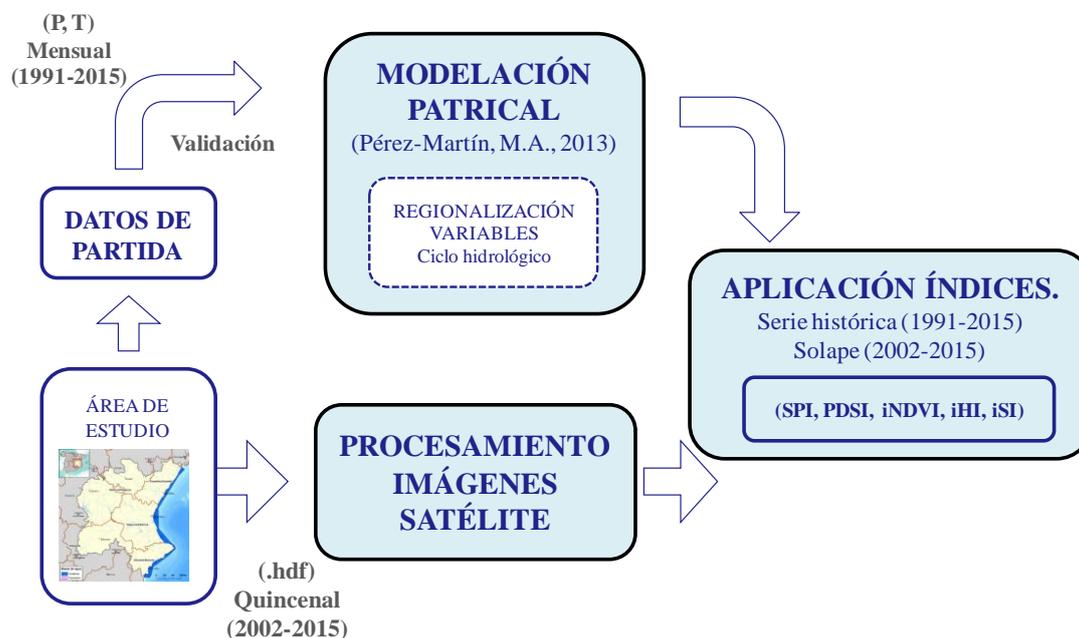


Figura 11. Líneas de trabajo principales para la aplicación de los índices de estudio

La cartografía resultado facilita la interpretación de los índices estudiados y proporciona una visión completa de su evolución temporal y de su distribución espacial en DHJ.



figura a continuación, el modelo se empleó también en la regionalización de los datos de temperatura y humedad necesarios para el cálculo de otros de los índices de sequía analizados en este estudio.

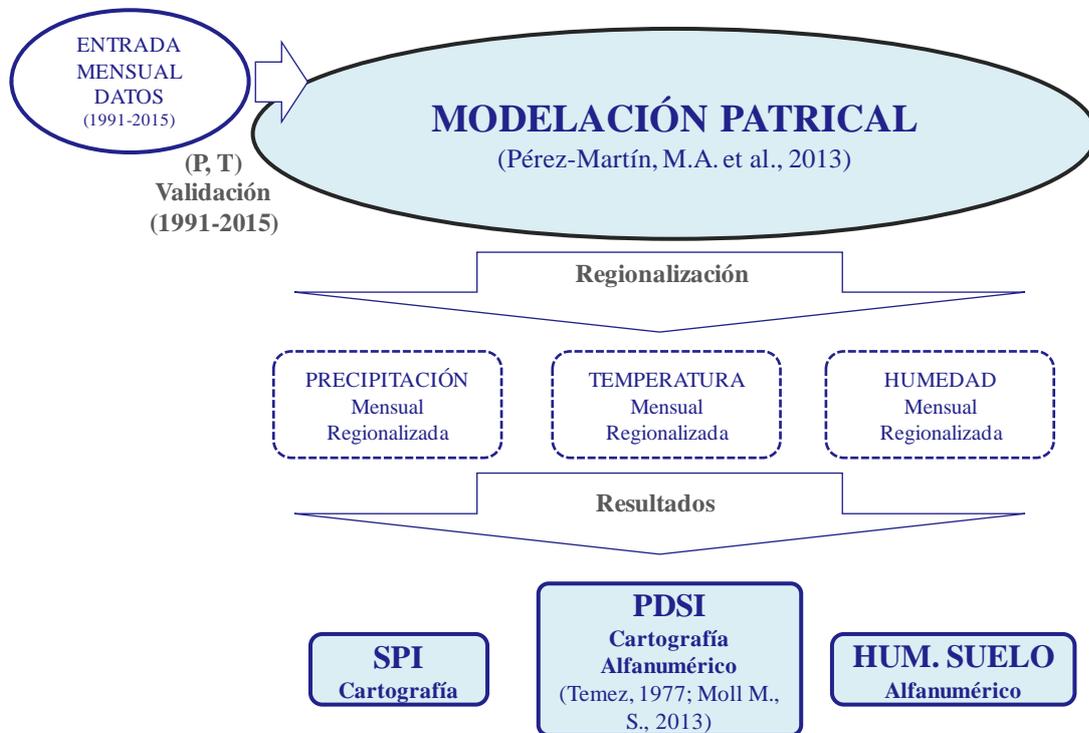


Figura 13. Diagrama resumen de la modelación con Patrical

Este modelo se utiliza en la Confederación Hidrográfica del Júcar para la evaluación de los recursos hídricos, simula el ciclo hidrológico en régimen natural aplicando la formulación de Temez (1977) en cada elemento en que discretiza el territorio, e incorpora a sus cálculos las transferencias laterales entre acuíferos, el movimiento del agua a través de la red fluvial, las relaciones río-acuífero (considerando la posibilidad de pérdidas en cauces) y la evolución piezométrica media de los acuíferos.

Con estas condiciones de contorno el modelo simuló las precipitaciones regionalizadas de cada uno de los sistemas de explotación de la Demarcación. A modo de ejemplo, se muestra en la tabla siguiente los datos de las precipitaciones mensuales modeladas regionalizadas en el sistema de explotación Júcar:

<i>Año</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>	<i>Ene</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>May</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Sep</i>
91/92	53,08	21,68	26,48	4,08	41,70	15,64	12,74	44,60	49,32	4,99	8,11	10,81
92/93	51,99	1,47	45,19	4,26	67,79	35,88	18,31	28,06	33,37	20,28	9,67	30,17
93/94	71,08	48,18	8,74	18,39	16,57	2,21	48,03	19,18	2,95	2,67	4,25	52,40
94/95	72,98	30,48	5,78	12,94	12,46	13,11	9,74	21,78	47,50	7,46	50,80	11,56
95/96	21,06	30,67	91,41	64,04	37,34	22,76	28,34	54,97	15,27	10,00	14,20	87,82
96/97	12,37	68,62	75,54	110,34	2,87	4,79	69,78	63,26	62,36	24,25	45,08	92,72
97/98	21,10	66,40	72,83	37,26	31,99	12,78	34,81	95,15	10,65	0,35	12,61	34,00
98/99	13,71	12,51	48,29	16,48	20,92	63,21	30,55	19,03	22,61	22,15	5,92	63,14
99/00	67,07	21,91	24,48	17,53	0,47	24,81	61,26	48,69	9,52	1,07	3,52	12,46
00/01	95,76	34,30	55,25	47,20	29,07	37,70	33,14	49,56	4,21	2,40	11,86	56,63
01/02	52,81	41,05	43,19	29,24	1,74	49,39	70,29	82,59	31,91	19,22	44,33	36,63
02/03	43,26	45,29	45,05	32,66	60,13	34,58	51,25	64,77	21,32	2,39	25,46	47,07
03/04	88,77	40,46	22,56	6,54	48,19	74,29	75,69	91,29	21,66	19,29	5,69	42,30
04/05	35,33	10,35	63,49	0,63	31,65	16,25	25,51	12,16	29,80	12,16	6,49	39,09
05/06	37,91	47,34	18,68	47,48	22,82	19,47	40,67	41,10	36,99	8,70	5,39	44,08
06/07	34,59	70,36	15,31	26,86	36,30	49,99	101,53	24,88	15,74	0,09	20,95	39,31
07/08	95,08	11,38	24,25	19,12	40,63	10,14	54,85	95,09	72,97	8,34	5,58	50,50
08/09	148,86	29,61	36,65	50,32	22,67	64,33	27,44	19,91	6,21	2,57	9,91	98,66
09/10	23,45	10,04	121,31	71,57	70,80	57,73	58,54	45,18	53,23	7,53	28,97	39,31
10/11	50,56	36,50	69,03	19,06	21,17	62,84	55,65	66,32	15,35	5,56	3,25	17,36
11/12	29,34	91,39	5,42	22,85	3,25	34,04	49,33	14,31	12,90	6,38	4,46	68,67
12/13	74,56	101,16	8,22	30,33	40,75	102,96	83,54	34,67	10,70	15,53	49,03	18,46
13/14	13,96	12,85	31,67	33,44	39,09	27,89	20,02	9,80	34,68	14,18	2,20	41,60
14/15	16,07	97,61	24,47	30,18	29,87	69,56	14,76					

*Tabla 7. Precipitaciones mensuales (mm) regionalizadas en el sistema Júcar*

Aunque el año hidrológico 2014/15 no ha finalizado en el momento de realización de este TFM se ha actualizado la serie disponible a medida que han avanzado los trabajos técnicos hasta mayo de 2015.

El gráfico siguiente muestra la evolución de la precipitación media mensual modelada en el sistema Júcar para la serie analizada (1991/92-2014/15). Como era de esperar, se comprueba que las precipitaciones son significativas en los meses de otoño y primavera y se reducen notablemente en el periodo estival:

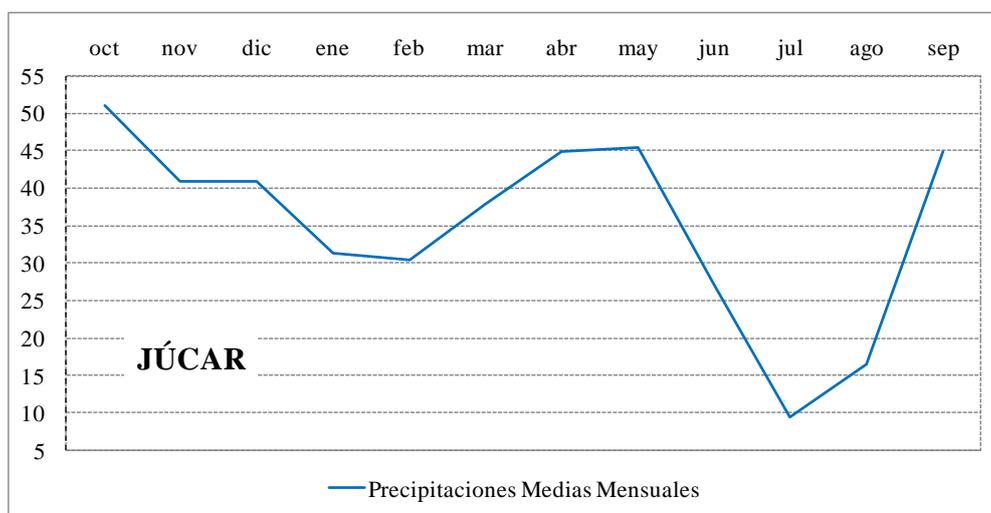


Figura 14. Precipitaciones medidas mensuales en el sistema Júcar (serie 1991/92-2014/2015)

A partir de los datos de precipitaciones estimadas se calculó en cada sistema de explotación el logaritmo neperiano de dichas precipitaciones más uno,  $\ln(P_j+1)$ . En el ámbito Mediterráneo, propio de la Demarcación, donde la dinámica de las precipitaciones es de carácter estacional marcado, es habitual que existan valores nulos de precipitación en ciertas épocas del año. Los valores SPI de precipitaciones nulas no pueden ser distribuidos normalmente e inducen a error por lo que el cálculo del  $\ln(P_j+1)$  implica una ventaja metodológica en el cálculo del índice.

Se muestra de nuevo a modo de ejemplo en la tabla siguiente, el  $\ln(P_j+1)$  de la precipitación estimada en el sistema Júcar, junto a los estadísticos mensuales media y desviación típica de la serie actualizada hasta mayo de 2015:

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
91/92	3,99	3,12	3,31	1,63	3,75	2,81	2,62	3,82	3,92	1,79	2,21	2,47
92/93	3,97	0,91	3,83	1,66	4,23	3,61	2,96	3,37	3,54	3,06	2,37	3,44
93/94	4,28	3,90	2,28	2,96	2,87	1,17	3,89	3,00	1,37	1,30	1,66	3,98
94/95	4,30	3,45	1,91	2,63	2,60	2,65	2,37	3,13	3,88	2,14	3,95	2,53
95/96	3,09	3,46	4,53	4,17	3,65	3,17	3,38	4,02	2,79	2,40	2,72	4,49
96/97	2,59	4,24	4,34	4,71	1,35	1,76	4,26	4,16	4,15	3,23	3,83	4,54
97/98	3,10	4,21	4,30	3,64	3,50	2,62	3,58	4,57	2,46	0,30	2,61	3,56
98/99	2,69	2,60	3,90	2,86	3,09	4,16	3,45	3,00	3,16	3,14	1,93	4,16
99/00	4,22	3,13	3,24	2,92	0,39	3,25	4,13	3,91	2,35	0,73	1,51	2,60
00/01	4,57	3,56	4,03	3,88	3,40	3,66	3,53	3,92	1,65	1,22	2,55	4,05

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
01/02	3,99	3,74	3,79	3,41	1,01	3,92	4,27	4,43	3,49	3,01	3,81	3,63
02/03	3,79	3,83	3,83	3,52	4,11	3,57	3,96	4,19	3,11	1,22	3,28	3,87
03/04	4,50	3,72	3,16	2,02	3,90	4,32	4,34	4,52	3,12	3,01	1,90	3,77
04/05	3,59	2,43	4,17	0,49	3,49	2,85	3,28	2,58	3,43	2,58	2,01	3,69
05/06	3,66	3,88	2,98	3,88	3,17	3,02	3,73	3,74	3,64	2,27	1,86	3,81
06/07	3,57	4,27	2,79	3,33	3,62	3,93	4,63	3,25	2,82	0,08	3,09	3,70
07/08	4,57	2,52	3,23	3,00	3,73	2,41	4,02	4,57	4,30	2,23	1,88	3,94
08/09	5,01	3,42	3,63	3,94	3,16	4,18	3,35	3,04	1,98	1,27	2,39	4,60
09/10	3,20	2,40	4,81	4,28	4,27	4,07	4,09	3,83	3,99	2,14	3,40	3,70
10/11	3,94	3,62	4,25	3,00	3,10	4,16	4,04	4,21	2,79	1,88	1,45	2,91
11/12	3,41	4,53	1,86	3,17	1,45	3,56	3,92	2,73	2,63	2,00	1,70	4,24
12/13	4,32	4,63	2,22	3,44	3,73	4,64	4,44	3,57	2,46	2,81	3,91	2,97
13/14	2,71	2,63	3,49	3,54	3,69	3,36	3,05	2,38	3,57	2,72	1,16	3,75
14/15	2,84	4,59	3,24	3,44	3,43	4,26	2,76					
Media	3,75	3,45	3,46	3,15	3,11	3,38	3,67	3,65	3,07	2,02	2,49	3,67
D.T	0,68	0,87	0,82	0,95	1,04	0,85	0,61	0,66	0,79	0,91	0,86	0,61

Tabla 8. Valores mensuales  $\ln(P_{j+1})$  y estadísticos en el sistema Júcar (serie 1991/92-2014/15)

A continuación se ajustó la serie de datos mensuales  $\ln(P_{j+1})$  a una función de distribución normal de media cero y desviación típica uno.

El procedimiento anterior se repitió en todos los sistemas de explotación para distintos periodos de acumulación de las precipitaciones lo que permitió obtener los correspondientes índices de lluvia acumulados. El SPI-1 (1 mes), SPI-3 (3 meses), SPI-6 (6 meses), SPI-12 (12 meses) y SPI-24 (24 meses) respectivamente.

Para agregar los periodos temporales de interés se aplicó una ventana móvil que sumaba consecutivamente los valores de precipitación acumulados en un mes ( $P_1$ ), tres meses ( $P_3$ ), seis meses ( $P_6$ ), doce meses ( $P_{12}$ ) y veinticuatro meses ( $P_{24}$ ) respectivamente. De este modo, la serie de precipitación de tres meses de acumulación comienza en diciembre de 1991 y utiliza en su cálculo el volumen total precipitado durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 1991.

Se muestra en la tabla siguiente la precipitación agregada de doce meses ( $P_{12}$ ) en el sistema Júcar. La serie comienza en septiembre de 1992 y computa el volumen total precipitado en el año hidrológico 1991/92:

<i>Año</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>	<i>Ene</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>May</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Sep</i>
91/92												293,24
92/93	292,14	271,94	290,65	290,82	316,92	337,16	342,73	326,19	310,24	325,53	327,09	346,44
93/94	365,53	412,23	375,79	389,92	338,70	305,03	334,75	325,87	295,46	277,84	272,42	294,65
94/95	296,55	278,86	275,90	270,44	266,33	277,24	238,94	241,54	286,08	290,88	337,43	296,59
95/96	244,67	244,85	330,48	381,58	406,45	416,09	434,70	467,89	435,66	438,20	401,60	477,85
96/97	469,17	507,12	491,26	537,56	503,09	485,13	526,57	534,87	581,96	596,20	627,08	631,98
97/98	640,71	638,49	635,78	562,70	591,82	599,80	564,83	596,71	545,00	521,10	488,64	429,91
98/99	422,52	368,62	344,08	323,31	312,23	362,67	358,41	282,29	294,25	316,05	309,36	338,50
99/00	391,86	401,27	377,46	378,50	358,06	319,66	350,36	380,03	366,94	345,86	343,46	292,79
00/01	321,48	333,87	364,64	394,31	422,91	435,80	407,68	408,55	403,23	404,56	412,90	457,07
01/02	414,12	420,87	408,80	390,84	363,52	375,20	412,35	445,38	473,09	489,91	522,38	502,38
02/03	492,83	497,06	498,92	502,35	560,74	545,93	526,89	509,07	498,48	481,65	462,78	473,22
03/04	518,73	513,91	491,42	465,30	453,36	493,07	517,51	544,03	544,37	561,27	541,50	536,73
04/05	483,29	453,18	494,10	488,19	471,65	413,61	363,43	284,30	292,43	285,30	286,11	282,90
05/06	285,47	322,46	277,65	324,51	315,68	318,91	334,07	363,01	370,20	366,74	365,64	370,63
06/07	367,31	390,34	386,96	366,34	379,81	410,33	471,18	454,96	433,72	425,11	440,66	435,90
07/08	496,38	437,39	446,34	438,60	442,94	403,09	356,42	426,63	483,86	492,12	476,74	487,92
08/09	541,71	559,94	572,34	603,53	585,56	639,76	612,35	537,17	470,41	464,64	468,98	517,14
09/10	391,73	372,17	456,83	478,08	526,21	519,60	550,70	575,97	622,99	627,94	647,00	587,64
10/11	614,75	641,20	588,93	536,42	486,78	491,89	489,00	510,14	472,26	470,30	444,58	422,63
11/12	401,42	456,31	392,70	396,49	378,58	349,78	343,46	291,45	289,01	289,82	291,03	342,35
12/13	387,57	397,34	400,14	407,61	445,11	514,03	548,25	568,60	566,40	575,55	620,12	569,90
13/14	509,29	420,98	444,44	447,55	445,89	370,82	307,29	282,42	306,40	305,05	258,22	281,37
14/15	283,49	368,25	361,05	357,79	348,57	301,00	384,98					

*Tabla 9. Precipitaciones de 12 meses de acumulación (mm) regionalizadas en el sistema Júcar*

De igual modo a como se procedió con los datos de precipitación sin agregar, a partir de las precipitaciones agregadas de 12 meses de acumulación regionalizadas para cada sistema de explotación, se calculó el logaritmo neperiano de las precipitaciones acumuladas (en este caso,  $P_{12}$ ) más uno,  $\ln(P_{12}+1)$ . A modo de ejemplo, se muestra en la tabla siguiente el logaritmo neperiano de la precipitación modelada agregada de 12 meses en el sistema Júcar, junto a los estadísticos mensuales, media y desviación típica de la serie actualizada hasta mayo de 2015. Estos estadísticos son fundamentales en el cálculo del índice SPI-12 para la normalización de la serie de datos mensuales  $\ln(P_{12}+1)$ :

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
91/92												5,68
92/93	5,68	5,61	5,68	5,68	5,76	5,82	5,84	5,79	5,74	5,79	5,79	5,85
93/94	5,90	6,02	5,93	5,97	5,83	5,72	5,82	5,79	5,69	5,63	5,61	5,69
94/95	5,70	5,63	5,62	5,60	5,59	5,63	5,48	5,49	5,66	5,68	5,82	5,70
95/96	5,50	5,50	5,80	5,95	6,01	6,03	6,08	6,15	6,08	6,08	6,00	6,17
96/97	6,15	6,23	6,20	6,29	6,22	6,19	6,27	6,28	6,37	6,39	6,44	6,45
97/98	6,46	6,46	6,46	6,33	6,38	6,40	6,34	6,39	6,30	6,26	6,19	6,07
98/99	6,05	5,91	5,84	5,78	5,75	5,90	5,88	5,65	5,69	5,76	5,74	5,83
99/00	5,97	6,00	5,94	5,94	5,88	5,77	5,86	5,94	5,91	5,85	5,84	5,68
00/01	5,78	5,81	5,90	5,98	6,05	6,08	6,01	6,02	6,00	6,01	6,03	6,13
01/02	6,03	6,04	6,02	5,97	5,90	5,93	6,02	6,10	6,16	6,20	6,26	6,22
02/03	6,20	6,21	6,21	6,22	6,33	6,30	6,27	6,23	6,21	6,18	6,14	6,16
03/04	6,25	6,24	6,20	6,14	6,12	6,20	6,25	6,30	6,30	6,33	6,30	6,29
04/05	6,18	6,12	6,20	6,19	6,16	6,03	5,90	5,65	5,68	5,66	5,66	5,65
05/06	5,66	5,78	5,63	5,79	5,76	5,77	5,81	5,90	5,92	5,91	5,90	5,92
06/07	5,91	5,97	5,96	5,91	5,94	6,02	6,16	6,12	6,07	6,05	6,09	6,08
07/08	6,21	6,08	6,10	6,09	6,10	6,00	5,88	6,06	6,18	6,20	6,17	6,19
08/09	6,30	6,33	6,35	6,40	6,37	6,46	6,42	6,29	6,16	6,14	6,15	6,25
09/10	5,97	5,92	6,13	6,17	6,27	6,25	6,31	6,36	6,44	6,44	6,47	6,38
10/11	6,42	6,46	6,38	6,29	6,19	6,20	6,19	6,24	6,16	6,16	6,10	6,05
11/12	6,00	6,13	5,98	5,99	5,94	5,86	5,84	5,68	5,67	5,67	5,68	5,84
12/13	5,96	5,99	5,99	6,01	6,10	6,24	6,31	6,34	6,34	6,36	6,43	6,35
13/14	6,23	6,04	6,10	6,11	6,10	5,92	5,73	5,65	5,73	5,72	5,56	5,64
14/15	5,65	5,91	5,89	5,88	5,86	5,71	5,96					
Media	6,01	6,02	6,02	6,03	6,03	6,02	6,03	6,02	6,02	6,02	6,02	6,01
D.T	0,26	0,25	0,23	0,21	0,22	0,23	0,24	0,28	0,26	0,27	0,28	0,26

Tabla 10. Valores mensuales  $\ln(P_{12} + 1)$  agregados de 12 meses de acumulación y estadísticos en el sistema Júcar

La figura siguiente muestra la evolución gráfica del índice SPI de diferentes meses de acumulación en el sistema Júcar. El SPI-3 (3 meses), el SPI-6 (6 meses), el SPI-12 (12 meses) y el SPI-24 (24 meses). Se observa que al aumentar el número de meses acumulados se suaviza el comportamiento del índice SPI que oscila menos que cuando se acumulan menores periodos de tiempo.

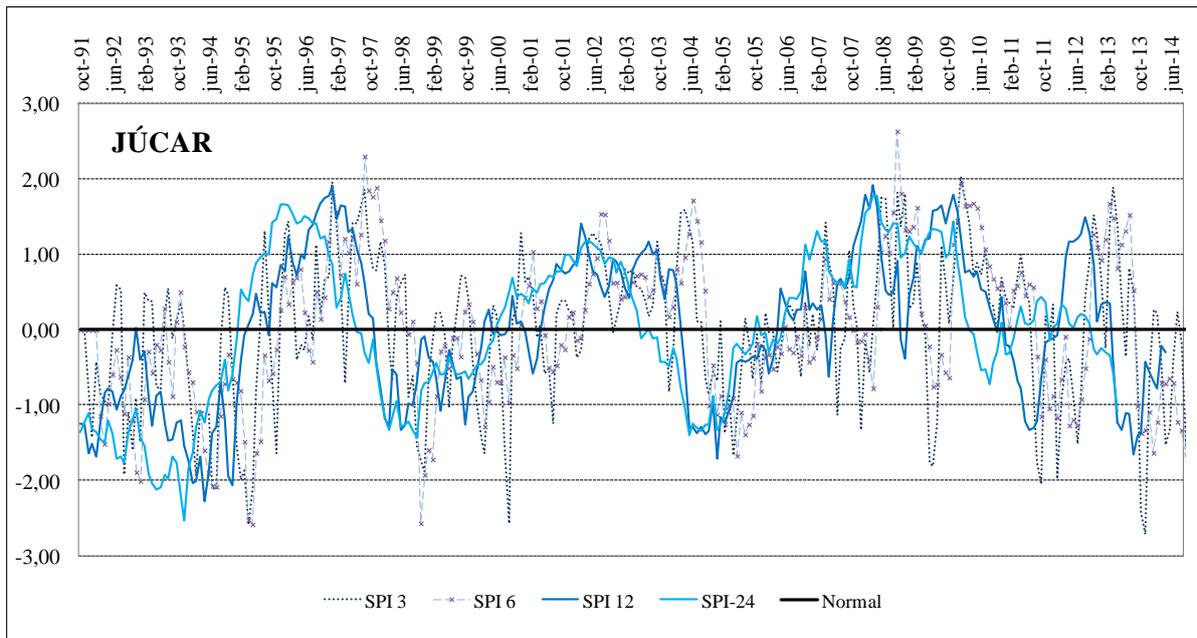


Figura 15. Evolución de los índices SPI-3, SPI-6, SPI-12 y SPI-24 en el sistema Júcar

Hay que considerar que el índice SPI requiere diferentes interpretaciones en función de la escala de tiempo empleada en su cálculo que se describen en el estado del arte del presente TFM. Entre todos ellos, el SPI-12 refleja el patrón de comportamiento de la precipitación a largo plazo, y podría servir además en la definición del concepto de "sequía prolongada" (EC, 2007) en la DHJ.

Por último, el modelo Patricial añadió además una extensión para la elaboración de los mapas SPI, que posteriormente se procesó con el programa ArcGIS hasta conseguir la visualización deseada. Los detalles metodológicos utilizados en su elaboración se describen en el epígrafe 4.3.3 dedicado al análisis cartográfico.

#### 4.1.2 Índice de Severidad de la Sequía de Palmer

El Índice de Severidad de la Sequía de Palmer (PDSI) empleó además de los datos de precipitación del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) utilizados en el cálculo del índice SPI, los datos de temperatura procedentes de dos fuentes de información distintas. Se utilizó la temperatura media mensual registrada durante 22 años hidrológicos (1991/92- 2013/14) por la red de termómetros de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) del Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). Estos

datos de temperatura se completaron con las temperaturas registradas en los años hidrológicos recientes (desde 2012/13 hasta 2014/15) en las estaciones termométricas del SAIH de la CHJ.

Con base en el modelo hidrológico de Témez, Moll (2013) mejoró el sistema de detección de sequías con la incorporación del Índice de Severidad de la Sequía de Palmer en las cuencas de los ríos Júcar y Cabriel de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Moll (2013) estudió el significado físico de las variables de cálculo del índice PDSI para conseguir variables equivalentes en el modelo hidrológico de Témez, y así pudo calcular un índice PDSI derivado del modelo hidrológico de Témez.

#### *4.1.2.1 Modelo de Palmer*

Los datos de entrada en el balance de humedad del modelo de Palmer son las series de precipitación mensual, las series mensuales de evapotranspiración potencial (ETP) y la humedad máxima del suelo (Hmax) o como la definió Palmer, la capacidad de campo (AWC). Estos datos de entrada son los mismos empleados en el modelo de Témez.

Los valores de evapotranspiración potencial se calculan generalmente por el método de Thornthwaite (1948) con datos de temperatura obtenidos de las estaciones meteorológicas.

El índice PDSI parte de un balance de humedad mensual en el suelo. Establece dos capas de suelo, una superficial con capacidad de almacenamiento constante para todos los casos de 25 mm, y otra sub-superficial, que es capaz de almacenar toda la capacidad potencial de almacenamiento del suelo menos 25 mm (AWC-25). La humedad no recarga la capa sub-superficial hasta que la capa de humedad superficial haya sido totalmente recargada.

A partir de este balance de humedad del suelo se obtienen las recargas y pérdidas de humedad en cada capa y para cada mes. Así se obtiene la humedad total contenida en el suelo en cada mes y también se obtienen los valores de escorrentía superficial y de evapotranspiración real para cada mes.

En la figura siguiente se representa el esquema de flujo del balance hidrológico descrito por Palmer dónde la entrada es la precipitación y las salidas son la evapotranspiración y la escorrentía superficial.

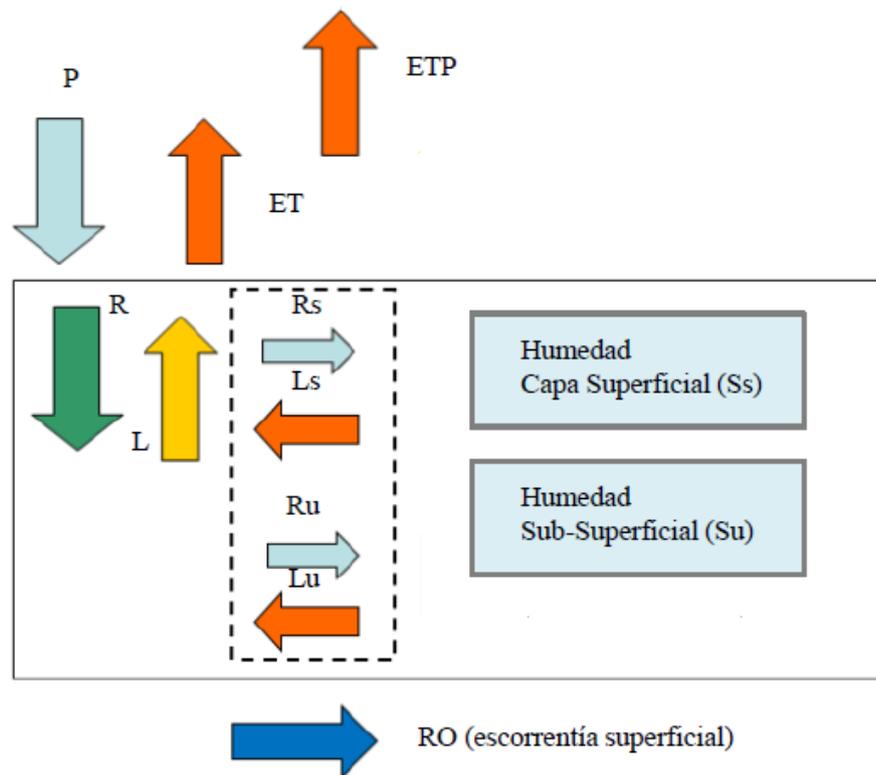


Figura 16. Esquema de flujo del modelo hidrológico de Palmer (Moll, 2013)

Las variables a utilizar en el cálculo del balance hídrico mensual del suelo son las siguientes:

- AWC: Capacidad total de almacenamiento de humedad del suelo, humedad máxima en el suelo (mm)
- AWCs: Capacidad máxima de almacenamiento de humedad del suelo en la capa superficial, que asumiremos es igual a 25 (mm)
- AWCu: Capacidad máxima de almacenamiento de humedad del suelo en la capa sub-superficial, que asumiremos es igual a AWC-25 (mm)
- P: Precipitación total mensual (mm)
- ETP: Evapotranspiración potencial, estimada por el método de Thornthwaite (mm)
- ET: Evaporación real o efectiva (mm)
- Ss: Humedad contenida en la capa superficial al final del mes  $i$  (mm)
- Su: Humedad contenida en la capa sub-superficial al final del mes  $i$  (mm)
- S: Contenido total de humedad en el suelo, en el mes  $i$  (mm)

- $L_s$ : Cantidad de humedad perdida por la capa superficial en el mes  $i$  (mm)
- $L_u$ : Cantidad de humedad perdida por la capa sub-superficial en el mes  $i$  (mm)
- $L$ : Cantidad total de humedad perdida en el suelo en el mes  $i$  (mm)
- $R_u$ : Cantidad de humedad recargada en la capa superficial en el mes  $i$  (mm)
- $R_s$ : Cantidad de humedad recargada en la capa sub-superficial en el mes  $i$  (mm)
- $R$ : Cantidad de humedad recargada en el suelo en el mes  $i$  (mm)
- $RO$ : Cantidad de escorrentía superficial en el mes  $i$  (mm)
- $PR$ : Recarga potencial (mm)
- $PL$ : Pérdida potencial (mm)
- $PRO$ : Escorrentía potencial (mm)

Para hacer los cálculos del balance de humedad se suponen dos casos:

a) Si:  $P < ETP$  (descenso de agua en el suelo)

En este caso se produce un déficit de humedad ( $P-ETP$ ), y por lo tanto las recargas de humedad en ambas capas del suelo (superficial y sub-superficial) son nulas. Las pérdidas de humedad del suelo dependen de la humedad disponible, es decir, de la humedad del suelo en el mes anterior.

En la capa superficial si el déficit o la necesidad de humedad del suelo es mayor que la humedad disponible se perderá toda esta humedad, en cambio si el déficit es menor que la humedad disponible tan solo se perderá la humedad necesaria para compensar este déficit, quedando humedad en el suelo.

El balance en la segunda capa depende de la humedad restante en la capa superficial. Si en la capa superficial queda humedad es porque se han cubierto las necesidades y por lo tanto las pérdidas en la capa dos serán nulas. En cambio si la humedad de la capa superficial no cubre el déficit total será necesario disponer de la humedad de la capa sub-superficial para cubrirlo. En esta capa se consideran condiciones de estrés hídrico aplicando un factor de porcentaje de saturación del suelo al déficit de humedad.

El balance en la capa dos es similar al de la uno pero considerando la condición de estrés hídrico. Así si el déficit de humedad no cubierto por la capa superficial es mayor que la

humedad disponible en la capa sub-superficial se perderá toda esta humedad. En cambio si el déficit es menor que la humedad disponible tan sólo se perderá la humedad necesaria para cubrir el déficit quedando la humedad restante en la capa sub-superficial.

b) Si:  $P > ETP$  (incremento de agua en el suelo)

El otro caso es cuando la precipitación es mayor que la evapotranspiración potencial y existe entonces un excedente de humedad ( $P-ETP$ ). Las pérdidas de humedad del suelo son nulas y las recargas dependen del espacio mensual libre de suelo en el mes  $i$ . Este espacio se calcula como la capacidad de la capa AWC menos la humedad disponible en cada capa.

En la capa superficial si el hueco disponible es menor que el excedente de agua se saturará todo el espacio libre y sobrará excedente para llenar el espacio disponible de la capa sub-superficial o para generar escorrentía. Si el hueco disponible es mayor que el excedente de humedad, el excedente rellenará tan solo una parte de hueco disponible en el suelo, absorbiéndose así todo el excedente de la capa superficial.

El balance en la capa sub-superficial depende de si en la capa superficial se ha absorbido todo el excedente, si es así en la capa sub-superficial la recarga será nula, en cambio si en la capa superficial no se ha absorbido todo el excedente la capa sub-superficial podrá absorber el excedente que quepa en el hueco libre disponible en esta capa. Si el excedente sobrante de la capa superficial es mayor que el hueco libre en la capa sub-superficial se rellenará todo el hueco libre y sobrará una parte de excedente que generará escorrentía y si el excedente superficial es menor que el hueco libre de la capa sub-superficial tan sólo se rellenará una parte del espacio libre y no generará escorrentía.

Por lo tanto, se generará escorrentía (RO) cuando después de saturarse ambas capas todavía sobre excedente:

$RO = P - ETP - R$  cuando  $S = AWC$  y  $R > 0$ , si no  $RO = 0$ .

La evaporación real se calcula mediante el siguiente balance:

$$ET = P - R - RO + L$$

Este balance proporciona los valores mensuales del contenido total de humedad en el suelo (S), las pérdidas (L), las recargas de humedad (R), la escorrentía (RO) y la evapotranspiración real (ET).

Una vez se han obtenido los resultados del balance de humedad se calculan los valores potenciales de la recarga de humedad (PR), de las pérdidas de humedad (PL), de la escorrentía (PRO) y de la evapotranspiración (ETP).

Con los valores reales, calculados mediante el balance de humedad y los potenciales se calculan los coeficientes  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  y  $\delta$ . Estos valores dependen del clima. Se calculan con los valores medios mensuales y por lo tanto tan solo tenemos un valor para cada mes. Con estos coeficientes se calcula la precipitación ajustada, que es la necesaria para mantener un nivel normal de humedad en el suelo.

$$\hat{P} = \alpha_j PE + \beta_j R + \nu_j RO - \delta_j L$$

Dónde:

- $\alpha_j = \overline{ET_j} / \overline{PE_j}$
- $\beta_j = \overline{R_j} / \overline{PR_j}$
- $\nu_j = \overline{RO_j} / \overline{PRO_j}$
- $\delta_j = \overline{L_j} / \overline{PL_j}$ ,  $j = 1, 2, 3, \dots, 12$

Siendo:

- $\alpha_j$  (coeficiente de evapotranspiración), es la relación entre la evapotranspiración respecto a la evapotranspiración potencial media mensual
- $\beta_j$  (coeficiente de recarga), es la relación entre la humedad recargada y la capacidad máxima que se podría recargar, el decir la que realmente rellena el hueco libre del suelo respecto del total de hueco libre
- $\nu_j$  (coeficiente de escorrentía), es la relación entre la escorrentía real y la máxima escorrentía posible, siendo el máximo la humedad del suelo en cada mes
- $\delta_j$  (coeficiente de pérdidas), es la relación entre la humedad perdida por el suelo respecto a la máxima humedad que se puede perder. La máxima humedad que se puede perder es el mínimo entre la ETP y la humedad que tiene el suelo en cada mes.

Estos coeficientes comparan por lo tanto los valores mensuales de las variables que intervienen en el balance hidrológico con los máximos característicos mensuales de las variables en la serie analizada.

Con la precipitación ajustada y con la precipitación real se calcula el déficit de lluvia y el coeficiente de características climáticas.

La precipitación ajustada ( $\hat{P}$ ) representa la cantidad de precipitación mensual necesaria para mantener un nivel de humedad medio en el suelo. Se entiende como una aproximación climática de las condiciones existentes, considerando que  $\hat{P}$  ocurre cuando durante un mes en el que no existen variaciones anormales de evapotranspiración, escorrentía y almacenaje de humedad en el suelo, de acuerdo con las condiciones climáticas del área en cuestión.

El déficit hídrico,  $d$ , se calcula como la diferencia entre la precipitación real y la observada ajustada para cada mes. Indica la diferencia entre la lluvia real y la necesaria para tener condiciones normales de humedad del suelo en ese mes. Proporciona una medida del grado en el que el mes va a ser anormalmente seco o húmedo. Valores negativos de  $d$  indican que el mes es seco mientras que valores positivos indican que el mes es húmedo.

$$d = P - \hat{P} \text{ (déficit de lluvia)}$$

$K$  es el coeficiente de características climáticas. En su cálculo se utilizan valores medios de ETP, R, RO, P y L, así como la media mensual característica de los valores absolutos del parámetro  $d$  ( $D_i$ ). Este factor suele ser mayor en regiones áridas y menor en húmedas y pretende ajustar los valores de  $d$  para poder comparar entre diferentes regiones y meses.

$$K_i = \frac{17,67}{\sum_{j=1}^{12} \bar{D}_j K'_j} K'_i \text{ (coeficiente de características climáticas)}$$

$$K'_i = 1,5 \log_{10} \left( \frac{\left( \frac{\overline{PE}_i + \overline{R}_i + \overline{RO}_i}{\overline{P}_i + \overline{L}_i} + 2,8 \right)}{\overline{D}_i} \right) + 0,5$$

La formulación anterior proporciona los valores medios mensuales característicos de K para cada mes ( $K_i$ ), es decir, un total de 12 valores, uno para cada mes. Estos valores de K son necesarios para calcular el índice de humedad anormal Z. Se consigue así homogeneizar el índice de déficit hídrico d y permite la comparación de los resultados entre diferentes meses y lugares.

Seguidamente se calcula el índice de humedad anormal Z y el índice de severidad de la sequía de Palmer X. La anomalía de humedad Z expresa una desviación relativa mensual en una ubicación respecto de las condiciones de humedad medias, y permite hacer comparaciones en el tiempo y en el espacio:

$$Z = K_i * d_i \text{ (anomalía de humedad en el suelo)}$$

El índice final de sequía dependerá de la sucesión de aportaciones individuales Z. Se estima a través de la siguiente ecuación empírica:

$$X_i = 0,897 * X_{i-1} + \left(\frac{1}{3}\right)Z_i$$

El primer valor se calcula simplemente como  $X_1 = Z_1/3$ .

En el apartado relativo al estado del arte se indican los diferentes niveles de severidad de la sequía en el que se puede encontrar el sistema según los valores que adopta el índice de Palmer en ese mes ( $X_i$ ).

#### 4.1.2.2 Variante del modelo de Palmer

El modelo hidrológico de Témez (1977) es el modelo más utilizado actualmente en España para simular las aportaciones medias en régimen natural. En la Confederación Hidrográfica del Júcar se actualiza a tiempo real, así es posible conocer las aportaciones en cada momento. Se trata de un modelo simplificado de lluvia escorrentía de paso mensual. Es un modelo agregado (considera valores medios de variables y parámetros) y conceptual.

El modelo de Témez proporciona la escorrentía o aportación total en régimen natural, que se registra en una determinada cuenca hidrográfica, separando la componente superficial de la subterránea. Reproduce los procesos esenciales de transporte de agua que tienen lugar en las

diferentes fases del ciclo hidrológico, plantea el principio de continuidad y establece a escala mensual leyes de reparto y transferencia de agua entre los diferentes almacenamientos.

El modelo realiza una valoración global, ya que no considera la distribución espacial de las variables y parámetros que intervienen en los cálculos que se sustituyen por un valor medio por lo que su aplicación está limitada a cuencas pequeñas o medianas dónde hay una cierta homogeneidad climática, edafológica y geológica. Su aplicación en grandes cuencas implica hacer una subdivisión en otras más pequeñas que verifiquen los condicionantes del método.

Los datos de entrada son los datos de precipitación media mensual y evapotranspiración potencial obtenida a partir de los datos de temperaturas mensuales de las estaciones meteorológicas. Se han utilizado las series de datos mensuales desde 1940 hasta la actualidad (julio 2015).

El modelo prevé el ajuste de cuatro parámetros:  $H_{max}$ , C,  $I_{max}$ , y alfa. Dos de estos parámetros regulan el almacenamiento en el suelo ( $H_{max}$  y C), el tercero ( $I_{max}$ ) separa la escorrentía superficial de la subterránea y el cuarto (alfa) regula el drenaje subterráneo.

El valor  $H_{max}$ , que es del orden de 200 mm en cuencas medianas (Témez, 1977) aumenta con aquellos factores que facilitan la retención superficial de agua (poca pendiente, presencia de vegetación, cultivos en surcos o en bancales). Los valores  $H_{max}$  adoptados por sistema de explotación para la Demarcación Hidrográfica del Júcar son los que se exponen en la tabla a continuación:

<i>Sistema</i>	$H_{max}$
Cenia-Maestrazgo	154,00
Mijares-Plana Castellón	150,90
Palancia-Los Valles	150,41
Turia	151,24
Júcar	179,41
Serpis	142,72
Marina Alta	139,80
Marina Baja	121,55
Vinalopó-Alacantí	160,68

Tabla 11. Parámetro  $H_{max}$  por sistema de explotación de la DHJ

C es un factor adimensional que toma valores de entorno a 0,30 (Témez, 1977) y permite obtener el valor del umbral de precipitación  $P_o$  a partir del déficit de humedad en el suelo ( $H_{max}-H_{i-1}$ ).

La infiltración máxima ( $I_{max}$ ) no depende solamente de las propiedades del terreno, sino también de la intensidad y de la concentración de las precipitaciones. Suele tomar valores comprendidos entre 100 mm/mes y 400 mm/mes dependiendo de si la lluvia es esporádica o persistente (Témez, 1977).

Alfa es una característica de cada cuenca e informa sobre la escorrentía subterránea. Si las aportaciones en los meses estivales son muy similares se obtiene un valor alto de  $\alpha$ , lo que significa que la cuenca presenta una elevada regulación natural. Por el contrario, si en ausencia de lluvia las aportaciones difieren, el valor de  $\alpha$  será muy bajo, lo que implica que la cuenca está escasamente regulada por los acuíferos.

El efecto de los valores iniciales de la simulación: la humedad inicial del suelo ( $H_0$ ), y el almacenamiento inicial en el acuífero ( $V_0$ ) se reducen a medida que transcurre el tiempo, de manera que resultan poco significativos.

El balance de humedad utilizado por Témez es el siguiente:

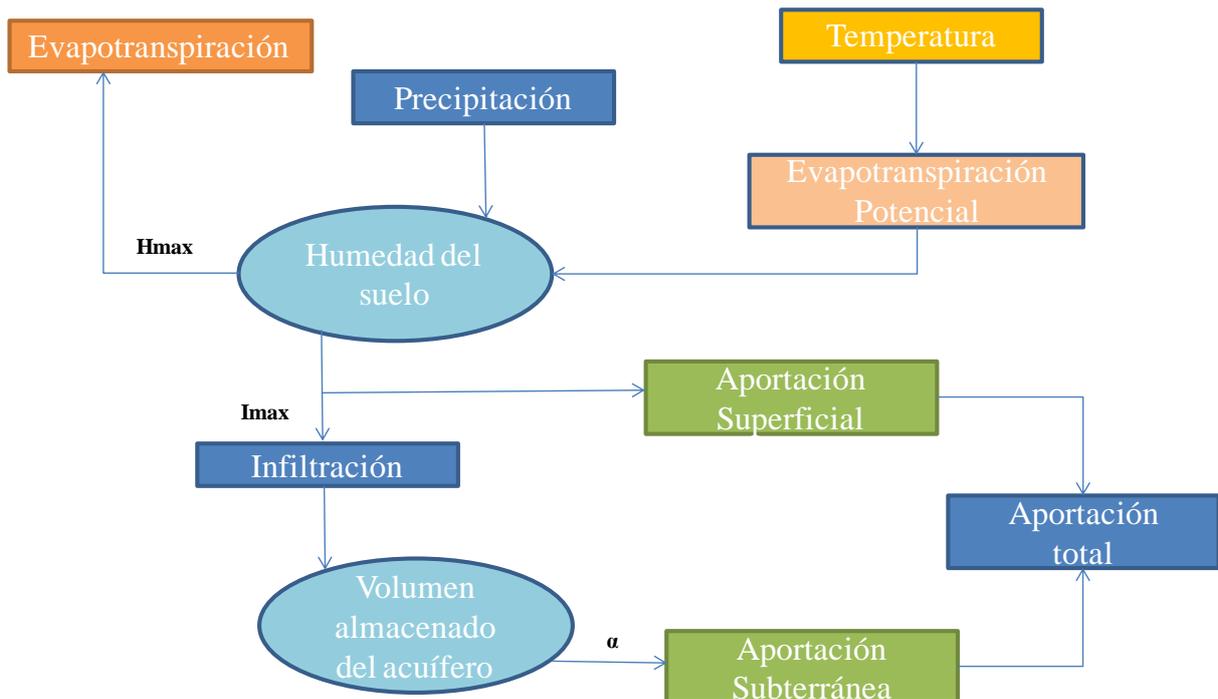


Figura 17. Descripción esquemática del flujo del agua según Témez (1977)

En el modelo de Témez, el agua procedente de la precipitación ( $P_i$ ) se fracciona en dos componentes. Una es la evapotranspiración ( $EP_i$ ) y la otra, que se denomina excedente total ( $T$ ) es la suma entre la escorrentía o aportación superficial ( $E_i$ ) y la infiltración ( $I_i$ ), que tiene lugar a través del suelo y de la zona no saturada de los acuíferos.

El excedente total se calcula según la siguiente Ley:

$$T=0, \text{ si } P_i \leq P_0$$

$$T_i = (P_i - P_0)^2 / (P_i + \delta_i + 2P_0), \text{ si } P_i > P_0$$

Donde:

$$\delta = H_{\max} - H_{i-1} + EP_i, \text{ y}$$

$$P_0 = C (H_{\max} - H_{i-1})$$

Siendo:

- $H_{\max}$ , la capacidad máxima de almacenamiento de agua en el suelo (mm), que depende de la textura, la pendiente del terreno y el grosor de la franja del suelo dónde tiene lugar la evapotranspiración
- $H_{i-1}$ , el almacenamiento de agua en el suelo (mm) en el mes  $i-1$

- $EP_i$ , la evapotranspiración potencial en el mes  $i$  (mm)
- $C$ , un factor adimensional, parámetro de excedente que toma valores del orden de 0,3
- $P_0$ , es el umbral de la escorrentía (mm)

Cuando la cantidad de agua es inferior a  $P_0$ , toda el agua de lluvia se incorpora a la humedad del suelo y el excedente total  $T$  es nulo. A partir del valor  $P_0$ , la precipitación incrementa simultáneamente el excedente y la componente de humedad del suelo hasta que llega a un cierto valor de la precipitación. En este momento, tiende asintóticamente a un valor  $\delta$ , ya que tanto la capacidad de almacenamiento de la zona no saturada, como la evapotranspiración de la cuenca, tienen un límite máximo ( $H_{max}$  y  $ETP$ ).

La humedad en el suelo en cada mes se calcula según:

$$H_i = \max [0, (H_{i-1} + P_i - T_i - EP_i)]$$

La evapotranspiración real:

$$E_i = \min [(H_{i-1} + P_i - T_i), EP_i]$$

La infiltración es función del excedente de agua ( $T$ ) y del parámetro infiltración máxima ( $I_{max}$ ) y se obtiene a través de la siguiente expresión empírica:

$$I_i = I_{max} * T_i / (T_i + I_{max})$$

De la expresión anterior se deduce que a medida que el excedente aumenta también lo hace la infiltración hasta llegar asintóticamente a un máximo y si el excedente es nulo también lo es la infiltración.

La aportación subterránea se determina mediante la expresión:

$$As = V_{i-1} - V_i + R_i$$

Donde:

- $R_i$ , es la recarga del acuífero en el mes  $i$  (mm/mes)
- $V_i$ , es el volumen de almacenamiento en el acuífero en el mes  $i$  (mm)

$V_i$ , se calcula:

$$V_i = V_{i-1} * e^{-\alpha * \Delta t} + Ri * (1 - e^{-\alpha * \Delta t}) / \alpha$$

Dónde:

- $\alpha$  es el coeficiente de agotamiento del acuífero ( $\text{mes}^{-1}$ )
- $t$  el intervalo temporal (mes)

La escorrentía y la aportación total que recibe un río en un determinado intervalo de tiempo es la suma de la escorrentía superficial directa ( $E_i$ ) y de la descarga de origen subterráneo ( $A_s$ ).

$$A_t = (T_i - I_i) + A_s = E_i + A_s$$

Moll (2013) estudió las correspondencias entre el modelo hidrológico de Palmer (1965) y el de Témez (1977), para poder obtener un indicador de sequía edáfica derivado del modelo hidrológico de Témez, y comprobó que el índice derivado del modelo de Témez es similar al descrito por Palmer.

A continuación se describen las relaciones entre las variables utilizadas por Palmer y las equivalentes del modelo hidrológico de Témez. Se han buscado equivalencias entre los valores reales y los potenciales de evapotranspiración, recarga, pérdidas de humedad, escorrentía y excedente.

<i>Palmer</i>	<i>Témez</i>
ET	ET
ETP	ETP
R	$H_i - H_{i-1}$ , si $H_i > H_{i-1}$
PR	$H_{\max} - H_{i-1}$
RO	T
PRO	H
L	$H_i - H_{i-1}$ , si $H_i < H_{i-1}$
PL	$\text{Min}(\text{ETP}, H_{i-1})$

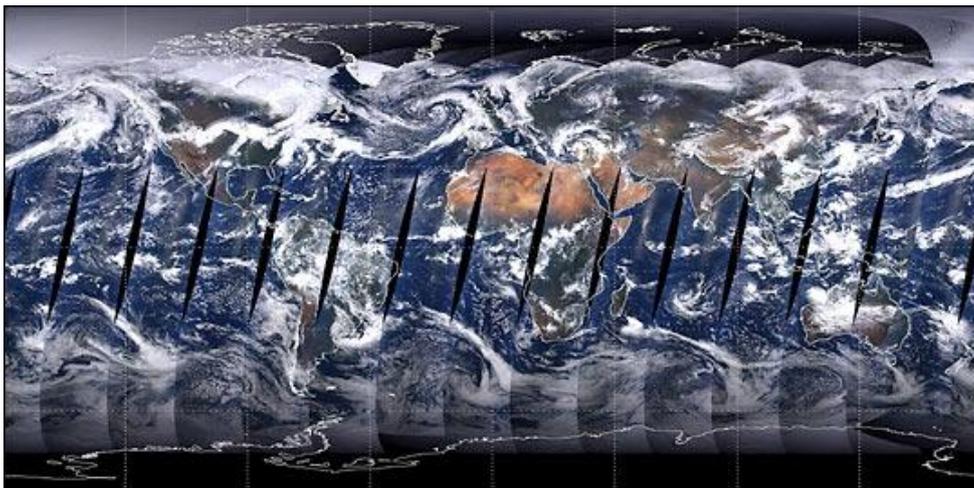
Tabla 12. Equivalencia de variables entre los modelos de Palmer (1965) y Témez (1977)

Una vez calculado el índice de severidad de la sequía de Palmer derivado del modelo hidrológico de Témez se comprobó que este índice es igual de válido que el proporcionado por el modelo de Palmer (Moll, 2013).

El modelo Patricial que reproduce estos cálculos para la superficie total de la Demarcación, añadió una extensión para la estimación de índice PDSI basado en el modelo hidrológico de Témez (Moll, 2013). El modelo facilita también la información para la elaboración de los mapas que se procesaron con el programa ArcGIS hasta conseguir la visualización deseada. Los detalles metodológicos utilizados en su elaboración se describen en el epígrafe 4.3.3 dedicado al análisis cartográfico.

#### 4.1.3 Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada

Los valores de NDVI se extrajeron del producto MYD13Q1 del satélite EOS-Aqua con sensor MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer), que barre diariamente la superficie de la DHJ alrededor de las 13h30 UTC, momento en el que la vegetación está más estresada. El sensor tiene un ancho de franja de visión de 2.330 kilómetros que abarca toda la superficie de la Tierra cada día.



*Figura 18. Visión de la cobertura terrestre del satélite EOS-Aqua*  
Tomado de: Land Processes Distributed Active Center (<https://lpdaac.usgs.gov/>)

Las imágenes suministradas en formato .hdf., diseñado para almacenar grandes cantidades de datos numéricos, están geográficamente referenciadas a un sistema de coordenadas esféricas.

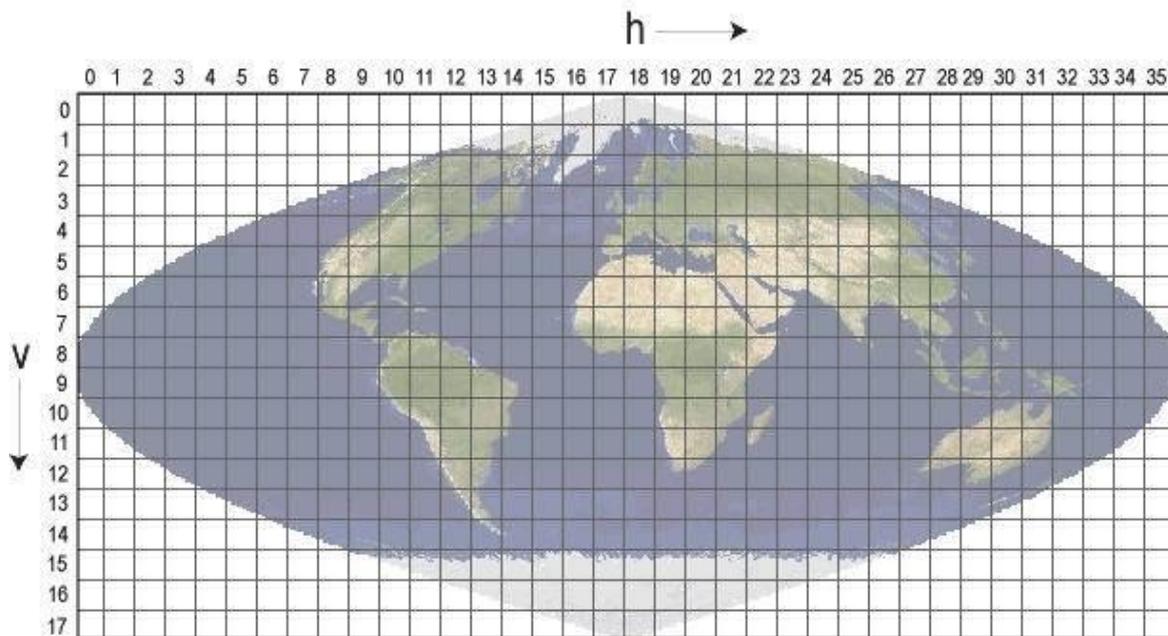


Figura 19. Proyección de coordenadas esféricas de los productos MODIS  
 Tomado de: Land Processes Distributed Active Center (<https://lpdaac.usgs.gov/>)

Antes de su disposición pública se corrigen atmosféricamente. El valor del píxel almacenado cuando los instrumentos de observación están dispuestos perpendicularmente a la superficie terrestre en la orientación nadir y sin contaminación atmosférica residual por nubes, se considera el de mejor calidad entre los registrados.

Cada 16 días, un sólo valor por píxel de todos los datos registrados se extrae y se considera representativo de cada píxel para el período. La resolución temporal es por lo tanto, de 16 días y la espacial de 250 metros cuadrados.

Las imágenes satélite NDVI proporcionan un valor directo de esta variable que originalmente se formula conforme a la siguiente relación entre la reflectancia captada por el sensor en las bandas espectrales del rojo (*red*) y del infrarrojo cercano (*NIR*) y que está relacionada con las propiedades área foliar, contenido en clorofila y estructura de la cubierta vegetal:

$$SR = \frac{\rho_{NIR}}{\rho_{red}}$$

$$NDVI = \frac{SR - 1}{SR + 1} = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{red}}{\rho_{NIR} + \rho_{red}}$$

La reflectancia o albedo ( $\rho$ ) es la parte de la irradiancia que refleja una superficie receptora, siendo la irradiancia la energía que llega a un cuerpo a través del espacio procedente de otro que la ha emitido (el sol). La reflectancia se mide en tantos por uno y se considera por tanto adimensional, es diferente para cada superficie receptora y para cada cuerpo.

Los valores satelitales NDVI oscilan entre -2.000 y +10.000. Habitualmente se aplica un factor de conversión de 0.0001 que simplifica el manejo y tratamiento de los datos NDVI. Las áreas vegetadas presentan valores positivos que aumentan a medida que se densifica la cobertura vegetal, y adoptan valores muy altos en bosques templados y tropicales (comprendidos desde 0,6 a 0,8). Valores moderados representan arbustos y pastizales (de 0,2 a 0,3). Valores muy bajos de NDVI ( $\leq 0.1$ ) se corresponden con áreas rocosas, arena o nieve. El suelo desnudo se representa con valores de la variable NDVI cercanos a cero y los cuerpos de agua resultan en valores positivos muy bajos o incluso ligeramente negativos (Bhandari, Kumar y Singh, 2012).



Figura 20. Rango de reflectancias de la variable NDVI  
(Tomado de: <http://modis-land.gsfc.nasa.gov/index.html>)

Antes de su procesamiento se automatizó la descarga de las imágenes que cubren el territorio de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Desde julio de 2002 hasta la actualidad se dispone de una o dos imágenes mensuales. Cada imagen se conforma a través de la unión de cuatro escenas: h17v04 (escena 1), h17v05 (escena 2), h18v04 (escena 3) y h18v05 (escena 4). Por lo tanto se dispone de cuatro u ocho escenas mensuales respectivamente dependiendo de si se dispone de una o dos imágenes mensuales.

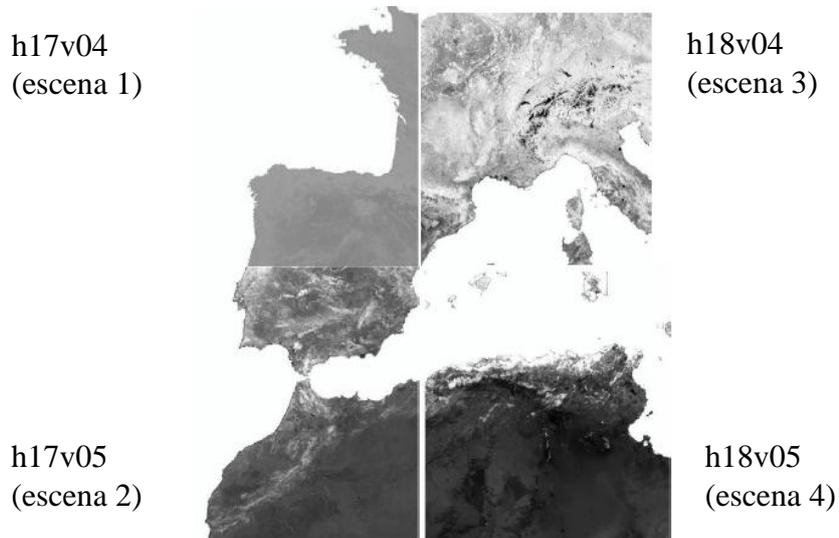


Figura 21. Escenas NDVI que cubren la superficie de la DHJ

Una vez disponibles, se procedió al procesamiento de las imágenes satélite de acuerdo al esquema simplificado que se muestra en el siguiente diagrama:

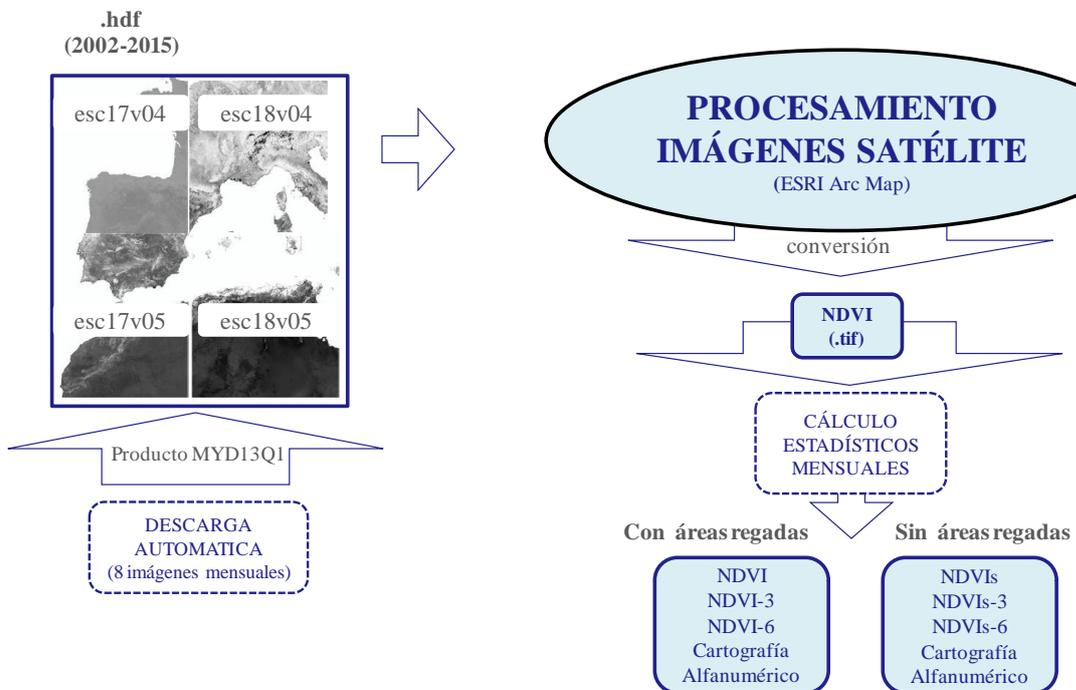


Figura 22. Esquema resumen del procesamiento de las imágenes satélite

Seguidamente se unificaron las dos imágenes mensuales (ocho escenas) que cubren el ámbito de la DHJ en una única imagen ráster que promedia los valores NDVI que se superponen en cada pixel. Se calcularon a continuación los estadísticos mensuales (rango, media, mínimo, máximo y desviación típica) característicos por sistema de explotación de la variable NDVI.

La definición del ámbito geográfico de estos sistemas se describe en el apartado área de estudio de este informe. Asimismo, la evolución de los valores NDVI junto al de otras variables de entrada en el cálculo de los índices de sequía estudiados en este TFM se muestra en el epígrafe de resultados.

Las áreas regadas de la DHJ podrían ser significativas en la evolución de la variable NDVI. Estas zonas implican una alteración del régimen natural del ciclo hidrológico por el suministro artificial de agua de riego que repercute indirectamente en la superficie vegetada del territorio. Por esta razón, se iteró el procedimiento de cálculo de los valores NDVI medios mensuales omitiendo la superficie de las Unidades de Demanda Agrícola (UDA) definidas en la DHJ.

La DHJ cuenta con una superficie regada de aproximadamente 390.000 ha. El proyecto plan hidrológico de la Demarcación debe incorporar la estimación de las demandas actuales y previsibles en escenarios tendenciales (2021, 2027, 2033). Las demandas pertenecientes a un mismo uso que comparten el origen del suministro y cuyos retornos se reincorporan básicamente en la misma zona o subzona se han agrupado, de acuerdo con el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), en unidades territoriales más amplias, denominadas unidades de demanda. Así, se han definido 97 Unidades de Demanda Agraria (UDA) con una superficie media de la poligonal de unas 8.000 ha. En general las UDA de mayor superficie se sitúan en las grandes planas litorales y la llanura manchega mientras que las más pequeñas corresponden a los angostos valles de cabecera.

En las figuras siguientes se muestran las UDA definidas en la Demarcación:

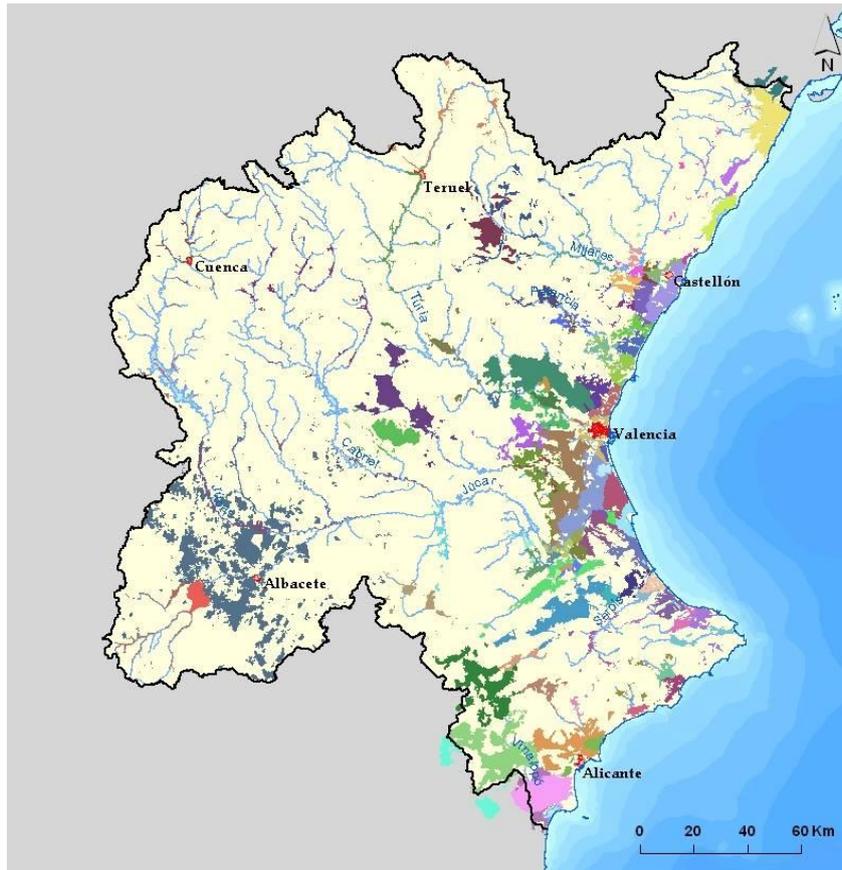


Figura 23. Unidades de demanda agraria (UDA) en la DHJ.  
 (Tomada de: Plan Hidrológico de cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (diciembre 2014)  
<http://www.chj.es/>).

Hay que considerar que a menudo es necesario transformar las variables a lo normal antes de llevar a cabo el análisis estadístico de interés (Salas, J.D., et al., 1980). La mayoría de las técnicas estadísticas aplicadas a la hidrología se desarrollan asumiendo que las variables se distribuyen normalmente (campana de Gauss).

La normalización de una serie original ( $X_{v,t}$ ) implica que la serie adopte valores tanto positivos como negativos, y se realiza en los siguientes términos:

$$Y_{v,t} = \frac{X_{v,t} - \mu_t}{\sigma_t}$$

Dónde:

- $Y_{v,t}$  es la serie normalizada resultante de la variable  $X_{v,t}$

- $X_{v, t}$  es el valor de la variable observada en el mes  $t$
- $\mu_t$  y  $\sigma_t$  son respectivamente, la media y la desviación típica, de la variable observada en el periodo histórico para los meses  $t$

De este modo se normalizaron los datos de la variable NDVI, descrita anteriormente y se calcularon los índices de sequía iNDVI e iNDVIs (que omite la superficie de las UDA).

A modo de ejemplo, se muestra en la tabla siguiente los valores NDVI en el sistema Turia, junto a los estadísticos mensuales media y desviación típica de la serie actualizada hasta agosto de 2015. Estos estadísticos son fundamentales en el cálculo del índice iNDVI para la normalización de la serie de datos mensuales.

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
01/02										0,37	0,39	0,41
02/03	0,43	0,43	0,44	0,42	0,40	0,39	0,43	0,46	0,45	0,37	0,37	0,40
03/04	0,44	0,44	0,46	0,43	0,42	0,41	0,46	0,45	0,46	0,40	0,38	0,41
04/05	0,41	0,44	0,45	0,42	0,37	0,36	0,38	0,39	0,36	0,37	0,35	0,38
05/06	0,41	0,44	0,42	0,41	0,39	0,40	0,42	0,43	0,40	0,38	0,37	0,40
06/07	0,40	0,46	0,45	0,43	0,42	0,37	0,43	0,47	0,45	0,37	0,38	0,39
07/08	0,45	0,44	0,44	0,42	0,41	0,40	0,41	0,43	0,46	0,43	0,39	0,40
08/09	0,43	0,47	0,46	0,46	0,43	0,44	0,43	0,46	0,43	0,38	0,37	0,40
09/10	0,46	0,46	0,43	0,43	0,43	0,41	0,45	0,48	0,48	0,45	0,42	0,44
10/11	0,46	0,46	0,47	0,44	0,41	0,42	0,42	0,49	0,47	0,41	0,39	0,40
11/12	0,41	0,47	0,45	0,44	0,41	0,40	0,43	0,41	0,39	0,35	0,34	0,36
12/13	0,42	0,45	0,44	0,42	0,40	0,40	0,43	0,45	0,45	0,40	0,41	0,43
13/14	0,43	0,44	0,43	0,42	0,39	0,40	0,43	0,41	0,38	0,38	0,35	0,39
14/15	0,42	0,45	0,46	0,42	0,40	0,41	0,43	0,44	0,42	0,39		
Media	0,43	0,45	0,45	0,43	0,41	0,40	0,43	0,44	0,43	0,39	0,38	0,40
D.T	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,02	0,02

Tabla 13. Valor NDVI mensual calculado a partir de las imágenes satélites en el sistema Turia (serie 2001/02-2014/15)

El año hidrológico 2014/15 no ha finalizado en el momento de realización de este TFM pero se han actualizado los cálculos a medida que se ha avanzado en los trabajos técnicos hasta agosto de 2015.

Se repitió la metodología anterior en todos los sistemas de explotación promediando los valores de la variable NDVI para distintos periodos de acumulación lo que permitió obtener los correspondientes índices de de sequía acumulados. El índice iNDVI (con 1 mes), el índice iNDVI-3 (con 3 meses de acumulación) y el índice iNDVI-6 (con 6 meses de acumulación) respectivamente. Como se expone en el apartado de resultados se comprobó que la correlación disminuía para mayores periodos de acumulación.

El NDVI total del mes actual y de los meses anteriores  $i$  ( $i = 0, 1, 2, 3, \dots$  etc.) se utiliza para calcular el valor mensual del índice iNDVI- $(i + 1)$ . Por ejemplo, el iNDVI-1 de mayo ( $i=0$ ), utiliza sólo el valor NDVI mensual medio del mes mayo; el iNDVI-3 del mes de mayo ( $i=2$ ) utiliza los valores NDVI de los meses de marzo, abril, y mayo.

Para agregar los periodos temporales de interés se aplicó una ventana móvil que promediaba consecutivamente los valores de  $NDVI_i$  acumulados en tres meses ( $NDVI_3$ ) o en seis meses ( $NDVI_6$ ) respectivamente. De este modo, la serie de la variable  $NDVI_3$ , comienza en cada sistema de explotación en septiembre de 2002 y utiliza en su cálculo el promedio de los valores NDVI durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2002. Del igual modo, la serie de la variable  $NDVI_6$ , comienza en diciembre de 1992 y utiliza en su cálculo el promedio de los valores NDVI en julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre 2002.

Se muestra en la tabla siguiente como ejemplo del cálculo agregado de la variable NDVI, los datos  $NDVI_3$  regionalizados para el sistema Turia, junto a los estadísticos mensuales media y desviación típica de la serie actualizada hasta febrero de 2015. Estos estadísticos son fundamentales en el cálculo del índice iNDVI-3 para la normalización de la serie de datos mensuales  $NDVI_3$ .

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
01/02												0,39
02/03	0,41	0,43	0,43	0,43	0,42	0,40	0,41	0,43	0,45	0,43	0,40	0,38
03/04	0,40	0,43	0,44	0,44	0,44	0,42	0,43	0,44	0,46	0,44	0,41	0,40
04/05	0,40	0,42	0,43	0,43	0,41	0,38	0,37	0,38	0,37	0,37	0,36	0,37
05/06	0,38	0,41	0,42	0,42	0,41	0,40	0,40	0,42	0,41	0,40	0,38	0,38
06/07	0,39	0,42	0,44	0,45	0,43	0,40	0,40	0,42	0,45	0,43	0,40	0,38
07/08	0,41	0,43	0,44	0,43	0,42	0,41	0,40	0,41	0,43	0,44	0,43	0,41
08/09	0,41	0,43	0,45	0,46	0,45	0,45	0,43	0,44	0,44	0,42	0,39	0,38
09/10	0,41	0,44	0,45	0,44	0,43	0,43	0,43	0,45	0,47	0,47	0,45	0,44
10/11	0,44	0,46	0,46	0,46	0,44	0,42	0,42	0,44	0,46	0,46	0,42	0,40
11/12	0,40	0,42	0,44	0,45	0,44	0,42	0,41	0,41	0,41	0,39	0,36	0,35
12/13	0,37	0,41	0,44	0,44	0,42	0,41	0,41	0,43	0,44	0,43	0,42	0,41
13/14	0,42	0,43	0,43	0,43	0,41	0,40	0,41	0,41	0,40	0,39	0,37	0,37
14/15	0,39	0,42	0,44	0,44								
Media	0,40	0,43	0,44	0,44	0,43	0,41	0,41	0,42	0,43	0,42	0,40	0,39
D.T	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02

Tabla 14. Promedio NDVI<sub>3</sub> mensual en el sistema Turia (serie 2001/02-2014/15)

Finalmente, se iteró la metodología anterior en todos los sistemas de explotación omitiendo la superficie de las UDA, lo que permitió obtener los correlativos índices de sequía: el índice iNDVIs (1 mes), el índice iNDVIs-3 (3 meses) y el índice iNDVIs-6 (6 meses) respectivamente.

Cabía esperar que la omisión de la superficie de las UDA implicara una ventaja metodológica para el análisis comparativo entre el índice de sequía, iNDVI (derivado de la variable NDVI) y otros índices edáficos que se presentan en este TFM y que han sido estimados en régimen natural. La exclusión de las superficies regadas supondría que el índice iNDVIs sea por lo tanto óptimo en la evaluación del estado de la sequía de las masas forestales y de los cultivos de secano existentes en la DHJ. Sin embargo, se observaron variaciones reducidas entre los resultados derivados de la aplicación de ambas modalidades de cálculo dada la escasa superficie que representan estas unidades respecto a la del total del sistema de explotación.

En la figura siguiente se muestra la evolución gráfica del índice iNDVI de diferentes meses de acumulación en el sistema Turia. El iNDVI (1 mes), el iNDVI-3 (3 meses) y el iNDVI-6 (6 meses). Se observa que al aumentar el número de meses acumulados se suaviza el comportamiento del índice iNDVI que oscila menos que cuando se acumulan menores periodos de tiempo.

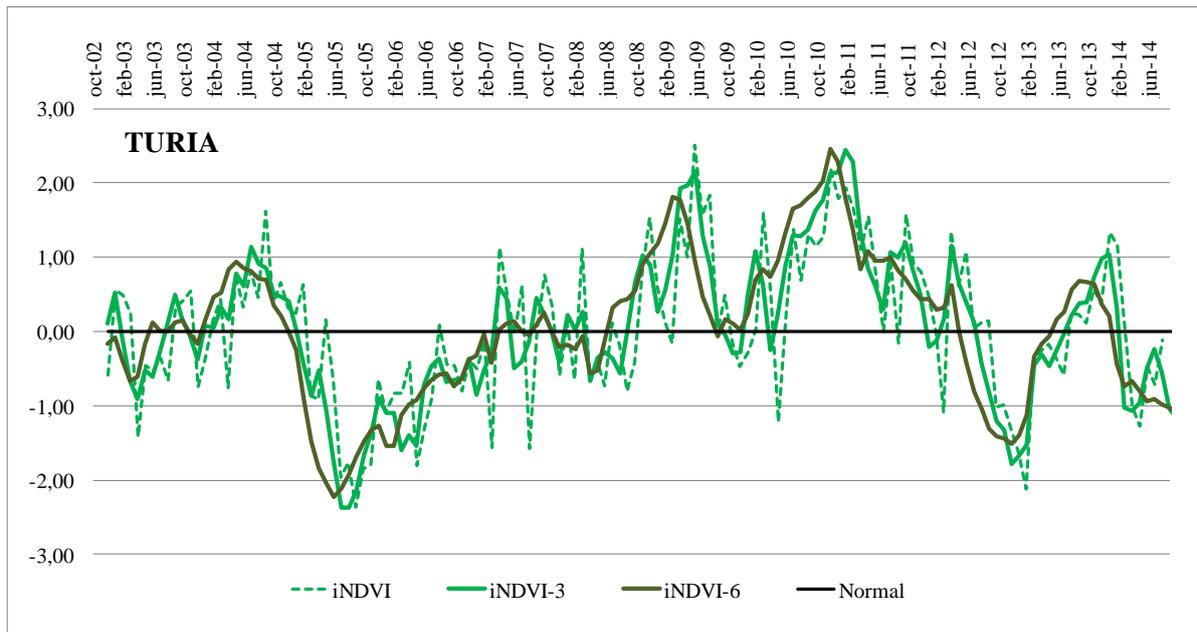


Figura 24. Evolución de los índices iNDVI, iNDVI-3 e iNDVI-6 en el sistema Turia

Hay que considerar que el índice iNDVI requiere diferentes interpretaciones en función de la escala de tiempo empleada en su cálculo. El índice iNDVI-3 proporciona una estimación estacional indirecta del contenido de humedad en el suelo. El índice iNDVI-6 está asociado al patrón de comportamiento de la humedad a medio plazo. Ambos, por consiguiente, están vinculados al comportamiento del resto de índices edáficos que se presentan en este informe.

Las imágenes satélite originales se procesaron para la elaboración de los mapas de los índices iNDVI e iNDVI-3, hasta conseguir la visualización deseada con el programa ArcGIS. Los detalles metodológicos utilizados en su elaboración se describen en el epígrafe 4.3.3 dedicado al análisis cartográfico.

#### 4.1.4 Índice de contenido de humedad

Como aportación específica de este TFM se ha desarrollado un nuevo índice de sequía calculado a partir de la variable humedad resultante de la modelación del ciclo hidrológico con el programa Patrical. Los datos de entrada para la modelación coinciden con la serie de datos de precipitación y temperatura empleados en el cálculo de los índices SPI y PDSI. Existen por lo tanto datos disponibles de la variable humedad en la serie 1991/92-2014/15.

A partir de los datos de la variable humedad se calculó el índice de sequía iHI de forma análoga a la metodología aplicada para la normalización de la variable NDVI en el cálculo del índice iNDVI resumido en el apartado anterior:

$$Y_{v,t} = \frac{X_{v,t} - \mu_t}{\sigma_t}$$

Dónde:

- $Y_{v,t}$  es la serie normalizada resultante de la variable  $X_{v,t}$
- $X_{v,t}$  es el valor de la variable observada en el mes  $t$
- $\mu_t$  y  $\sigma_t$  son respectivamente, la media y la desviación típica, de la variable observada en el periodo histórico para los meses  $t$

A continuación se resume el procedimiento empleado en la determinación de este índice de sequía. Se muestra en la tabla siguiente los valores de la variable humedad modelada ( $h_i$ ) en el sistema Vinalopó-Alicantí, junto a los estadísticos mensuales media y desviación típica de la serie actualizada hasta mayo de 2015. Estos estadísticos son fundamentales en el cálculo del índice iHI para la normalización de la serie de datos mensuales.

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
91/92	33,38	17,00	9,58	9,02	35,89	22,96	9,47	15,57	32,06	11,91	4,52	2,29
92/93	10,17	5,07	16,95	8,27	47,82	36,56	16,95	17,01	11,32	13,22	7,04	15,94
93/94	37,83	57,96	54,57	34,46	16,91	6,44	15,96	9,25	4,32	1,59	1,76	15,84
94/95	23,41	12,95	7,81	3,15	3,97	12,26	8,28	5,79	12,51	5,01	6,70	8,39
95/96	8,08	8,59	22,68	18,78	14,63	15,34	16,59	16,74	6,61	5,21	2,67	17,43
96/97	16,96	26,22	58,49	80,48	33,89	20,26	26,05	19,15	25,91	16,87	12,79	37,42
97/98	19,76	13,52	22,00	24,01	11,60	5,54	4,81	20,84	10,29	3,67	2,39	7,76
98/99	3,88	9,77	51,31	30,21	19,33	24,96	11,54	8,67	6,26	8,25	5,02	11,74
99/00	19,44	20,00	16,07	26,60	9,41	10,72	8,75	10,87	6,16	2,32	1,67	4,95
00/01	26,36	14,79	12,42	19,14	31,89	12,29	25,46	21,80	9,69	4,57	5,21	21,03
01/02	15,87	43,22	71,04	57,04	24,31	17,46	27,29	26,99	12,41	9,03	21,71	13,87
02/03	9,30	13,03	14,45	11,74	21,31	11,54	18,52	23,27	10,69	4,45	4,62	12,95
03/04	22,39	37,07	37,39	20,96	20,72	32,06	33,51	30,80	17,92	7,67	5,20	5,38
04/05	4,53	11,03	47,15	34,23	46,33	25,76	18,47	10,51	6,23	2,91	2,68	15,52

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
05/06	8,85	26,33	22,84	58,83	43,40	16,03	18,09	19,18	8,50	3,92	2,57	9,85
06/07	5,20	37,16	28,60	41,53	24,05	26,64	33,48	18,48	9,96	3,56	13,70	24,01
07/08	69,49	49,46	44,99	28,59	28,83	10,91	6,11	35,56	24,44	11,84	5,01	14,34
08/09	30,55	39,28	34,15	37,12	30,02	39,33	26,80	11,31	4,20	3,34	3,41	51,25
09/10	22,18	9,96	44,95	67,21	57,66	51,20	26,89	33,38	24,76	8,86	7,39	14,31
10/11	17,54	25,94	26,23	18,11	10,25	24,40	23,21	18,77	10,53	6,74	3,39	7,01
11/12	11,49	44,15	33,39	41,45	36,32	39,01	30,21	11,44	5,05	2,13	5,37	22,11
12/13	25,30	63,45	42,66	28,71	33,68	36,68	45,00	23,37	10,18	4,91	18,67	11,36
13/14	5,01	5,95	15,97	9,56	3,97	5,13	5,45	4,09	7,18	2,66	1,92	16,71
14/15	14,93	39,27	52,16	52,31	45,08	34,57	16,21					
Media	19,24	26,30	32,83	31,73	27,14	22,42	19,71	17,95	12,05	6,29	6,32	15,72
D.T	14,27	17,22	17,50	19,97	14,64	12,56	10,33	8,48	7,69	4,05	5,37	10,78

Tabla 15. Humedad mensual modelada (mm) en el sistema Vinalopó-Alacantí (serie 1991/92-2014/15)

El año hidrológico 2014/15 no ha finalizado en el momento de realización de este informe TFM pero se han actualizado los cálculos a medida que se ha avanzado en los trabajos técnicos hasta mayo de 2015.

Se repitió la metodología anterior en todos los sistemas de explotación promediando los valores de la variable humedad mensual en distintos periodos de acumulación lo que permitió obtener los correspondientes índices de sequía acumulados de interés. El índice iHI (con 1 mes) y el índice iHI-3 (con 3 meses de acumulación) respectivamente. Como se expone en el apartado de resultados se comprobó que la correlación disminuía para mayores periodos de acumulación.

El volumen total de humedad del suelo del mes actual y de los meses anteriores  $i$  ( $i = 0, 1, 2, 3, \dots$  etc.) se utiliza para calcular el valor mensual del índice  $iHI-(i+1)$ . Por ejemplo, el  $iHI-1$  de mayo ( $i=0$ ), utiliza sólo la humedad del mes mayo; el  $iHI-3$  del mes de mayo ( $i=2$ ) utiliza la humedad acumulada en el suelo durante los meses de marzo, abril, y mayo.

Para agregar los periodos temporales de interés se aplicó una ventana móvil que promediaba consecutivamente los valores de humedad ( $h_i$ ) acumulados en tres meses ( $h_3$ ) respectivamente. De este modo, la serie de la variable  $h_3$ , comienza en cada sistema de explotación en diciembre de 1991 y utiliza en su cálculo el promedio de los valores de humedad de los meses de octubre, noviembre y diciembre de 1991.

Se muestra en la tabla siguiente como ejemplo del cálculo agregado de la humedad, los datos  $h_3$  regionalizados para el sistema Vinalopó-Alacantí, junto a los estadísticos mensuales media

y desviación típica de la serie actualizada hasta mayo de 2015. Estos estadísticos son fundamentales en el cálculo del índice iHI-3 para la normalización de la serie de datos mensuales  $h_3$ :

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
91/92			19,98	11,86	18,16	22,62	22,77	16,00	19,03	19,85	16,16	6,24
92/93	5,66	5,84	10,73	10,09	24,34	30,88	33,78	23,51	15,10	13,85	10,53	12,06
93/94	20,27	37,24	50,12	49,00	35,31	19,27	13,10	10,55	9,84	5,05	2,55	6,39
94/95	13,67	17,40	14,72	7,97	4,97	6,46	8,17	8,78	8,86	7,77	8,07	6,70
95/96	7,72	8,35	13,12	16,68	18,69	16,25	15,52	16,22	13,32	9,52	4,83	8,43
96/97	12,35	20,20	33,89	55,06	57,62	44,88	26,73	21,82	23,70	20,64	18,52	22,36
97/98	23,32	23,57	18,43	19,84	19,21	13,72	7,32	10,40	11,98	11,60	5,45	4,61
98/99	4,67	7,13	21,65	30,43	33,62	24,83	18,61	15,06	8,83	7,73	6,51	8,34
99/00	12,07	17,06	18,51	20,89	17,36	15,58	9,63	10,11	8,59	6,45	3,38	2,98
00/01	10,99	15,37	17,86	15,45	21,15	21,11	23,21	19,85	18,98	12,02	6,49	10,27
01/02	14,03	26,70	43,37	57,10	50,80	32,93	23,02	23,91	22,23	16,14	14,38	14,87
02/03	14,96	12,07	12,26	13,07	15,83	14,86	17,12	17,77	17,49	12,80	6,59	7,34
03/04	13,32	24,14	32,28	31,81	26,35	24,58	28,76	32,12	27,41	18,80	10,26	6,08
04/05	5,04	6,98	20,90	30,80	42,57	35,44	30,18	18,24	11,73	6,55	3,94	7,04
05/06	9,02	16,90	19,34	36,00	41,69	39,42	25,84	17,77	15,26	10,53	5,00	5,45
06/07	5,87	17,40	23,65	35,76	31,39	30,74	28,06	26,20	20,64	10,67	9,07	13,76
07/08	35,73	47,65	54,65	41,01	34,14	22,78	15,29	17,53	22,04	23,95	13,76	10,40
08/09	16,63	28,06	34,66	36,85	33,76	35,49	32,05	25,81	14,10	6,28	3,65	19,33
09/10	25,61	27,79	25,69	40,70	56,61	58,69	45,25	37,16	28,35	22,34	13,67	10,19
10/11	13,08	19,26	23,23	23,43	18,20	17,59	19,29	22,13	17,50	12,01	6,89	5,71
11/12	7,30	20,88	29,68	39,66	37,05	38,93	35,18	26,89	15,57	6,21	4,19	9,87
12/13	17,59	36,95	43,80	44,94	35,02	33,02	38,45	35,02	26,18	12,82	11,26	11,65
13/14	11,68	7,44	8,97	10,49	9,83	6,22	4,85	4,89	5,57	4,64	3,92	7,10
14/15	11,19	23,64	35,46	47,91	49,85							
Media	13,56	20,35	26,12	30,28	30,56	26,36	22,70	19,90	16,62	12,10	8,22	9,44
D.T	7,36	10,67	12,55	15,05	14,41	12,63	10,59	8,34	6,42	5,76	4,56	4,66

Tabla 16. Humedad mensual (mm) acumulada de tres meses ( $h_3$ ) en el sistema Vinalopó-Alacantí (serie 1991/92-2014/15).

En la figura siguiente se muestra la evolución gráfica del índice iHI (1 mes) y el iHI-3 (de 3 meses de acumulación) en el sistema Vinalopó-Alacantí. Se observa que al aumentar el número de meses acumulados se suaviza el comportamiento del índice iHI que oscila menos que cuando se acumulan menores periodos de tiempo.

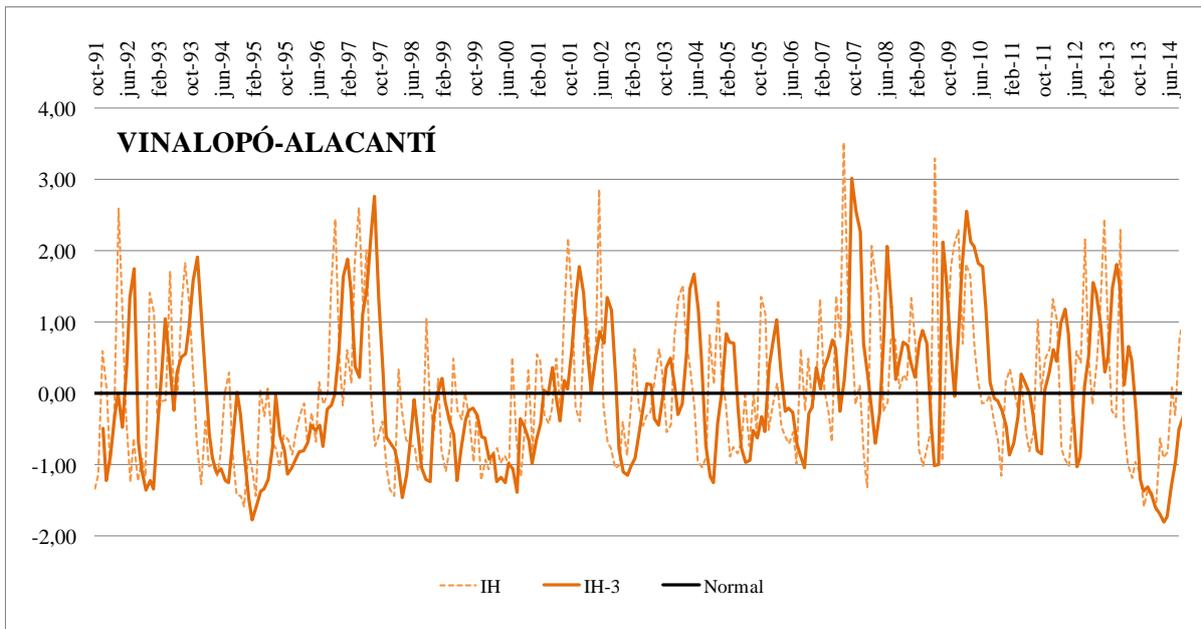


Figura 25. Evolución de los índices iHI e iHI-3 en el sistema Vinalopó-Alacantí

Hay que considerar que el índice iHI requiere diferentes interpretaciones en función de la escala de tiempo empleada en su cálculo. El índice iHI-3 está asociado al patrón de comportamiento estacional de la humedad del suelo, así como con el patrón de las precipitaciones a medio plazo. Ambos, por consiguiente, estarán vinculados a la conducta del resto de índices edáficos que se presentan en este informe.

El modelo Patrical reproduce los mapas de la variable de humedad en la superficie de la DHJ. Los detalles metodológicos utilizados en la elaboración de los mapas de los índices iHI e iHI-3 se describen en el epígrafe 4.3.3 dedicado al análisis cartográfico.

#### 4.1.5 Índice de Estado

Para el cálculo del índice de estado en la DHJ se seleccionaron 34 indicadores ponderados a escala de sistema de explotación en función de las demandas que éstos atienden hasta un límite inferior de  $10 \text{ hm}^3/\text{año}$ .

Estos indicadores ligados a la disponibilidad de recursos se clasifican en las siguientes tipologías:

- Volumen almacenado en embalses superficiales
- Niveles piezométricos en acuíferos

- Aportaciones fluviales en régimen natural
- Pluviometría areal

En la tabla siguiente se relacionan los 34 indicadores representativos de las zonas de origen de recursos asociadas a determinadas unidades de demanda:

<i>Código Indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Sistema de Explotación</i>	<i>Zona</i>
1	Volumen mensual del embalse de Uldecona	Cenia-Maestrazgo	Recursos superficiales del sistema del río Cenia
2	Piezómetro 08.11.004 (Cabanes)	Cenia-Maestrazgo	Recursos subterráneos de la franja costera del Cenia-Maestrazgo
3	Pluviómetros areales en la zona del interior del C-M	Cenia-Maestrazgo	Recursos superficiales del Interior del sistema Cenia-Maestrazgo
4	Entradas al embalse de Arenós	Mijares-Plana de Castellón	Recursos del alto y medio Mijares
5	Volumen embalsado en Arenós y Schar	Mijares-Plana de Castellón	Recursos superficiales regulados por los embalses de Arenós y Schar
6	Piezómetro 08.12.017 (Xilxes/Chilches)	Mijares-Plana de Castellón	Recursos subterráneos de la Plana de Castellón
7	Entradas al embalse de Regajo	Palancia-Los Valles	Recursos del Alto Palancia
8	Volumen embalsado en Regajo	Palancia-Los Valles	Recursos superficiales regulados por el embalse del Regajo
9	Piezómetro 08.21.005 (Sagunto)	Palancia-Los Valles	Recursos subterráneos de la Plana de Sagunto
10	Volumen embalsado en Arquillo de San Blas	Turia	Recursos regulados por el embalse del Arquillo de San Blas
11	Estación foronómica 08028 (Villalba Alta)	Turia	Recursos del río Alfambra
12	Entradas al embalse Arquillo de San Blas	Turia	Recursos fluyentes del río Guadalaviar
13	Estación foronómica 08018 (Zagra)	Turia	Recursos del medio Turia
14	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla	Turia	Recursos regulados por los embalses de Benagéber y Loriguilla
15	Piezómetro 08.23.005 (Turia)	Turia	Recursos subterráneos de Liria-Casinos/Buñol-Cheste
16	Piezómetro 08.26.019 (Alginet)	Turia	Recursos subterráneos de la Plana de Valencia
17	Estación foronómica 08032	Júcar	Recursos del alto Júcar

<i>Código Indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Sistema de Explotación</i>	<i>Zona</i>
	(Cuenca)		
18	Estación foronómica 08090 (Pajaroncillo)	Júcar	Recursos del alto Cabriel
19	Piezómetro 08.24.005 (Utiel)	Júcar	Recursos subterráneos de Utiel-Requena
20	Estación foronómica 08138 (Balazote)	Júcar	Recursos de los ríos Jardín y Lezuza
21	Estaciones foronómicas 08144 y 08036	Júcar	Recursos fluyentes de la Mancha Oriental
22	Pluviómetros areales de la zona del Medio Cabriel	Júcar	Recursos fluyentes del medio Cabriel
23	Piezómetro 08.29.053 (Cenizate)	Júcar	Recursos subterráneos de la Mancha Oriental
24	Volumen embalsado en Forata	Júcar	Recursos regulados por el embalse de Forata
25	Pluviómetros areales del embalse de Tous	Júcar	Recursos fluyentes de Embarcaderos-Tous
26	Suma de volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous	Júcar	Recursos regulados por los embalses de Alarcón, Contreras y Tous
27	Piezómetro 08.28.007 (Montesa)	Júcar	Recursos subterráneos de Caroch
28	Pluviómetros areales en la zona de L'Ollería	Júcar	Recursos fluyentes de los ríos Albaida y Cañoles
29	Piezómetro 08.38.019 (Gandía)	Serpis	Recursos subterráneos de la Sierra Grossa, Sierra de las Agujas y Plana de Gandía
30	Volumen embalsado en Beniarrés	Serpis	Recursos del sistema Serpis
31	Pluviómetros areales de la Marina Alta	Marina Alta	Recursos del sistema Marina Alta
32	Volumen almacenado en Amadorio y Guadalest	Marina Baja	Recursos del sistema Marina Baja
33	Pluviómetros areales del alto Vinalopó	Vinalopó-Alacantí	Recursos del alto Vinalopó
34	Pluviómetros areales del medio Vinalopó	Vinalopó-Alacantí	Recursos del medio Vinalopó-Alacantí

*Tabla 17. Relación de las zonas e indicadores seleccionados*



- $D > 100 \text{ Hm}^3 / \text{año}$
- $100 \text{ Hm}^3 / \text{año} > D > 50 \text{ Hm}^3 / \text{año}$
- $50 \text{ Hm}^3 / \text{año} > D > 10 \text{ Hm}^3 / \text{año}$
- $D < 10 \text{ Hm}^3 / \text{año}$

Esta clasificación se incluye en la tabla siguiente:

<i>Código Indicador</i>	<i>Zona A- Recursos cuya demanda supera los 100 hm<sup>3</sup>/año</i>
2	Recursos subterráneos de la franja costera del sistema Cenia-Maestrazgo.
5	Recursos regulados por los embalses Arenós y Sichar
6	Recursos subterráneos de la Plana de Castellón
14	Recursos regulados por los embalses de Benagéber y Loriguilla
16	Recursos subterráneos de la Plana de Valencia
23	Recursos subterráneos de la Mancha Oriental
26	Recursos regulados por los embalses de Alarcón, Contreras y Tous
<i>Código Indicador</i>	<i>Zona B- Recursos con demanda entre 50 y 100 hm<sup>3</sup>/año</i>
9	Recursos subterráneos de la Plana de Sagunto
27	Recursos subterráneos de Caroch
30	Recursos del sistema Serpis
31	Recursos del sistema Marina Alta
32	Recursos del sistema Marina Baja
34	Recursos del medio Vinalopó-Alacantí
<i>Código Indicador</i>	<i>Zona C- Recursos con demanda entre 10 y 50 hm<sup>3</sup>/año</i>
1	Recursos del sistema del río Cenia
8	Recursos regulados por el embalse del Regajo
10	Recursos regulados por el embalse Arquillo de San Blas
15	Recursos subterráneos de Liria-Casinos/Buñol-Cheste
19	Recursos subterráneos de Utiel-Requena
24	Recursos regulados por el embalse de Forata
29	Recursos subterráneos de las sierras Grosa y de Las Agujas
33	Recursos del Alto Vinalopó
<i>Código Indicador</i>	<i>Zona C- Recursos con demanda inferior a 10 hm<sup>3</sup>/año</i>
3	Recursos superficiales interior sistema Cenia-Maestrazgo
4	Recursos del alto y medio Mijares
7	Recursos del alto Palancia
11	Recursos del río Alfambra
12	Recursos del río Guadalaviar
13	Recursos del medio Turia
17	Recursos fluyentes alto Júcar
18	Recursos del alto Cabriel
20	Recursos de los ríos Jardín y Lezuza
21	Recursos fluyentes de la Mancha Oriental
22	Recursos fluyentes del medio Cabriel

25	Recursos fluyentes de Embarcaderos-Tous
28	Recursos fluyentes del Albaida y Cañoles

Tabla 18. Clasificación de las zonas en función de la demanda

Los indicadores anteriores no son comparables directamente. Las lluvias, los caudales y los volúmenes determinan distintos tipos de sequías: meteorológica, hidrológica y de suministro, por lo que se ha homogeneizado previamente junto a los volúmenes embalsados y el nivel piezométrico en un instante, la lluvia acumulada en los últimos doce meses y las aportaciones medias en los últimos tres meses, siendo:

- $V_i$ , volumen embalsado [ $\text{hm}^3$ ] en el mes  $i$
- $M_i$ , nivel piezométrico [m] en el mes  $i$
- $A_i$ , aportación media [ $\text{hm}^3/\text{mes}$ ] de los últimos tres meses correspondiente al periodo  $i$
- $P_i$ , precipitación areal [mm] acumulada de los últimos doce meses correspondiente al mes  $i$

Para cada uno de los cuatro tipos de indicadores se han propuesto cuatro niveles de sequía, estableciéndose éstos en función del valor que adopta el "índice de estado" (SI), para cuya definición se ha tenido en cuenta que:

- La media aritmética es uno de los estadísticos más robustos, a la vez que más sencillo, por lo que una comparación del dato del indicador con la media de la serie histórica se ajustará más convenientemente, en principio, a la situación real de la zona de sequía seleccionada, si bien, se han tenido en cuenta también los valores máximos y mínimos históricos, tal y como queda reflejado en las fórmulas del índice de estado.
- Con el fin de homogeneizar los indicadores, y poder dar un valor numérico adimensional capaz de cuantificar la situación actual respecto de la histórica, y posibilitar una comparación cuantitativa entre los distintos indicadores seleccionados, se ha adoptado una fórmula en la que se define el índice de estado cuyos valores están comprendidos entre el 0 (correspondiente al mínimo valor histórico) y el 1 (correspondiente al máximo del valor histórico).

El índice de estado (SI) se define de acuerdo a la siguiente condición:

Si:

$$V_i \geq V_{med} \rightarrow SI = \frac{1}{2} \left[ 1 + \frac{V_i - V_{med}}{V_{max} - V_{med}} \right]$$

$$V_i < V_{med} \rightarrow SI = \frac{V_i - V_{min}}{2(V_{med} - V_{min})}$$

Dónde:

- $V_i$  es el valor actual del indicador correspondiente al mes  $i$
- $V_{med}$ ,  $V_{max}$  y  $V_{min}$  son los estadísticos (media, máximo y mínimo) de los valores del indicador en el periodo histórico

Los indicadores relacionados con el volumen embalsado en el mes  $i$ , cuantifican el estado de la sequía a través de los recursos mensuales regulados. Si para el cálculo del indicador se emplean sistemas de regulación de dos embalses en cadena se computa la suma mensual de los volúmenes regulados en cada embalse en el mes  $i$ . Los estadísticos media, mínimo y máximo corresponden a los valores de la serie del indicador en los meses  $i$  (todos los octubres, noviembre, etc.), que en este caso comienza, si existen datos disponibles, en 1982.

Los indicadores relacionados con el nivel piezométrico en el mes  $i$ , evalúan el estado de la sequía a través de la profundidad medida del nivel de agua. Se realiza un ajuste de la temporalidad de dichos valores restando a la profundidad medida, la media de las diferencias ( $\delta t$ ) en los meses  $i$  (todos los octubres, noviembre, etc.) entre el valor de la profundidad mensual y la media anual de las profundidades. Los estadísticos media, mínimo y máximo corresponden con los valores de la serie ajustada temporalmente, que si existen datos disponibles, comienza en 1970.

Los indicadores relacionados con los recursos fluyentes en el mes  $i$ , computan la media trimestral en el cálculo del indicador de sequía. Los recursos fluyentes del mes actual y de los meses anteriores se utilizan para calcular el valor mensual del indicador. Por ejemplo, los recursos del mes de mayo utilizan el fluyente de los meses de marzo, abril, y mayo. Los

estadísticos media, mínimo y máximo corresponden con los valores de la serie del indicador en los meses  $i$  (todos los octubres, noviembre, etc.), que en este caso comienza, si existen datos disponibles, en 1982.

Los indicadores relacionados con las entradas a embalses en el mes  $i$ , computan la media trimestral en el cálculo del indicador de sequía. El volumen total entradas del mes actual y de los meses anteriores se utiliza para calcular el valor mensual del indicador entradas a embalses. Por ejemplo, las entradas del mes de mayo utiliza el volumen total de entrada a embalse durante los meses de marzo, abril, y mayo. Los estadísticos media, mínimo y máximo corresponden con los valores de la serie del indicador en los meses  $i$  (todos los octubres, noviembre, etc.), que en este caso comienza, si existen datos disponibles, en 1982.

Los pluviómetros areales del SAIH se emplean en el cálculo de los indicadores pluviométricos, que evalúan la precipitación acumulada de los últimos doce meses en el periodo  $i$ , correspondiente a la fecha de realización del informe. Si existen varios pluviómetros en la estimación de la lluvia areal se computa la media anual ponderada por la superficie representativa de cada uno de los pluviómetros empleados en el cálculo del indicador. Los estadísticos media, mínimo y máximo corresponden con los valores medios, máximos y mínimos de la serie valor del indicador que en este caso comienza, si existen datos disponibles, en 1998.

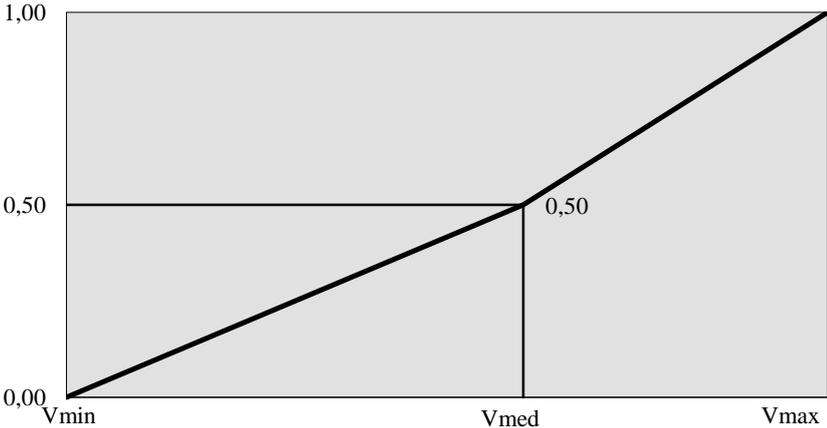


Figura 27. Definición del índice de estado

Tal como se desprende de la figura anterior, cuando el valor de la medida está comprendido entre la media de la serie y su valor máximo, el índice de estado dará una cifra que oscilará entre 0,5 y 1, mientras que en el caso de que la medida sea inferior al valor medio, lo hará

entre 0 y 0,5.1 valor del índice de estado se discretiza, a efectos de diagnóstico de la situación de sequía, en los siguientes 4 niveles, que a su vez se representan gráficamente en la figura siguiente:

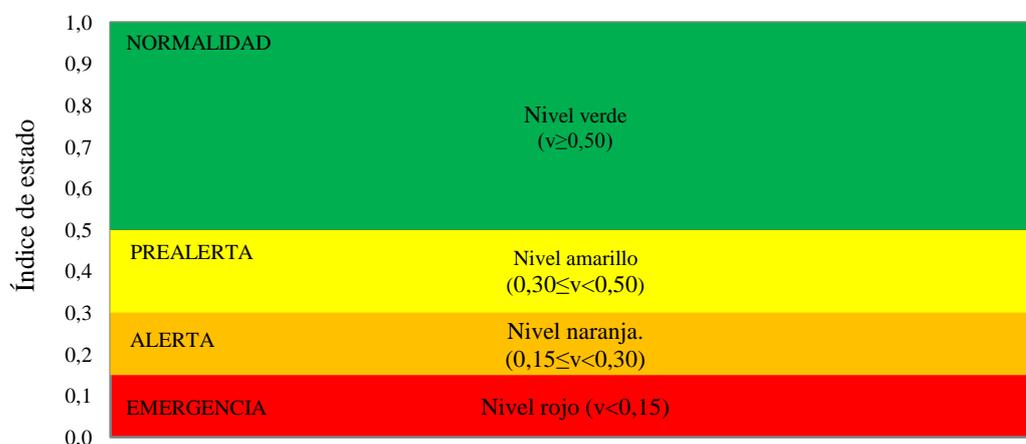


Figura 28. Niveles del índice de estado

Resulta de interés sintetizar los resultados a escala de los nueve sistemas de explotación, definidos en la Demarcación Hidrográfica del Júcar, cuyo ámbito geográfico se muestra en el apartado dedicado al caso del estudio. La estimación del valor numérico del índice de estado de cada sistema de explotación se ha realizado mediante una media ponderada de los índices de estado de los indicadores situados en dicho sistema de explotación. Los coeficientes de ponderación han sido asignados en función del volumen de la demanda que debe abastecer el recurso hídrico caracterizado por el correspondiente indicador. Estos coeficientes están referidos en el informe de seguimiento de indicadores de sequía en el ámbito territorial de la Confederación, que se publica mensualmente en [www.chj.es](http://www.chj.es).

A partir de los datos de la variable SI se calculó el índice de sequía iSI de forma análoga a la metodología aplicada para la normalización de la variable NDVI y de la variable humedad en el cálculo de los índices iNDVI e iHI resumidos en los epígrafes anteriores.

La normalización de una serie original ( $X_{v,t}$ ) implica que la serie adopte valores tanto positivos como negativos, y se realiza en los siguientes términos:

$$Y_{v,t} = \frac{X_{v,t} - \mu_t}{\sigma_t}$$

Dónde:

- $Y_{v,t}$  es la serie normalizada resultante de la variable  $X_{v,t}$
- $X_{v,t}$  es el valor de la variable observada en el mes t
- $\mu$  y  $\sigma$  son respectivamente, la media y la desviación típica, de la variable observada en el periodo histórico para los meses t

Se expone en lo sucesivo el procedimiento empleado en la determinación de este índice de sequía. Se muestra en la tabla siguiente los valores de la variable (SI) en el sistema Mijares-Plana de Castellón, junto a los estadísticos mensuales media y desviación típica de la serie actualizada hasta julio de 2015. Estos estadísticos son fundamentales en el cálculo del índice iSI para la normalización de la serie de datos mensuales:

<i>Año</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>	<i>Ene</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>May</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Sep</i>
91/92	0,58	0,47	0,32	0,26	0,24	0,25	0,25	0,38	0,27	0,23	0,28	0,15
92/93	0,37	0,19	0,21	0,27	0,52	0,40	0,43	0,55	0,32	0,24	0,28	0,20
93/94	0,36	0,31	0,26	0,28	0,41	0,33	0,32	0,37	0,20	0,10	0,18	0,13
94/95	0,56	0,47	0,40	0,33	0,33	0,35	0,21	0,30	0,20	0,20	0,16	0,15
95/96	0,25	0,13	0,13	0,13	0,29	0,20	0,20	0,32	0,21	0,18	0,26	0,23
96/97	0,31	0,17	0,21	0,40	0,51	0,41	0,39	0,39	0,43	0,33	0,43	0,31
97/98	0,31	0,39	0,29	0,32	0,35	0,34	0,36	0,47	0,37	0,28	0,23	0,21
98/99	0,26	0,13	0,14	0,00	0,26	0,20	0,20	0,27	0,18	0,16	0,14	0,25
99/00	0,35	0,19	0,16	0,15	0,14	0,21	0,23	0,21	0,21	0,14	0,16	0,12
00/01	0,72	0,55	0,43	0,30	0,44	0,31	0,46	0,44	0,38	0,23	0,26	0,30
01/02	0,31	0,30	0,31	0,31	0,30	0,32	0,48	0,58	0,73	0,70	0,69	0,69
02/03	0,63	0,52	0,43	0,42	0,53	0,54	0,59	0,59	0,73	0,74	0,65	0,73
03/04	0,73	0,48	0,47	0,49	0,52	0,56	0,60	0,65	0,77	0,83	0,76	0,78
04/05	0,77	0,66	0,52	0,57	0,57	0,54	0,53	0,47	0,37	0,29	0,29	0,31
05/06	0,26	0,42	0,44	0,52	0,51	0,53	0,53	0,53	0,56	0,44	0,37	0,43
06/07	0,37	0,39	0,37	0,34	0,35	0,35	0,49	0,53	0,66	0,60	0,55	0,63
07/08	0,67	0,59	0,68	0,60	0,58	0,57	0,55	0,57	0,73	0,73	0,67	0,70
08/09	0,74	0,64	0,69	0,68	0,64	0,63	0,62	0,62	0,68	0,62	0,55	0,71
09/10	0,71	0,57	0,52	0,58	0,56	0,59	0,59	0,60	0,74	0,71	0,64	0,54
10/11	0,70	0,56	0,42	0,28	0,45	0,53	0,52	0,53	0,60	0,35	0,41	0,31
11/12	0,22	0,38	0,42	0,41	0,27	0,44	0,31	0,36	0,31	0,27	0,18	0,19
12/13	0,25	0,29	0,30	0,30	0,31	0,41	0,44	0,51	0,61	0,64	0,59	0,66
13/14	0,57	0,43	0,38	0,36	0,35	0,36	0,35	0,32	0,49	0,35	0,29	0,29
14/15	0,21	0,21	0,24	0,25	0,24	0,48	0,49	0,50	0,54			

<i>Año</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>	<i>Ene</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>May</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Sep</i>
Media	0,47	0,39	0,36	0,36	0,40	0,41	0,42	0,46	0,47	0,41	0,39	0,39
D.T	0,20	0,16	0,15	0,16	0,13	0,13	0,14	0,12	0,21	0,23	0,20	0,23

*Tabla 19. Variable SI en el sistema Mijares-Plana de Castellón (serie 1991/92-2014/15)*

El año hidrológico 2014/15 no ha finalizado en el momento de realización de este informe TFM pero se han actualizado los cálculos a medida que se ha avanzado en los trabajos técnicos hasta junio de 2015.

En este TFM no se presenta la distribución espacial del índice iSI aunque sí se dispone de los mapas de la variable SI que ha servido de modelo en la edición de la gama de tonalidades aplicada al resto de índices representados. Los detalles metodológicos utilizados en su elaboración se describen en el epígrafe 4.3.3 dedicado al análisis cartográfico.

## **4.2 Análisis de datos**

El cálculo de los índices propuestos ha requerido la combinación de fuentes de datos de observación satélite e hidro-meteorológicas.

Como se ha expuesto en los apartados anteriores, las series de las variables y de los índices de sequía derivados de esas variables comienzan en octubre de 1991, lo que ha permitido trabajar con una serie de datos larga de 23 años hidrológicos. Sin embargo, se dispone de datos de la variable NDVI y de su índice (iNDVI) desde julio de 2002, lo que condiciona indirectamente el periodo de solape de los resultados.

Al validar los datos meteorológicos, se comprobó la existencia de observaciones demasiado grandes o pequeñas comparadas con el resto de las observaciones mensuales registradas en el sistema (Gumbel, 1960). Estas observaciones atípicas se denominan también “outliers”. La comunidad científica ha comprobado que la presencia de “outliers” en un conjunto de datos, falsea fuertemente las estimaciones o contrastes que se realicen con los parámetros poblacionales (media, desviación típica, etc.).

Según Anscombe (1960) existen fundamentalmente tres tipos de variabilidad. Se define la variabilidad intrínseca como la variación natural inherente a una población. La variabilidad debida al error de las medidas, es el error producido por la falta de precisión de los instrumentos de medida. Dentro de este tipo de variabilidad se incluye el error de transcripción de las observaciones. La variabilidad debida al error de ejecución, se produce

por una recolección imperfecta de los datos. En este caso, puede ocurrir que tomemos una muestra sesgada o que incluyamos en la misma observaciones no representativas de la población que estamos estudiando.

La metodología utilizada para la detección de este tipo de observaciones entre los datos de pluviometría y temperatura empleados para la aplicación de los índices de sequía estudiados en este TFM se resume en la siguiente figura y se expone más ampliamente en los siguientes apartados. En la figura se enumeran además las fuentes de variabilidad descritas por Anscombe (1960) para justificar la existencia de observaciones atípicas que han sido descritas anteriormente. Los datos de observación satélite son validados antes de descarga web por lo que no han requerido un análisis adicional.

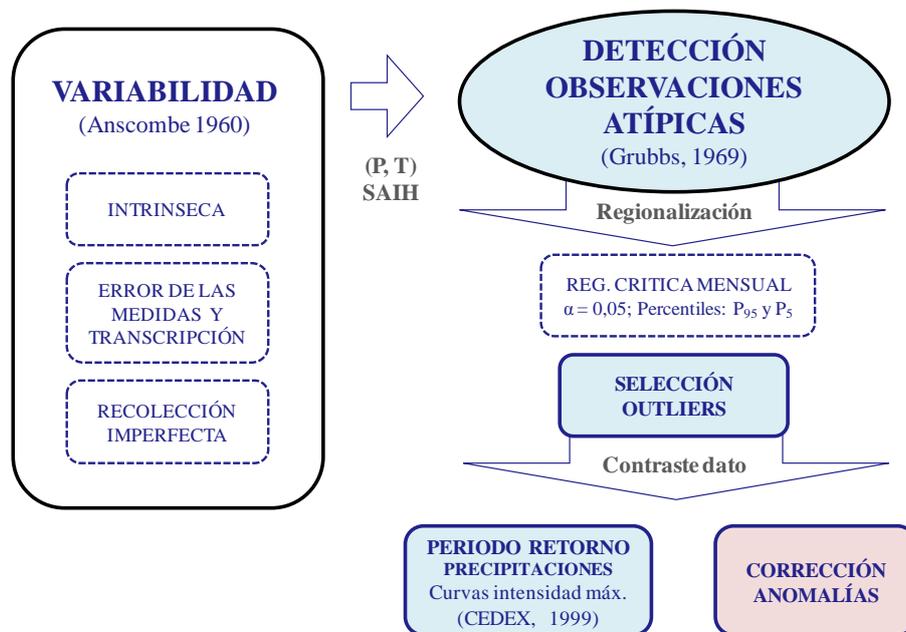


Figura 29. Validación de datos meteorológicos del Sistema Automático de Información Hidrológica de la CHJ

Además, con motivo de las últimas modelaciones llevadas a cabo para actualizar la serie disponible de los índices de sequía estudiados, se comprobó con la ayuda de un programa de cálculo estadístico (r-project) la secuencia de valores nulos y de valores de datos repetidos consecutivamente en las series de precipitación y temperatura utilizadas, y en cuyo caso se procedió a su omisión antes de realizar las modelaciones oportunas.

## 4.2.1 Validación de los datos pluviométricos

La serie de datos pluviométricos (no areales) de interés para este estudio procede de la red de pluviómetros del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH). Se enumera en la tabla a continuación los datos básicos de identificación y localización geográfica de los pluviómetros utilizados y se añade además la fecha de entrada en funcionamiento de cada uno de ellos:

<i>Nº</i>	<i>Código</i>	<i>Nombre</i>	<i>Municipio</i>	<i>Fecha</i>
1	0C01	Acequia Moncada	El Puig	01/01/1988
2	0E01	Embalse de Regajo	Jérica	01/01/1988
3	0E02	Azud del Repartiment	Quart de Poblet	01/01/1988
4	0E03	Azud de Aigues Potables	Manises	01/01/1988
5	0E04	Embalse del Algar	Algar de Palancia	11/03/2005
6	0L01	Cabecera acequia Mayor Sagunto	Sot de Ferrer	01/01/1988
7	0L02	Canal Júcar-Turia en Picassent	Picassent	01/01/1988
8	0L03	Deposito de Sagunto	Sagunto	07/07/2006
9	0N01	Pluvionivómetro Remedio de Utiel	Utiel	24/07/2002
10	0O01	Marco en Barranco Carraixet	Bétera	01/01/1988
11	0O02	Marco en Rambla Castellana	Pedralba	01/01/1988
12	0O03	Marco en rio Turia	Vilamarxant	01/01/1988
13	0O04	Marco en rambla del Poyo	Riba-roja	01/01/1988
14	0P01	Pluviómetro de Alfondeguilla	Alfondeguilla	01/01/1988
15	0P02	Pluviómetro de Portaceli	Serra	01/01/1988
16	0P03	Pluviómetro de La Cueva Santa	Altura	01/01/1988
17	0P04	Pluviómetro de Andilla	Andilla	01/01/1988
18	0P06	Pluviómetro de Casinos	Casinos	01/01/1988
19	0P07	Pluviómetro de El Toro	El Toro	01/01/1988
20	0P08	Pluviómetro de Alto del Pino	Serra	30/01/2002
21	0P09	Pluviómetro de Chiva	Chiva	26/08/2004
22	0P10	Pluviómetro de Aldaia	Aldaia	24/11/2005 (Baja 17/07/2013)
23	0S01	Pluviómetro de Valencia	Valencia	01/01/1988
24	1E01	Embalse de Uldecona	Puebla de Benifasar	01/01/1988
25	1E02	Embalse de Alcora	Alcora	01/01/1988
26	1E03	Embalse de Ribesalbes	Fanzara	01/01/1988
27	1E04	Embalse de Onda	Alcudia de Veo	01/01/1988
28	1E06	Embalse de María Cristina	Castelló	01/01/1988
29	1E07	Azud Santa Quiteria	Vila-Real	01/01/1988
30	1N01	Pluvionivómetro de Mosqueruela	Mosqueruela	01/01/1988
31	1N02	Pluvionivómetro de Benasal	Benasal	01/01/1988
32	1N03	Pluvionivómetro de Vallibona	Morella	01/01/1988

<i>Nº</i>	<i>Código</i>	<i>Nombre</i>	<i>Municipio</i>	<i>Fecha</i>
33	1O01	Vall de Alba	Vall de Alba	02/06/2003
34	1O02	Cervera del Maestre	Cervera del Maestre	23/10/2003
35	1O03	Traiguera	Traiguera	25/02/2004
36	1O04	Atzeneta del Maestrat	Atzeneta del Maestrat	07/11/2005
37	1P01	Pluviómetro de la Senia	La Senia	01/01/1988
38	1P02	Pluviómetro de Catí	Catí	01/01/1988
39	1P03	Pluviómetro de Xert	Xert	01/01/1988
40	1P04	Pluviómetro de Borriol	Borriol	01/01/1988
41	1P05	Pluviómetro de Alcalá de Chivert	Alcalá de Chivert	01/01/1988
42	1P06	Pluviómetro de Benafigos	Benafigos	01/01/1988
43	1P07	Pluviómetro de Peña Cuerno	Vilafames	30/01/2002
44	1S01	Pluviómetro de Sitjar	Onda	01/01/1988
45	2E01	Embalse de los Toranes	Sarrion	01/01/1988
46	2E02	Embalse de Arenós	Montanejos	01/01/1988
47	2E03	Embalse de Mora de Rubielos	Mora de Rubielos	13/02/2006
48	2N01	Pluvionivómetro de Noguerauelas	Noguerauelas	01/01/1988
49	2N02	Pluvionivómetro de Torrijas	Torrijas	01/01/1988
50	2N03	Pluvionivómetro de Puertomingalvo	Puertomingalvo	22/11/2004
51	2O01	Formiche Alto	Formiche Alto	20/09/2003
52	2P02	Pluviómetro de Valbona	Valbona	01/01/1988
53	2P03	Pluviómetro de Pina	Pina de Montalgrao	28/03/2003
54	3A01	Aforo en Villalba Alta	Perales de Alfambra	01/01/1988
55	3A02	Aforo en Tramacastilla	Tramacastilla	01/01/1988
56	3A03	Aforo en Teruel	Teruel	01/01/1988
57	3A04	Aforo en Torrealta	Torrebaja	17/09/2004
58	3E01	Embalse de Arquillo de San Blas	Teruel	01/01/1988
59	3N01	Pluvionivómetro de Gúdar	Gúdar	01/01/1988
60	3N02	Pluvionivómetro de Albarracín	Albarracín	01/01/1988
61	3N03	Pluvionivómetro de Valdecuenca	Valdecuenca	01/01/1988
62	3N04	Pluvionivómetro de Castelfrío	El Pobo	30/12/2000
63	3N05	Pluvionivómetro de Argente	Argente	31/05/2003
64	4A01	Aforo en Cuenca	Cuenca	01/01/1988
65	4A02	Aforo en San Lorenzo de la Parrilla	San Lorenzo Parrilla	04/12/2003
66	4E01	Embalse de la Toba	Uña	01/01/1988
67	4E02	Embalse de Alarcón	Alarcón	01/01/1988
68	4L01	Pluviómetro de Belmontejo	Belmontejo	01/01/1988
69	4L02	Pluviómetro de El Picazo	El Picazo	20/04/2002
70	4N01	Pluvionivómetro de Zarzuela	Zarzuela	01/01/1988
71	4N02	Pluvionivómetro de Talayuelo	Arcas de Villar	23/09/2002
72	4N03	Pluvionivómetro Tío Calores	Barchin del Hoyo	23/09/2002
73	4N04	Pluvionivómetro Ciudad Encantada	Valdecabras	23/09/2002
74	4N05	Pluvionivómetro La Cierva	La Cierva	04/11/2004
75	4P01	Pluviómetro de Almodóvar del Pinar	Almodóvar del Pinar	01/01/1988
76	5A01	Aforo en Pajaroncillo	Pajaroncillo	01/01/1988

<i>Nº</i>	<i>Código</i>	<i>Nombre</i>	<i>Municipio</i>	<i>Fecha</i>
77	5A03	Aforo en Enguidanos	Enguidanos	29/04/2006
78	5N01	Pluvionivómetro Laguna del Marquesado	Laguna del Marquesado	01/01/1988
79	5N02	Pluvióivómetro de Cuerda	Boniches	26/07/2002
80	5N03	Pluvionivómetro Salvacañete	Salvacañete	23/06/2004
81	5O01	Marco en rio Cabriel	Villatoya	12/05/2004
82	5P01	Pluviómetro de Landete	Landete	01/01/1988
83	5P02	Pluviómetro Graja de Iniesta	Graja de Iniesta	17/05/2004
84	5S01	Pluviómetro de Contreras	Villargordo del Cabriel	01/01/1988
85	6A01	Aforo en Zagra	Tuejar	01/01/1988
86	6C01	Camara de carga de Domeño	Domeño	30/12/2000
87	6E01	Embalse de Benagéber	Benagéber	01/01/1988
88	6E02	Embalse de Loriguilla	Loriguilla	01/01/1988
89	6E03	Embalse de Buseo	Chera	01/01/1988
90	6N01	Pluviómetro de Cuevarruz	Alpuente	01/01/1988
91	6P01	Pluviómetro de Aliaguilla	Aliaguilla	01/01/1988
92	6P02	Pluviómetros de Remedio de Chelva	Chelva	30/01/2002
93	7A01	Aforo en Cofrentes	Cofrentes	01/01/1988
94	7A02	Aforo en Huerto Mulet	Algemesí	01/01/1988
95	7A03	Aforo en Montaverner	Montaverner	04/11/2002
96	7A04	Aforo en Montemayor	Casas de Lazaro	30/09/2004
97	7A05	Aforo en Los Frailes	Valdeganga	31/01/2005
98	7C01	Aforo en acequia Real (Guadassuar)	Guadassuar	01/01/1988
99	7E02	Embalse de Naranjero	Cortes de Pallás	16/09/2005
100	7E03	Embalse de Forata	Yátova	01/01/1988
101	7E04	Embalse de Tous	Tous	21/01/1994
102	7E06	Azud de Antella	Antella	01/01/1988
103	7E07	Azud de Sueca	Riola	01/01/1988
104	7E09	Embalse de Escalona	Navarres	08/09/2003
105	7E10	Embalse de Bellús	Bellús	01/01/1999
106	7E11	Embalse de Almansa	Almansa	17/03/2005
107	7E12	Embalse de Cortes II	Cortes de Pallás	22/09/2005
108	7E13	Embalse de La Muela	Cortes de Pallás	05/10/2005
109	7L01	Aforo Trasvase Tajo-Segura	Los Anguijes	01/01/1988
110	7L03	Acueducto de Millares	Millares	08/09/2005
111	7N01	Pluvionivómetro Casa del Barón	Cortes de Pallás	01/01/1988
112	7N02	Pluvionivómetro Caroig	Teresa de Cofrentes	18/06/2004
113	7O01	Marco en rio Cañoles	Moixent	01/01/1988
114	7O03	Marco en rio Sellent	Estubeny	01/01/1988
115	7O04	Marco en rio Albaida	Manuel	01/01/1988
116	7O05	Marco en Barranc de Escartana	Chinchilla	02/06/2004
117	7O06	Marco Villanueva Castellon	Villanueva Castellon	02/02/2005
118	7O07	Marco en Barranc de la Casella	Alzira	29/09/2005
119	7O08	Marco en el rio Sellent	Carcer	18/10/2005
120	7P01	Pluviómetro de Caudete de las Fuentes	Caudete de las Fuentes	01/01/1988

<i>Nº</i>	<i>Código</i>	<i>Nombre</i>	<i>Municipio</i>	<i>Fecha</i>
121	7P02	Pluviómetro de Villamalea	Villamalea	01/01/1988
122	7P03	Pluviómetro de la Roda	La Roda	01/01/1988
123	7P04	Pluviómetro de Albacete	Albacete	01/01/1988
124	7P05	Pluviómetro de Ayora La Hunde	Ayora	01/01/1988
125	7P06	Pluviómetro de Ayora	Ayora	01/01/1988
126	7P07	Pluviómetro de Enguera la Matea	Enguera	01/01/1988
127	7P08	Pluviómetro de Font de la Figuera	Font de la Figuera	01/01/1988
128	7P09	Pluviómetro de Ontinyent	Ontinyent	01/01/1988
129	7P10	Pluviómetro de Enguera Benali	Enguera	01/01/1988
130	7P11	Pluviómetro de Sierra Ave	Dos Aguas	01/01/1988
131	7P12	Pluviómetro de Siete Aguas	Siete Aguas	01/01/1988
132	7P13	Pluviómetro de Cerro del Aguila	Fuentealbilla	10/04/2002
133	7P14	Pluviómetro de Higuera	Higuera	04/10/2002
134	7P15	Pluviómetro de Serra Grossa	Vallada	09/03/2003
135	7P16	Pluviómetro de Tiriez	Tiriez	04/02/2004
136	7R01	Aforo en Alcalá del Júcar	Alcalá del Júcar	01/01/1988
137	8E02	Embalse de Guadalest	Guadalest	01/01/1988
138	8L01	Aforo en Sistema Marina Baixa	Callosa d'En Sarriá	01/01/1988
139	8O01	Marco en embalse de Tibi	Tibi	01/01/1988
140	8O02	Marco en Elda	Elda	01/01/1988
141	8P01	Pluviómetro de Torre de les Macanes	Torre de les Macanes	01/01/1988
142	8P02	Pluviómetro de Benejama	Benejama	01/01/1988
143	8P03	Pluviómetro de Ibi	Ibi	01/01/1988
144	8P04	Pluviómetro de Agost	Agost	01/01/1988
145	8P05	Pluviómetro de Alacant	Alacant	01/01/1988
146	8P06	Pluviómetro de Abdet	Confrides	01/01/1988
147	8P07	Pluviómetro de Sierra Cid	Petrer	16/04/2002
148	8P08	Pluviómetro de Sierra Helada	l'Alfás del Pi	16/05/2003
149	8S01	Pluviómetro de Amadorio	Vila Joiosa	01/01/1988
150	9C01	Canales Altos del Serpis	Villalonga	01/01/1988
151	9L01	Azud en Carrós	Villalonga	01/01/1988
152	9O01	Marco en el embalse de Isbert	Vall de Laguart	01/01/1988
153	9O02	Marco en rambla Gallinera	Adsubia	01/01/1988
154	9O03	Marco en rio Vernissa	Rótova	01/01/1988
155	9O04	Marco en Muro de Alcoi	Muro de Alcoi	22/07/2004
156	9P01	Pluviómetro de Alcoi	Alcoi	01/01/1988
157	9P02	Pluviómetro de Alcalalí	Murla	01/01/1988
158	9P03	Pluviómetro de Pinet	Pinet	01/01/1988
159	9P04	Pluviómetro de Agres	Agres	23/09/2002
160	9P05	Pluviómetro de la Carrasca-Pego	Vall de Gallinera	29/09/2002
161	9P06	Pluviómetro de Millena	Millena	10/11/2004
162	9S01	Pluviómetro de Beniarrés	Beniarrés	01/01/1988
163	0A01	Aforo en Bugarra	Bugarra	15/11/2007
164	0A02	E.A 221 Marines	Marines	17/07/2008

Nº	Código	Nombre	Municipio	Fecha
165	1N04	Pluvionivómetro de Fredes	Puebla de Benifasar	01/01/1988
166	1N05	Pluvionivómetro de Sarratella	Sarratella	19/12/2006
167	1P08	Pluviómetro de Lucena del Cid	Lucena del Cid	27/03/2007
168	2N04	Disdrómetro de Valdelinares	Valdelinaranes	26/11/2007
169	3A05	Aforo en Gea de Albarracín	Gea de Albarracin	16/03/2007
170	3N06	Pluvionivómetro de Griegos	Griegos	25/06/2007
171	4N06	Pluvionivómetro en Tragacete	Tragacete	29/03/2007
172	4O01	M.C. Quintanar del Rey	Quintanar del Rey	30/11/2006
173	5A02	Aforo en Requena	Requena	22/05/2007
174	5A04	Aforo en Molino de Juan Romero	Beamud	07/02/2007
175	6A02	Aforo en Calles	Calles	17/01/2007
176	7O09	Marco en Real de Montroy	Real de Montroy	28/11/2006
177	7O10	Barranco de Prada	Carlet	13/01/2009
178	7O11	Marco de Control en el río Vaca	Simat de Valldigna	03/04/2009
179	8A01	Azud de Mantem	Altea	21/10/2008
180	8O03	Marco en Mutxamiel	Mutxamiel	05/07/2007
181	8P10	Pluviómetro de Sax	Sax	13/11/2006

Tabla 20. Pluviómetros no areales del SAIH de la Confederación Hidrográfica del Júcar

Para la detección de observaciones atípicas entre los datos mensuales de precipitación se procedió del siguiente modo. Con un nivel de significación  $\alpha=0,05$  (Grubbs, 1969), interpretado como el riesgo de considerar una buena observación como atípica, se determinó el percentil cinco y percentil noventa y cinco ( $P_5$  y  $P_{95}$ ) de la serie de datos de precipitación mensual. A continuación se delimitó la región crítica mensual por sistema de explotación.

A tal efecto, el sistema Júcar se subdividió en tres tramos delimitados por los embalses de Alarcón y Contreras, localizados respectivamente en los cursos altos de los ríos Júcar y Cabriel (afluente principal del Júcar por la izquierda), y un tercer tramo por debajo del embalse de Tous hasta su desembocadura. Se entiende que las regiones delimitadas presentan un comportamiento pluviométrico más similar entre sí y que la regionalización optimiza la comparación entre datos y la identificación de observaciones extremas registradas en un mismo tramo geográfico. Del mismo modo, el sistema Turia se subdividió en dos tramos delimitados por el embalse de Benagéber. En la Figura 12 se muestra la ubicación de los pluviómetros y de las infraestructuras (embalses) empleadas para la subdivisión de los tramos en los ríos Júcar, Cabriel y Turia.

Se contrastaron los valores de precipitación media mensual registrados por el Sistema SAIH, con los acumulados diarios del mes en cuestión, y éstos a su vez, con los valores cinco-minutales de los días en los que acaeció el episodio de lluvia y con la intensidad de lluvia para tales episodios.

Se comprobó que algunas de las observaciones analizadas presentaban un patrón de comportamiento atípico, se revisaron las curvas de intensidad máxima en las localizaciones de los pluviómetros que registraron los valores extremos, se calculó el periodo de retorno del dato registrado (CEDEX, 1999) y procedió en su caso, a corregir las anomalías detectadas en colaboración con los técnicos del SAIH de la CHJ.

A modo de ejemplo, se presentan a continuación dos casos específicos de observaciones atípicas detectadas, una de ellas en el pluviómetro 1E01 localizado en el embalse de Uldecona en el sistema Cenia-Maestrazgo, y la otra registrada por el pluviómetro 0E03 ubicado aguas abajo del embalse del Benagéber en el sistema de explotación Turia:

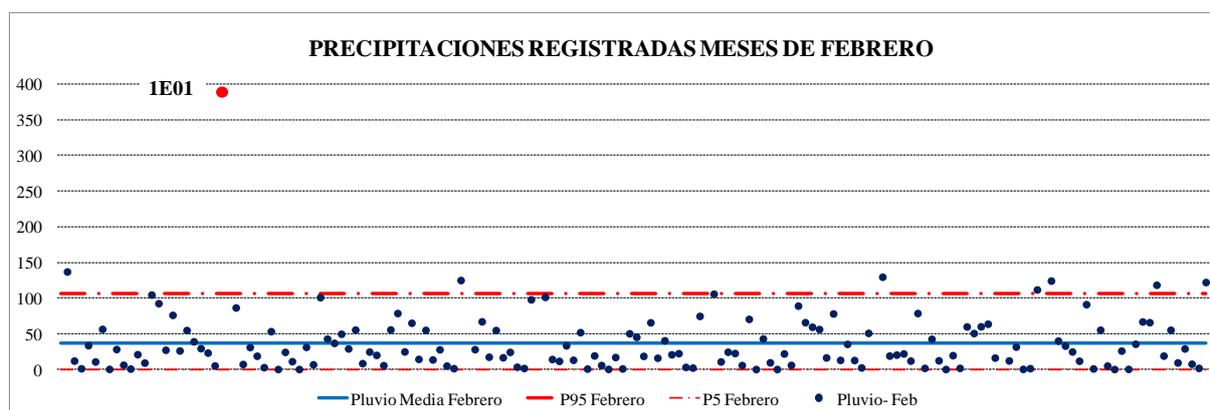


Figura 30. Precipitaciones registradas (mm) en los meses de febrero en los pluviómetros SAIH del sistema Cenia-Maestrazgo

En el gráfico anterior se muestran las precipitaciones registradas en los meses de febrero de los pluviómetros SAIH de la CHJ en el sistema Cenia-Maestrazgo para la serie disponible (1991-2015). Se delimita la región crítica a través del percentil 5 ( $P_5$ ) y del percentil 95 ( $P_{95}$ ), marcados con trazo discontinuo rojo, y se señala el valor de la precipitación media de los meses de febrero en la serie analizada ( $<50$  mm). Se observa que entre las precipitaciones registradas en los meses de febrero de la serie existía un registro en el pluviómetro 1E01 (marcado en tonalidad roja), que presentaba un comportamiento atípico respecto del resto de

los valores. Este dato atípico del pluviómetro 1E01 registraba un volumen de precipitación mensual de 388,40 mm en febrero de 2013.

A continuación, se contrastaron los valores acumulados diarios registrados por el SAIH para el mes en cuestión en ese pluviómetro, con los valores cinco-minutales de los días en los que acaeció el episodio de lluvia, y éstos a su vez, con la intensidad de lluvia para tales episodios. Los datos diarios del sistema SAIH habían registrado un episodio de lluvia significativo con fecha 2-02-2013, junto a otros de menor entidad ocurridos a lo largo del mes.

La siguiente figura muestra la intensidad de lluvia cinco-minutal (mm/h) acaecida con fecha 2-02-2013 en el entorno del embalse de Ulldecona (Puebla de Benifasar) y la lluvia diaria acumulada total registrada, igual a 211,60 mm.

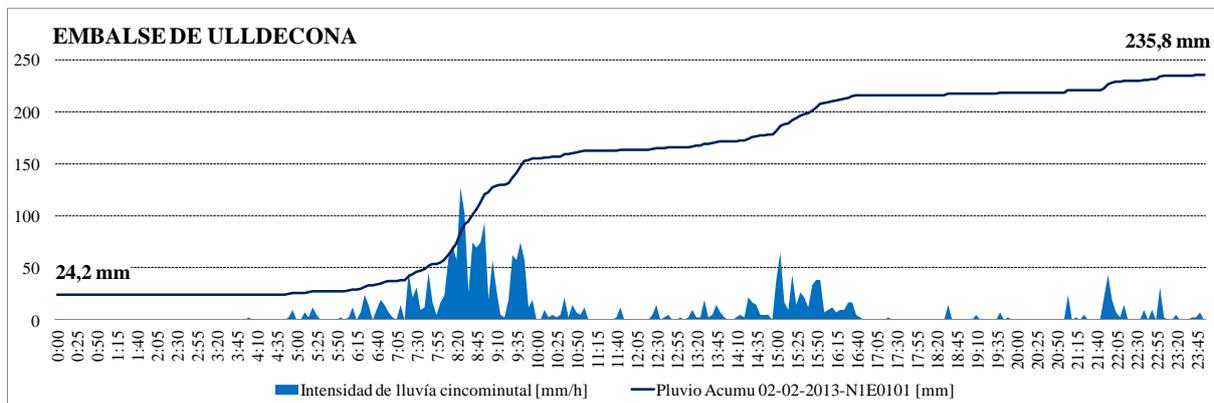


Figura 31. Precipitación diaria acumulada (mm) e intensidad de lluvia (mm/h) registrada en el pluviómetro 1E01 a fecha 2-02-2013

De acuerdo con la figura anterior, se manifestó la consistencia de los datos analizados y se procedió al cálculo del periodo de retorno de la observación atípica registrada (CEDEX, 1999), que en este caso fue superior a 100 años ( $T > 100$  años).

De forma análoga se estudió la observación registrada por el pluviómetro 0E03 ubicado aguas abajo del embalse de Benagéber. El gráfico siguiente muestra las precipitaciones registradas en los meses de junio por los pluviómetros SAIH de la CHJ existentes en el sistema Turia en la serie disponible (1991-2015). Se delimita la región crítica a través del percentil 5 ( $P_5$ ) y del percentil 95 ( $P_{95}$ ), marcados con trazo discontinuo rojo y se señala el valor de la precipitación media de los meses de junio en la serie analizada ( $< 50$  mm).

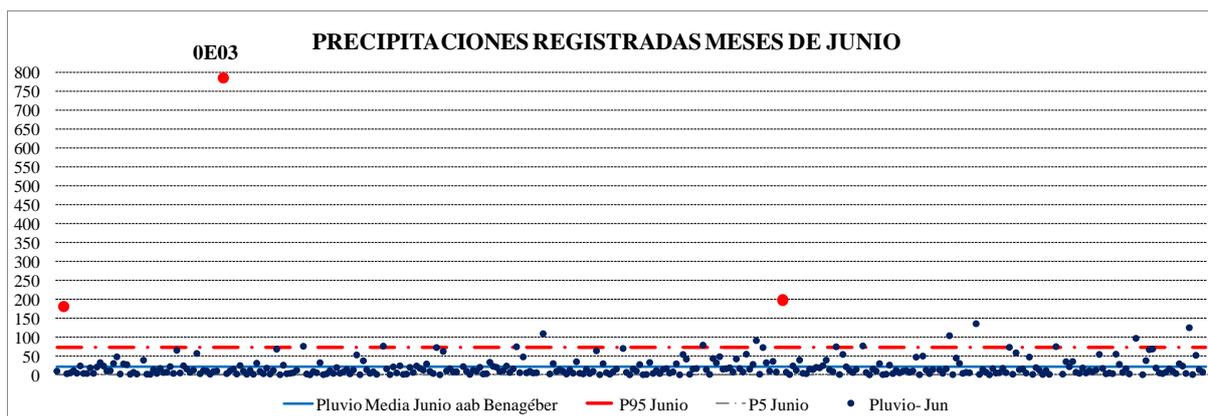


Figura 32. Precipitaciones registradas (mm) en los meses de junio en los pluviómetros SAIH del sistema Turia aguas abajo del embalse de Benagéber

Se observa que entre las precipitaciones registradas en los meses de junio de la serie existía un registro (marcado en tonalidad roja en el gráfico junto a otros registros localizados fuera de la región crítica delimitada), que presentaba un comportamiento más atípico respecto del resto de los valores. Este dato atípico del pluviómetro 0E03 registraba un volumen de precipitación mensual de 785,25 mm en febrero de 2013.

A continuación, se contrastaron los valores acumulados diarios registrados por el SAIH para el mes en cuestión en ese pluviómetro con los valores cinco-minutales de los días en los que acaeció el episodio de lluvia, y éstos a su vez, con la intensidad de lluvia para tales episodios.

Los datos diarios del sistema SAIH habían registrado un episodio de lluvia significativo con fecha 14-06-1992, junto a otros de menor entidad ocurridos a lo largo del mes.

La siguiente figura muestra la intensidad de lluvia cinco-minutal (mm/h) acaecida con fecha 14-06-1992 en el entorno del Azud de Aigues Potables (Manises). La lluvia diaria acumulada total registrada fue igual a 409,30 mm. Son destacables también los registros diarios de fecha 9-06-1992 (95,42 mm) y 15-06-1992 (162,17 mm) respectivamente que no se muestran en la figura a continuación.

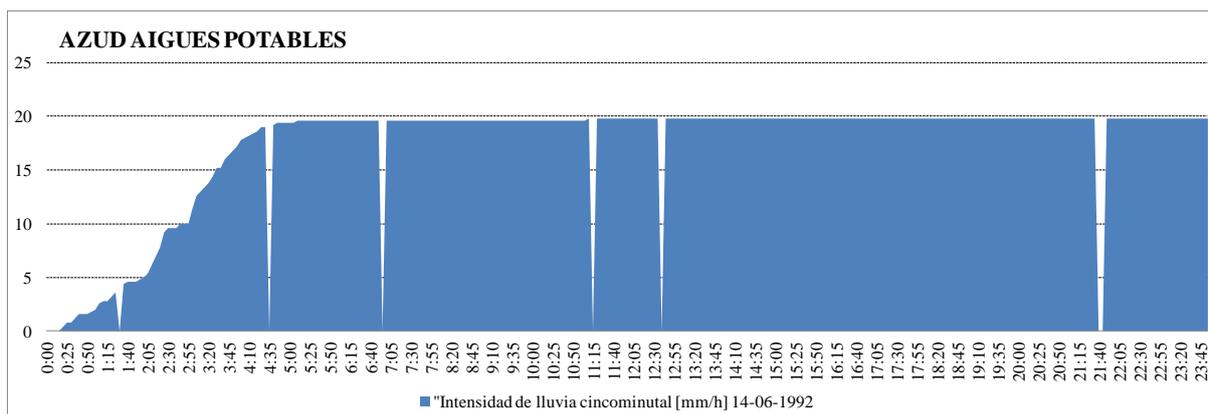


Figura 33. Intensidad de lluvia (mm/h) registrada en el pluviómetro 0E03 a fecha 14-06-1992

De acuerdo con la figura anterior, se comprobó la inverosimilitud de este segundo registro pluviométrico analizado y se procedió a corregir la anomalía detectada en colaboración con los técnicos del SAIH de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ).

Por último, se resume en la tabla siguiente el tratamiento dado a las observaciones atípicas analizadas. Se marca en color rojo aquéllas en las cuáles se comprobó la inverosimilitud de los registros SAIH y en las que se procedió a su corrección en colaboración con los técnicos de la CHJ.

Sistema	Código	Nombre Pluvióm.	Fecha	Precipitación (mm/mes)
Cenia-Maestrazgo	1E01	Embalse de Uldecona	feb-13	388,40
Mijares-Plana de Castellón	1E04	Embalse de Onda	mar-04	334,20
Turía (arriba Benagéber)	3N02	Albarracín	sep-91	301,20
Turía (abajo Benagéber)	0S01	Valencia	ene-90	1102,43
Turía (abajo Benagéber)	0E03	Azud de Aigues Potables	jun-92	785,25
Júcar (arriba Alarcón y Contreras)	4L01	Belmontejo	mar-13	472,03
Júcar (arriba Alarcón y Contreras)	4L01	Belmontejo	abr-13	260,47
Júcar (tramo medio)	7P07	Enguera la Matea	feb-93	313,00

Tabla 21. Tratamiento de observaciones atípicas de pluviometría SAIH analizadas

#### 4.2.2 Validación de los datos termométricos

Para la detección de observaciones atípicas entre los datos mensuales de temperatura del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) se aplicó un procedimiento análogo al tratamiento de los datos de precipitación.

La serie de datos termométricos de interés en este estudio, procede de la red de termómetros del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH). Se enumera en la tabla a continuación los datos básicos de identificación y localización geográfica de los termómetros utilizados y se añade además la fecha de entrada en funcionamiento de cada uno de ellos:

<i>Nº</i>	<i>Código</i>	<i>Nombre</i>	<i>Municipio</i>	<i>Fecha</i>
1	0E04	Embalse del Algar	Algar de Palancia	11/03/2005
2	0P10	Pluviómetro de Aldaia	Aldaia	(Baja 17/07/2013)
3	1E06	Embalse de María Cristina	Castelló	22/08/2000
4	1N01	Pluvionivómetro de Mosqueruela	Mosqueruela	08/04/2003
5	1N04	Pluvionivómetro de Fredes	Puebla de Benifasar	04/04/2003
6	2E03	Embalse de Mora de Rubielos	Mora de Rubielos	04/04/2009
7	2N02	Pluvionivómetro de Torrijas	Torrijas	04/11/2003
8	3A02	Aforo en Tramacastilla	Tramacastilla	03/05/2004
9	3E01	Embalse de Arquillo de San Blas	Teruel	26/06/2001
10	4E02	Embalse de Alarcón	Alarcón	01/01/1990
11	5N01	Pluvionivómetro Laguna del Marquesado	Laguna del Marquesado	14/05/2006
12	5S01	Pluviómetro de Contreras	Villargordo del Cabriel	01/01/1990
13	7A01	Aforo en Cofrentes	Cofrentes	28/03/2003
14	7E04	Embalse de Tous	Tous	01/03/2005
15	7E09	Embalse de Escalona	Navarres	28/01/2005
16	7E10	Embalse de Bellús	Bellús	13/12/2004
17	7L01	Aforo Trasvase Tajo-Segura	Los Anguijes	26/04/2003
18	7P12	Pluviómetro de Siete Aguas	Siete Aguas	15/12/2005
19	8O01	Marco en embalse de Tibi	Tibi	28/03/2003
20	8X12	MI01MAMR	-	23/04/2004
21	1E01	Embalse de Ulldecona	Puebla de Benifasar	07/04/2014
22	2N04	Disdrometro de Valdelinares	Valdelinaranes	19/11/2007
23	3N06	Pluvionivómetro de Griegos	Griegos	02/07/2007
24	4N06	Pluvionivómetro en Tragacete	Tragacete	26/09/2007

*Tabla 22. Termómetros del SAIH de la Confederación Hidrográfica del Júcar*

De análisis realizado, se comprobó que la serie de datos de temperatura media mensual del Sistema Automático de Información Hidrológica carece de la calidad requerida para el cálculo de los índices de sequía estudiados, fundamentalmente por la escasa densidad de termómetros disponibles al inicio de la serie. Esta razón justificó el empleo de otra fuente de datos de temperatura que sirvieran para completar los del SAIH.

Se empleó al respecto los datos de temperatura pertenecientes a la red de termómetros de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y

Medio Ambiente (MAGRAMA), tal y como se expuso en el apartado 4.1.2 de este informe dedicado al cálculo del índice PDSI.

Se dispuso por lo tanto de datos de temperatura AEMET desde el año hidrológico 1991/92 hasta el anterior al año corriente (en este caso el 2013/2014) y se completó la serie AEMET con los datos del SAIH a partir del año 2012/13 hasta la actualidad (2014/15), por la ventaja de su disponibilidad a tiempo real.

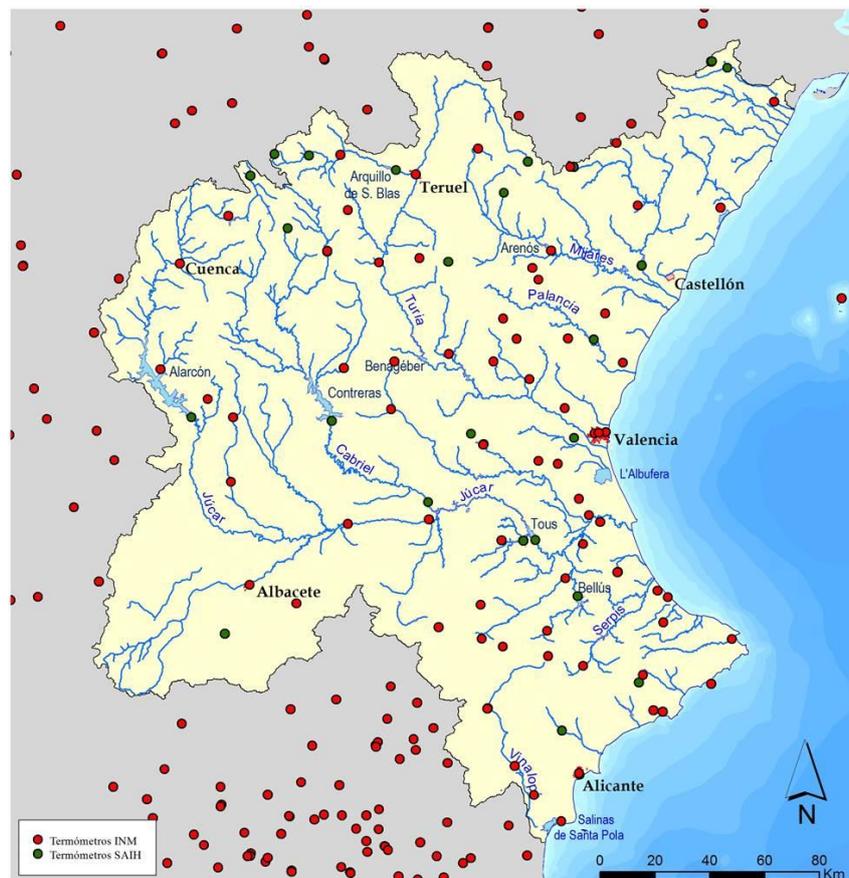


Figura 34. Estaciones termométricas utilizadas diferenciadas por origen

### 4.3 Análisis comparativo entre índices

A partir de la metodología propuesta se realizó un análisis comparativo entre los índices estudiados que se subdividió en tres categorías:

- a) un análisis gráfico de la evolución en el tiempo y del comportamiento histórico de los índices de sequía estudiados en este TFM,

b) un análisis estadístico que hace referencia a la naturaleza de la relación entre los distintos índices,

c) un análisis de la distribución espacial de los índices de sequía estudiados, en el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

### 4.3.1 Análisis gráfico

En el apartado de resultados se muestra la evolución en el tiempo de los datos de entrada (variables) empleados en el cálculo de los índices de sequía objeto de análisis en este TFM, y del propio comportamiento histórico de los índices en cuestión.

La evolución de las variables de entrada se grafica desde el inicio del año hidrológico 2002/2003 hasta el año 2013/2014 (periodo de solape), por la limitación que impone a la serie la disponibilidad de datos NDVI desde julio de 2002. La evolución de los índices de sequía analizados se realiza en cambio, cuando existen datos disponibles, desde el inicio del año hidrológico 1991/92 hasta el año 2013/2014.

En concreto, por sistema de explotación se muestra la evolución agrupada de las variables hidro-meteorológicas: precipitación (P), humedad (H) y recarga (R), y la correspondiente evolución de las variables NDVI y SI por separado.

Para la representación de los índices se agrupó por sistema de explotación un bloque gráfico con los índices SPI-3 e iHI que definen la relación entre la humedad en el suelo y la precipitación. En un segundo bloque gráfico se representa la evolución del índice SPI de larga acumulación (SPI-12 o SPI-24) que mejor se ajusta al comportamiento del iSI a efectos de la definición del concepto de "sequía prolongada" (EC, 2007), objetivo descrito en el apartado 2 de este TFM. Por último en un tercer bloque, se muestran los índices edáficos PDSI, iHI-3 e iNDVI-3 (pudiéndose representar otro iNDVI de diferente acumulación dependiendo de cada sistema de explotación).

Asimismo en el epígrafe de resultados se presenta la evolución de las mismas variables y de los índices de sequía analizados para el ámbito global de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Para su estimación se han ponderado los valores parciales de las variables y de los índices con la superficie relativa de los sistemas de explotación y superficie global de la DHJ, excluyéndose la superficie correspondiente a las aguas costeras. En la tabla siguiente se cuantifica la superficie de cada uno de los sistemas de explotación utilizada en los cálculos:

<i>Sistema</i>	<i>Área (Km<sup>2</sup>)</i>
Cenia-Maestrazgo	2.033,00
Mijares-Plana Castellón	4.818,84
Palancia-Los Valles	1.086,92
Turia	7.231,75
Júcar	22.186,61
Serpis	985,17
Marina Alta	838,62
Marina Baja	606,65
Vinalopó-Alacantí	2.947,77
Total DHJ	42.735,32

Tabla 23. Superficie parcial por sistema de explotación y global de la DHJ  
(Tomada de: Plan Hidrológico de cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Júcar <http://www.chj.es/>).

### 4.3.2 Análisis estadístico

El coeficiente de correlación de Pearson, pensado para variables cuantitativas, es un índice que mide el grado de covariación entre distintas variables relacionadas linealmente. Adviértase que decimos "variables relacionadas linealmente". Esto significa que puede haber variables fuertemente relacionadas, pero no de forma lineal, en cuyo caso no procedería aplicarse la correlación de Pearson.

El coeficiente de correlación de Pearson es un índice de fácil ejecución e, igualmente, de fácil interpretación. Digamos, en primera instancia, que sus valores absolutos oscilan entre 0 y 1. Esto es, si tenemos dos variables X e Y, y definimos el coeficiente de correlación de Pearson entre estas dos variables como  $r_{xy}$  entonces:

$$0 \leq r_{xy} \leq 1$$

Se ha especificado el término "valor absoluto" ya que en realidad si se contempla el signo, el coeficiente de correlación de Pearson oscila entre  $-1$  y  $+1$ . No obstante, ha de indicarse que la magnitud de la relación viene especificada por el valor numérico del coeficiente, reflejando el signo la dirección de tal valor. En este sentido, tan fuerte es una relación de  $+1$  como de  $-1$ . En el primer caso la relación es perfecta positiva y en el segundo perfecta negativa.

Decimos que la correlación entre dos variables X e Y es perfecta positiva cuando exactamente en la medida que aumenta una de ellas aumenta la otra. Se dice que la relación es perfecta negativa cuando exactamente en la medida que aumenta una variable disminuye la otra.

Esto sucede cuando la relación entre ambas variables es funcionalmente exacta. Sin embargo, no suele ser posible establecer relaciones funcionales exactas. Dado un cierto valor de la variable X, no encontraremos uno y sólo un único valor en la variable Y.

El diagrama de dispersión o nube de puntos tiene interés como primera toma de contacto para conocer la naturaleza de la relación entre dos variables. Si la nube es alargada (apunta a una recta) es susceptible de aplicarse el coeficiente lineal de Pearson. Si la nube de puntos es ascendente nos encontramos con una correlación positiva y si es descendente la correlación será negativa.

El grosor de la nube da una cierta idea de la magnitud de la correlación. Cuanto más estrecha menor será el margen de variación en Y para los valores de X, y por tanto, más acertado los pronósticos, lo que implica una mayor correlación.

Por último, si la nube de puntos adopta una configuración más o menos redondeada de tal forma que no pueda especificarse ningún tipo de relación, nos encontramos con una correlación nula. Ambas variables son independientes entre sí. La variación de una de ellas no influye en la variación de la otra.

Más interés tiene la interpretación del coeficiente de correlación en términos de proporción de variabilidad compartida o explicada, donde se ofrece una idea más cabal de la magnitud de la relación. Nos referimos al coeficiente de determinación. Dicho coeficiente se define como el cuadrado del coeficiente de correlación; esto es, dadas dos variables X e Y, hace referencia a  $r_{xy}^2$ , y se entiende como una proporción de variabilidades. Por ejemplo, si la correlación entre dos variables es de 0.8, significa que  $r_{xy}^2 = 0.8^2 = 0.64$  es la proporción de varianza compartida entre ambas variables. Puede interpretarse como que un 64% de la variable Y es debido a la variable X (variabilidad explicada). Queda, por ello,  $1-0.64=0.36$ , un 36% de la variable Y sin explicar. A este valor (0.36) se le denomina coeficiente de no determinación o coeficiente de alienación, y se define como  $1- r_{xy}^2$ . Un término más adecuado y que proporciona mayor comprensión es el de proporción de variabilidad no explicada. Si incrementásemos el número de variables explicativas con otras variables Z, probablemente logremos aumentar la proporción de variabilidad explicada, obteniendo, si es eso lo que nos interesa, un mayor control en la variable a predecir. Determinar el origen de la información, la fuente de la variabilidad (la causa), es una cuestión que no puede resolverse mediante recursos exclusivamente matemáticos.

Por sistema de explotación los resultados del coeficiente de correlación de Pearson obtenido para las series de índices normalizados estudiados se presentan en el epígrafe de resultados de este TFM. En este caso, se compara la dependencia lineal entre dos series de índices desde julio de 2002, primer mes con datos disponibles para la serie del índice de sequía iNDVI.

Se muestra a continuación el coeficiente de determinación  $r_{xy}^2$  en los sistemas Turia, Júcar y Vinalopó-Alacantí, siendo la variable X, el índice PDSI y la variable Y el índice iNDVI-3. En el caso del sistema Júcar se representa el índice iNDVI-6:

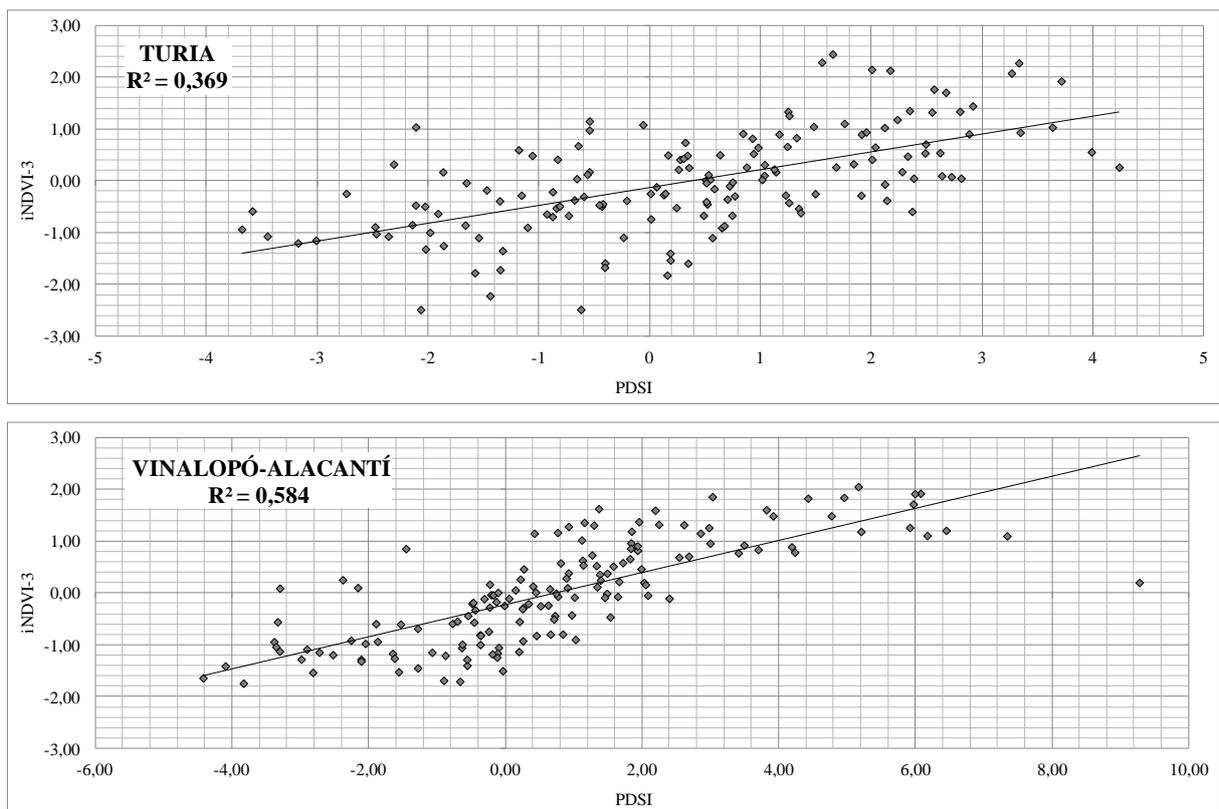


Figura 35. Coeficiente de determinación PDSI-iNDVI-3 en los sistemas Turia y Vinalopó-Alacantí

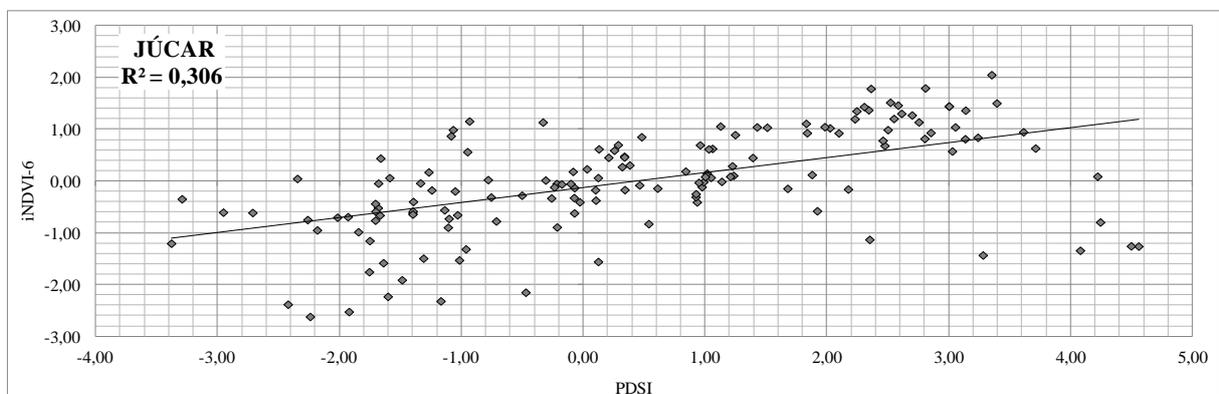


Figura 36. Coeficiente de determinación PDSI-iNDVI-6 en el sistema Júcar

De los gráficos anteriores se deduce que existe una proporción de variabilidad no explicada (no determinada) entre ambas series de datos en todos los sistemas.

### 4.3.3 Análisis cartográfico

La mayoría de los datos relacionados con la sequía se originan en estaciones meteorológicas con referencia espacial puntual. Sin embargo, cuando el responsable de la toma de decisiones trata de entender la gravedad y extensión espacial de la sequía, es a menudo en la forma de mapa en la que estos datos comunican mejor el mensaje para un contexto geográfico.

En el epígrafe de resultados se presentan los mapas para el análisis espacial de la sequía en el ámbito de la DHJ. En concreto, se muestran los resultados espaciales de los índices SPI, PDSI, iNDVI e iHI (de diferentes periodos de acumulación) para cuya edición se ha aplicado la siguiente metodología.

La representación espacial de los índices SPI y PDSI fue elaborada con un módulo específico del programa Patrical (Pérez-Martín y otros, 2013) que calcula para cada celda (1 km x 1 km) el valor numérico de los índices en la DHJ aplicando el método de cálculo numérico descrito anteriormente en los apartados 4.1.1 y 4.1.2 para cada caso.

Los archivos en formato ASCII resultado de la modelación con Patrical se procesaron con el programa ArcGIS hasta conseguir la visualización deseada. Previamente a su procesamiento fue necesario convertir los archivos ASCII a ráster GRID para poder realizar los análisis con ArcGIS. Los rústeres son apropiados para representar datos que cambian continuamente en un entorno (superficie). Ofrecen un método efectivo para almacenar la continuidad en forma de superficie.

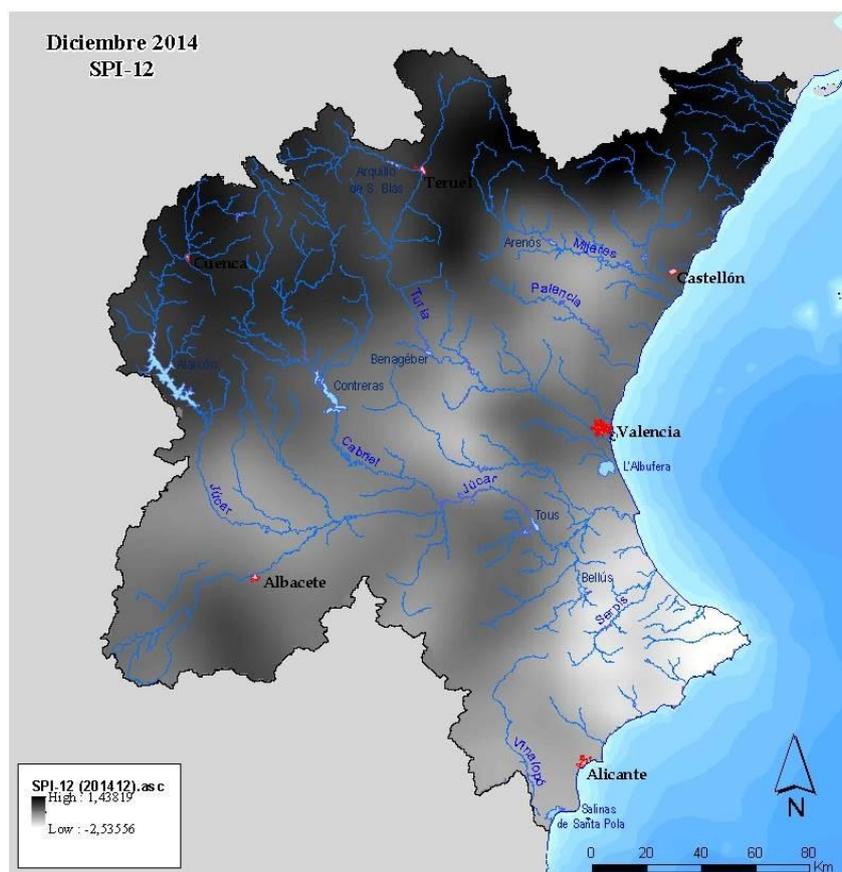


Figura 37. Mapa del índice SPI-12 de la Demarcación en formato ASCII (diciembre 2014).

Una vez transformados se adoptó la clasificación habitualmente empleada por la Universidad de Nebraska-Lincoln para la representación del índice SPI. Se modificó el rango de valores original de siete a nueve niveles, y se dividió la clase normalidad ( $-0,99 < \text{SPI} < 0,99$ ) en tres categorías: ligeramente seco ( $-0,99 < \text{SPI} < -0,50$ ), normal ( $-0,49 < \text{SPI} < 0,49$ ) y ligeramente húmedo ( $0,50 < \text{SPI} < 0,99$ ). Para facilitar la interpretación de los resultados, se empleó una gama de tonalidades muy similar a la aplicada para el índice de estado en las demarcaciones intercomunitarias españolas. Esta gama de colores representa con tonalidades rojizas, naranjas, amarillas y verdes las distintas fases de la sequía, de mayor a menor intensidad. Se añadieron tonos azules cuando el SPI adopta valores elevados.

En las siguientes figuras se muestra la simbología empleada para la representación del índice de estado por sistema de explotación y la correspondiente derivada de él para el índice SPI:

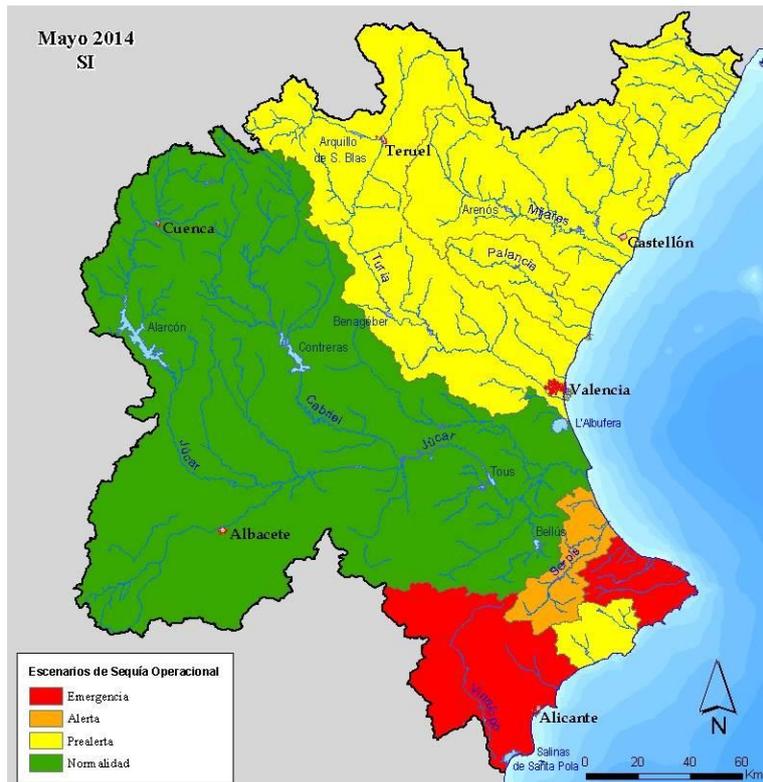


Figura 38. Mapa del índice de estado en la Demarcación (mayo 2014)

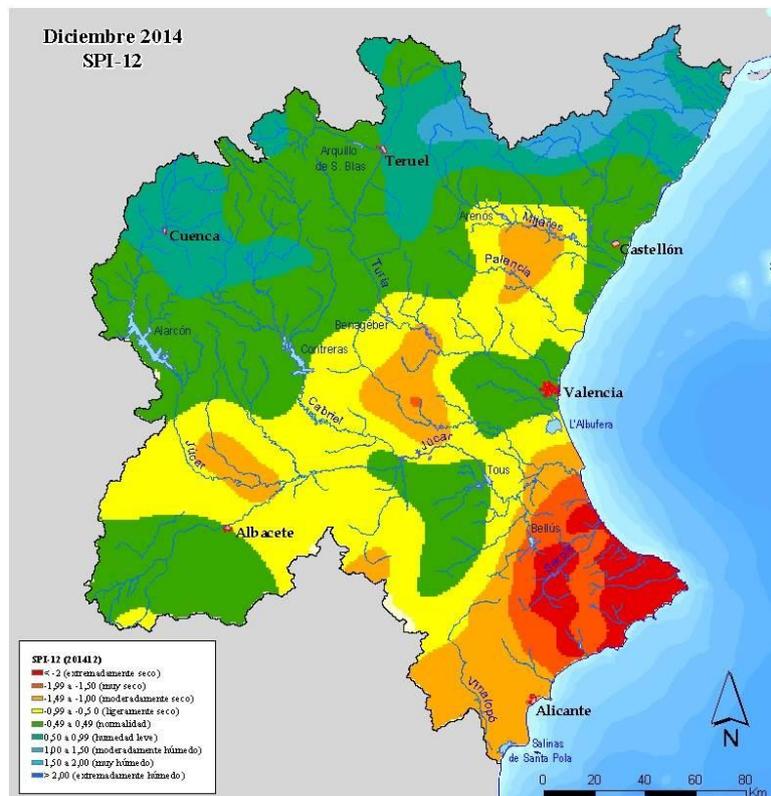


Figura 39. Mapa del índice SPI-12 en la Demarcación (diciembre 2014)

Con el índice PDSI se siguió un proceso análogo al anterior.

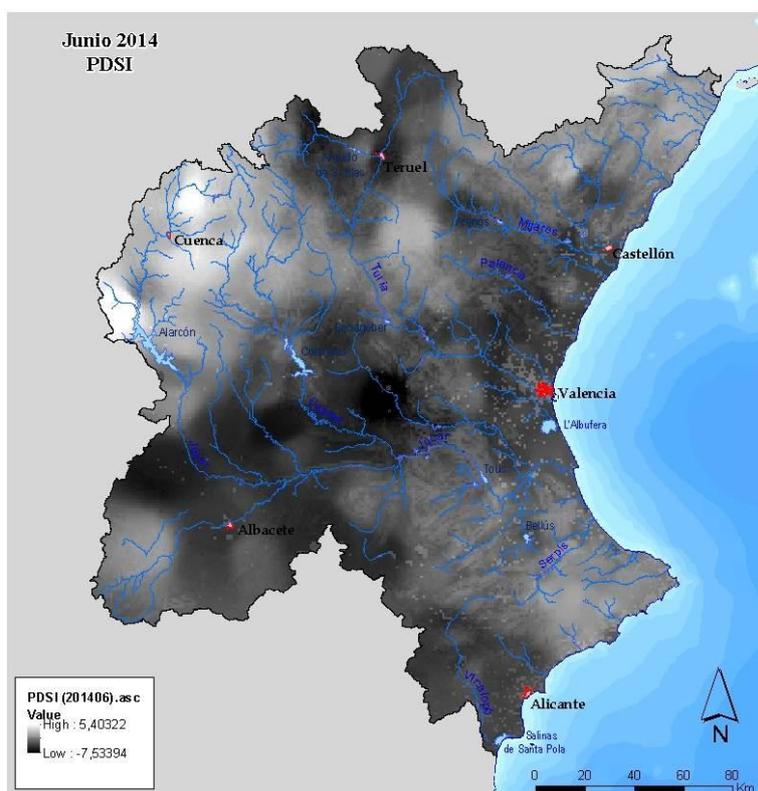


Figura 40. Mapa del índice PDSI de la Demarcación en formato ASCII (junio 2014).

En este caso, la simbología PDSI adoptó una clasificación dividida en once niveles, que disgrega la clase normalidad ( $-1,99 < SPI < 1,99$ ) habitualmente empleada por la Universidad de Nebraska-Lincoln en cinco categorías: sequía ligera ( $-1,99 < PDSI < -1,00$ ), sequía incipiente ( $-0,99 < PDSI < -0,50$ ), normalidad ( $-0,49 < PDSI < 0,49$ ), período húmedo incipiente ( $0,50 < PDSI < 0,99$ ) y periodo húmedo leve ( $1,00 < PDSI < 1,99$ ). Como se demuestra en el apartado de resultados de este informe el índice PDSI presenta un mayor rango de valores que el índice SPI y oscila con mayor amplitud que otros índices edáficos estudiados en este TFM. Este comportamiento compromete la clasificación y tonalidades elegidas para su representación cartográfica.

Al igual que para la representación del SPI, los colores empleados en la elaboración de los mapas PDSI simbolizan una gama de tonalidades muy similar a la utilizada para el índice de estado que añade los tonos azules cuando el PDSI adopta valores elevados.

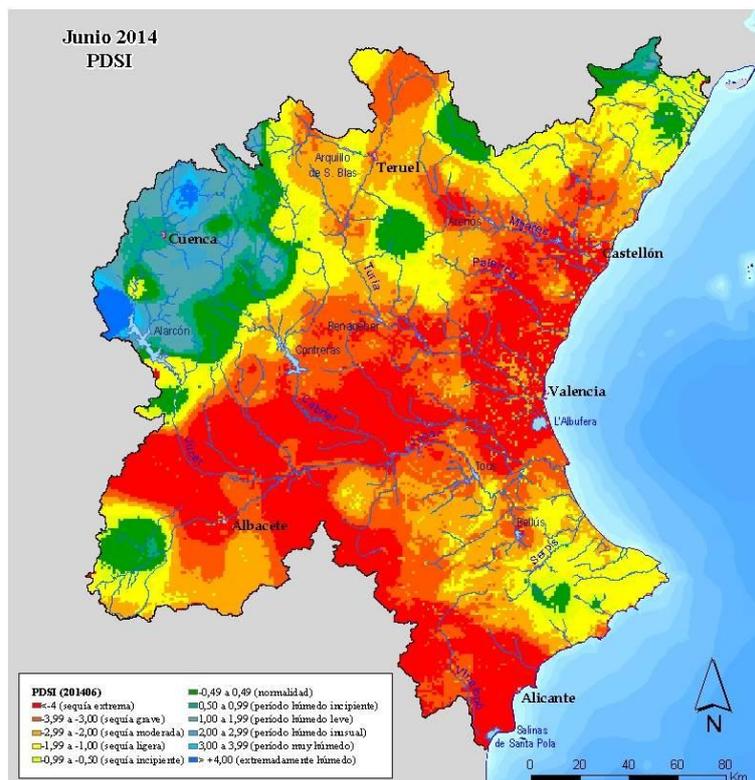


Figura 41. Mapa del índice PDSI en la Demarcación (junio 2014)

La representación del índice iNDVI se elaboró a partir de los mapas de valores satelitales NDVI con un modelo diseñado ex profeso que calcula para cada celda (250 m x 250 m) de la DHJ el valor del índice aplicando la metodología de cálculo explicada en el apartado 4.1.3.

En una primera fase se elaboró con este modelo la cartografía de la variable NDVI media característica de cada mes (de todos los enero, febrero, marzo, etc.) en la serie disponible (2002-2015). Del mismo modo se completó la cartografía de la desviación típica de la variable NDVI característica de cada mes en la serie estudiada. Para ello, en cada celda del mapa el modelo calculó la media y desviación típica de los valores satelitales NDVI de la serie de imágenes disponibles, y obtuvo 12 mapas característicos mensuales con ambos estadísticos. Dichos mapas fueron empleados posteriormente para la edición de los mapas del índice iNDVI. En total, 24 mapas, 12 mapas con el NDVI medio característico de cada mes y 12 mapas con la desviación típica NDVI característica de cada mes.

Se muestra a continuación en la figura los mapas de la variable NDVI media característica de cada mes del año hidrológico en la serie analizada. La media del valor NDVI en cada pixel de

todos los meses de octubre, de todos los meses de noviembre, diciembre... y así sucesivamente hasta el final del año hidrológico hasta todos los septiembres.

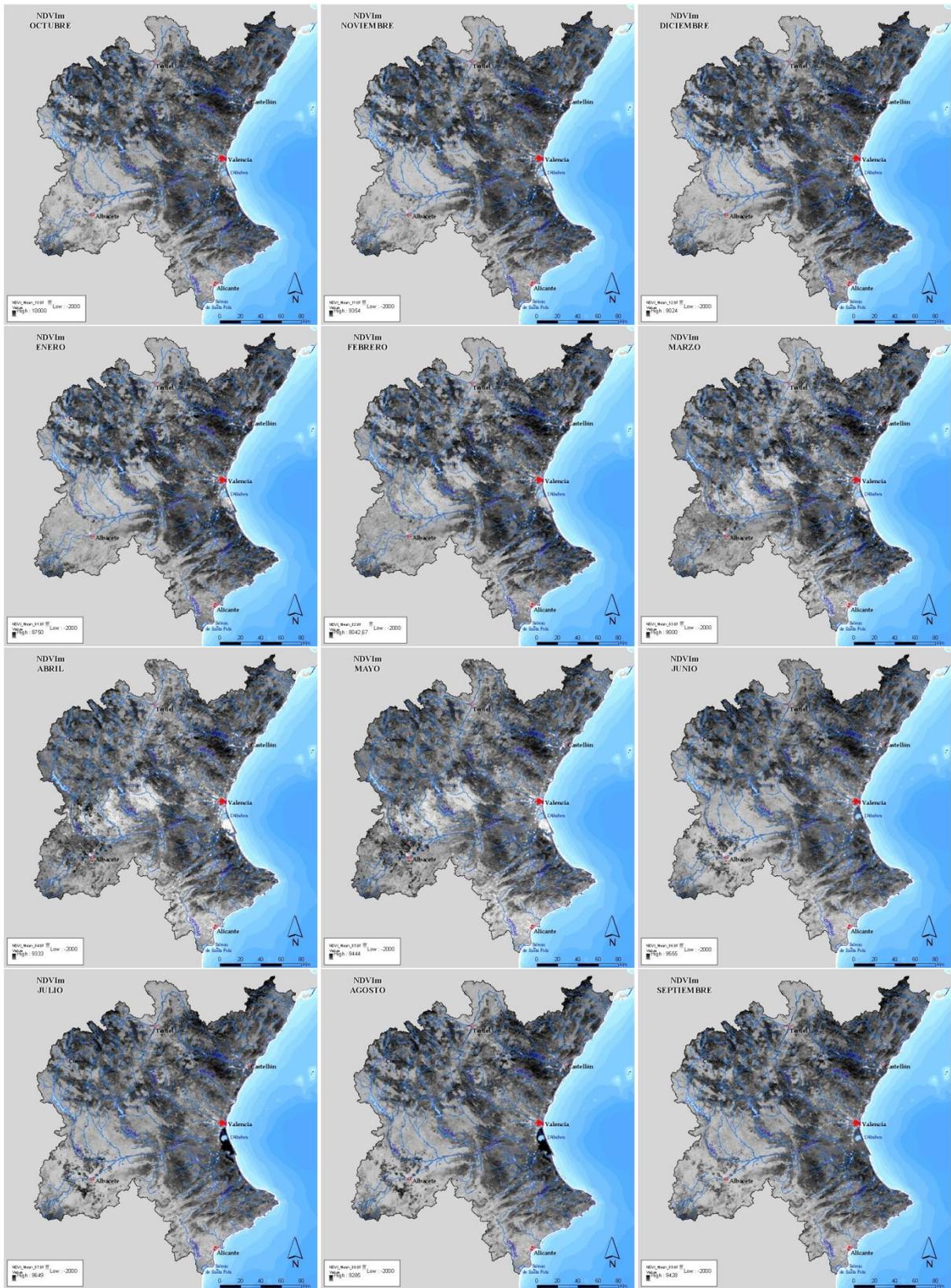


Figura 42. Serie de mapas de la variable NDVI media característica de cada mes en la Demarcación

De la secuencia de figuras anterior se observa que las regiones con mayores valores de la variable NDVI (tonalidad gris oscura) se producen en la cabecera del río Júcar y mitad oriental de la Demarcación durante los meses de otoño e invierno (seis primeros mapas de la figura). En el entorno de la Mancha Oriental y en la región del Vinalopó-Alacantí es dónde se adoptan los valores más pequeños que aumentan en cambio en las áreas regadas de la Mancha durante los meses de primavera y verano (seis últimos mapas de la figura).

A continuación en la Figura 43 se completa el análisis con la cartografía de la desviación típica media mensual característica de la variable NDVI en la serie analizada para todos los meses del año hidrológico. Se presenta la desviación típica media del valor NDVI en cada pixel de todos los meses de octubre, de todos los meses de noviembre, diciembre...y así sucesivamente hasta el fin del año hidrológico para todos los septiembres, en la serie analizada.

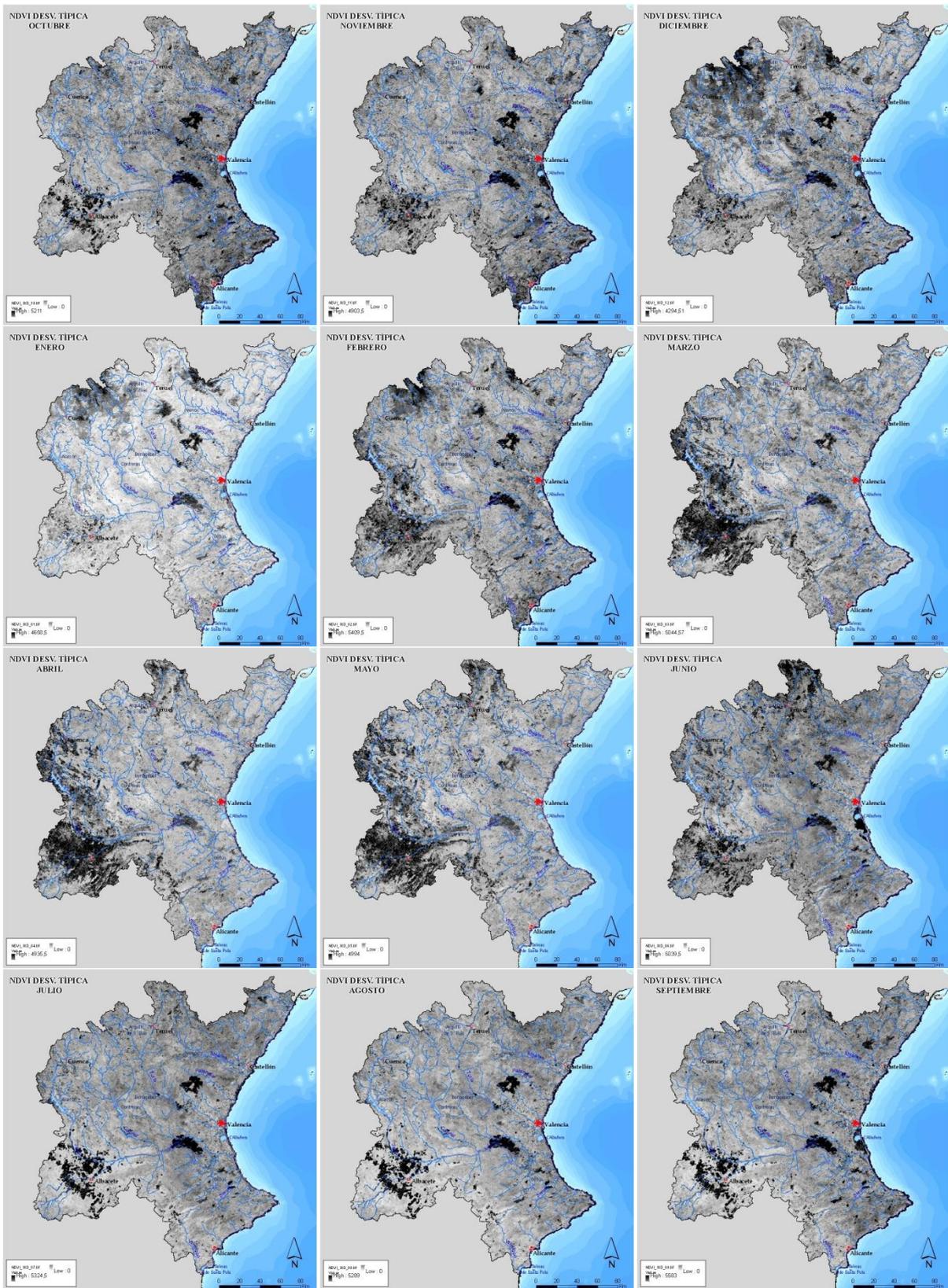


Figura 43. Serie de mapas de la desviación típica mensual característica de la variable NDVI en la Demarcación

De la secuencia de figuras anterior se observa que las regiones con mayores variaciones de desviación típica media mensual se producen en la región de la Mancha Oriental en todos los meses del año hidrológico y en menor medida en el mes de enero. Este comportamiento se marca con mayor intensidad en los meses de primavera: marzo, abril y mayo (tonalidad gris oscura), y en la región de la cabecera del Júcar en el mes de diciembre.

Estos estadísticos son fundamentales en la estimación del índice iNDVI para la normalización de la serie de datos mensuales. Una vez disponible, la expresión de los mapas iNDVI se procesó con el programa ArcGIS hasta conseguir la visualización deseada. Su representación ha manejado una clasificación y coloración similar a la aplicada para el resto de índices analizados de modo que los resultados obtenidos sean comparables visualmente.

Se disgrega en este caso los valores del índice iNDVI en trece niveles. Este índice edáfico es el de menor amplitud entre los estudiados y el empleo de una clasificación de menos niveles implicaría que los valores que adopta estuvieran representados por las mismas clases (y colores) impidiéndose así una representación adecuada. Las clases definidas se han coloreado con una gama de tonalidades muy similar a la utilizada para el índice de estado que añade los tonos azules cuando el iNDVI (o su derivado acumulado iNDVI-3) adopta valores elevados. La figura siguiente muestra la representación del índice iNDVI-3 en la Demarcación:

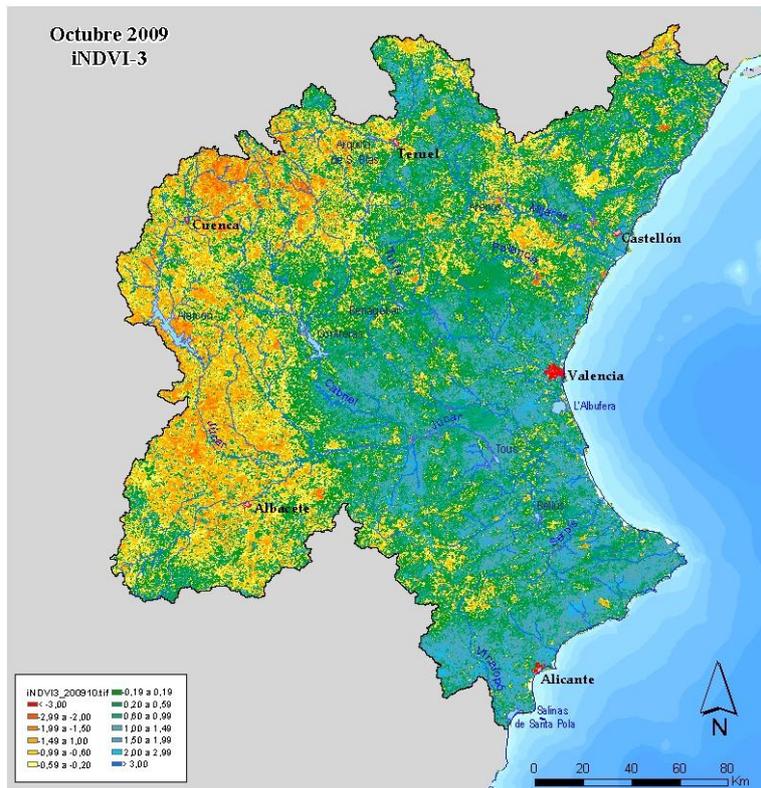


Figura 44. Cartografía del índice iNDVI-3 en la Demarcación (octubre 2009)

Del análisis de resultados se comprobó que el índice iHI oscila con una amplitud similar a la correspondiente al índice SPI en los sistemas de la Demarcación. Para su representación se ha empleado en una primera aproximación, una clasificación que disgrega los valores del índice en 9 clases, la misma utilizada para la representación del índice SPI. Las clases definidas se han coloreado con la gama de tonalidades muy similar a la utilizada en la elaboración de los mapas del índice de estado que incorpora tonalidades azules para altos valores del índice iHI.

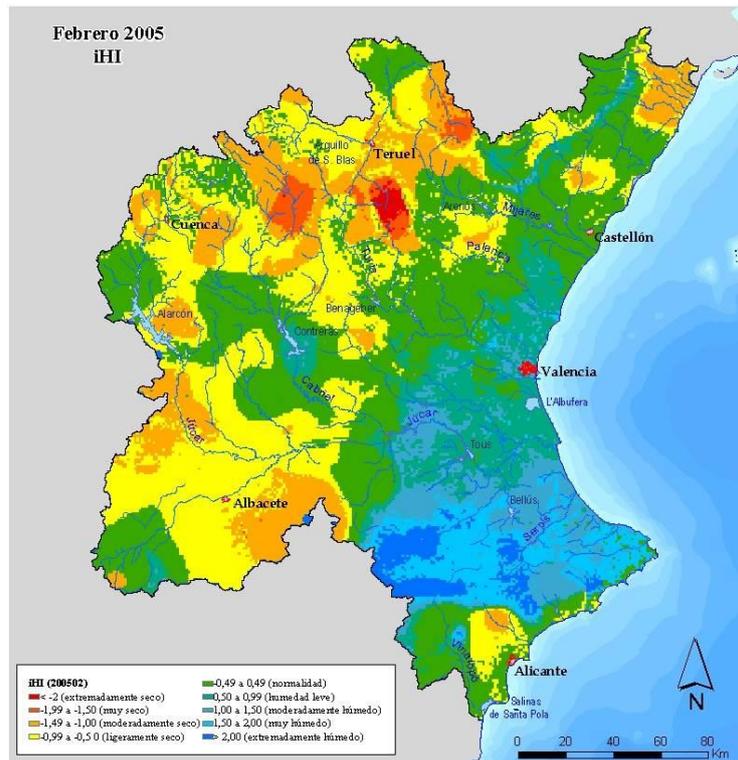


Figura 45. Cartografía del índice iHI en la Demarcación ( febrero2005)

El procesamiento de los índices iHI-3 e iNDVI-3 tuvo que realizarse de forma diferente a la operativa seguida en la creación del resto de mapas sin acumulación. Los especiales requerimientos de los índices iHI-3 e iNDVI-3, al tener que acumular periodos de tres meses, hicieron necesario la utilización de un script en Python, creado al efecto, para la automatización de la tarea en ArcGIS. Básicamente el script consiste en una ventana móvil de 3 elementos que recorre toda la serie de imágenes o rásteres de entrada (variables), creando en cada sucesión una imagen o ráster de salida que sería la variable acumulada ( $H_3$  y  $NDVI_3$ ).

A partir de la creación de estas variables acumuladas, el proceso de creación de los índices iHI-3 e iNDVI-3 y su representación espacial siguió el mecanismo explicado en los anteriores índices (iHI e iNDVI).

## 5. La Demarcación Hidrográfica del Júcar

Este apartado describe brevemente el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Júcar que incluye las aguas de transición y costeras asociadas:



Figura 46. Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

(Tomada de: Plan Hidrológico de cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Júcar <http://www.chj.es/>).

La Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ) limita al norte con la demarcación del Ebro, al sur con la del Segura, del Tago, Guadiana y Guadalquivir al oeste, bordeando al este con el mar Mediterráneo. La superficie total del territorio de la demarcación es de 42.735 km<sup>2</sup>, excluyendo las aguas costeras.

Las principales características geomorfológicas de la Demarcación, pueden agruparse en dos grandes zonas: una interior montañosa que casi siempre se desarrolla por debajo de los 1.000 metros y otra costera, constituida por llanuras litorales comúnmente conocidas como “planas” en ocasiones truncadas por los relieves interiores que se prolongan hasta la línea de costa.

En el sistema Ibérico nace el río principal que da nombre a la Demarcación, el río Júcar. Además, nacen los ríos Turia y Mijares. Los tres ríos proporcionan conjuntamente

aproximadamente el 65% de la escorrentía media de todo el ámbito. En la parte Sur y Suroeste se extiende la parte final de las montañas del sistema Bético, dónde nacen los ríos Serpis y Vinalopó.

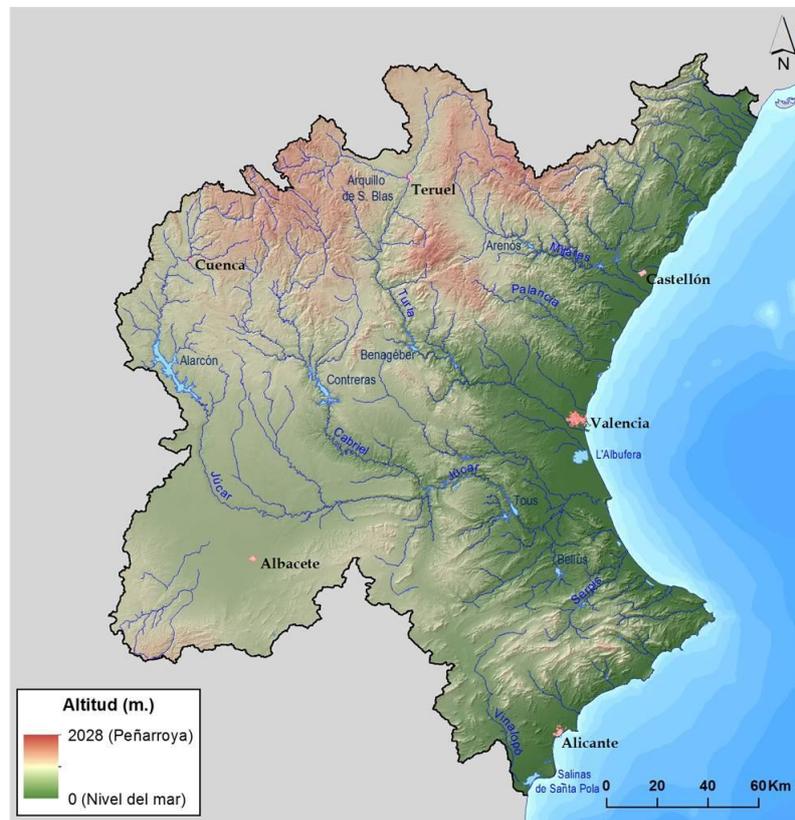


Figura 47. Red hidrográfica y Modelo Digital del Terreno de la Demarcación (Tomada de: Plan Hidrológico de cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Júcar <http://www.chj.es/>).

Sobre el territorio de la DHJ se desarrolla un clima mediterráneo con veranos cálidos y secos y con inviernos suaves. La excepción a este patrón climático es la llamada “gota fría”, fenómeno que tiene una mayor probabilidad de ocurrencia durante los meses de octubre y noviembre. Este fenómeno provoca precipitaciones repentinas y bruscas, pudiendo ser causantes de inundaciones devastadoras.

La red de drenaje de la demarcación está articulada básicamente por los ríos Cenia, Mijares, Palancia, Turia, Júcar, Serpis y Vinalopó, siendo los ríos Júcar y Turia los más importantes. La aportación total de la red fluvial proviene mayoritariamente de la escorrentía subterránea.

De acuerdo con el mapa de usos de suelo de Corine Land Cover del año 2000 (IGN, 2006), el uso del suelo predominante de la demarcación es el bosque y las zonas semi-naturales que ocupa algo más del 50% del territorio. A este uso le sigue el de zonas agrícolas de secano,

cubriendo un 36% del territorio y el de zonas agrícolas de regadío con un 10%. La llanura costera sostiene la mayor parte de la producción agrícola de regadío de la demarcación, seguida de la llamada zona de la Mancha, y se caracteriza por el hecho de que más del 80% de la población total vive en esta franja costera. Las zonas urbanas e industriales cubren un 3% del territorio, y finalmente, una pequeña porción, que apenas alcanza el 1%, está cubierta por humedales y superficies acuáticas.

La unidad geográfica básica empleada en este estudio es el sistema de explotación. Un sistema de explotación está constituido por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo los objetivos medioambientales.

El ámbito geográfico de los 9 sistemas de explotación definidos en la demarcación se muestra en la Figura siguiente:

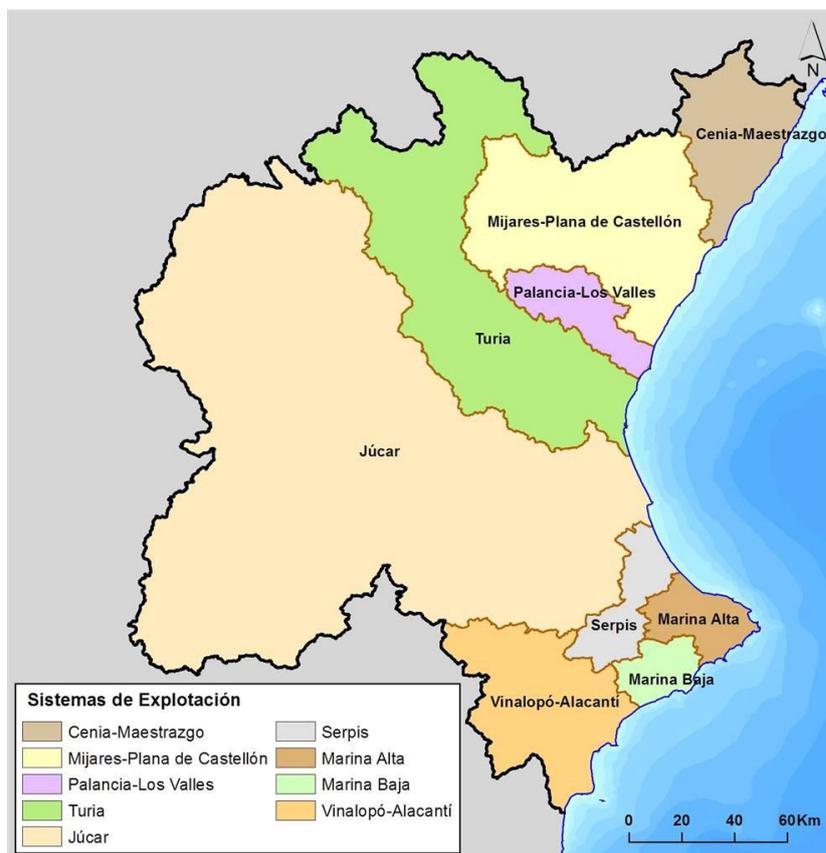


Figura 48. Sistemas de explotación de la DHJ

(Tomada de: Plan Hidrológico de cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Júcar <http://www.chj.es/>).

La superficie de cada sistema excluyendo las aguas costeras se recoge en la en la Tabla 23 de este TFM.

Para la elaboración del proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación del ciclo 2015-2021 (CHJ, 2014), con el modelo Patrical (Pérez-Martín, M.A. 2005 y Pérez-Martín y otros, 2013) se simularon las distintas componentes del ciclo hidrológico a escala mensual en el periodo comprendido entre los años hidrológicos 1980/81 y 2011/12, obteniéndose mapas mensuales de las variables precipitación, temperatura, evapotranspiración real y potencial, recarga y escorrentía.

## 5.1 Precipitación

En la DHJ, la precipitación total anual se encuentra en torno a los 500 mm, como media de los valores de la serie registrada en la red de pluviómetros existentes con datos disponibles desde el año 1940, oscilando entre valores máximos anuales de 780 mm en los años más húmedos y de poco más de 300 mm en los años más secos.

Por otra parte, la distribución temporal intraanual de estas precipitaciones se caracteriza por su heterogeneidad. Las precipitaciones de otoño suponen casi la mitad de la precipitación anual en la franja costera. En primavera se da el segundo máximo, que es el máximo absoluto en algunos puntos del interior. En verano las lluvias son casi inexistentes exceptuando las tormentas convectivas, siendo la época más seca del año.

Igual variabilidad sucede en cuanto a la distribución espacial de estas precipitaciones, existiendo zonas como la Marina Alta con valores medios de precipitación anual en torno a los 730 mm, con máximos de 1.325 mm y zonas como el Vinalopó-Alicantí donde las precipitaciones son mucho más escasas, con valores medios anuales de 345 mm y mínimos de 190 mm.

En el siguiente mapa, se muestra la distribución espacial de los valores medios anuales totales de precipitación. Los mapas anuales se han obtenido como suma de la secuencia mensual de cada año hidrológico.

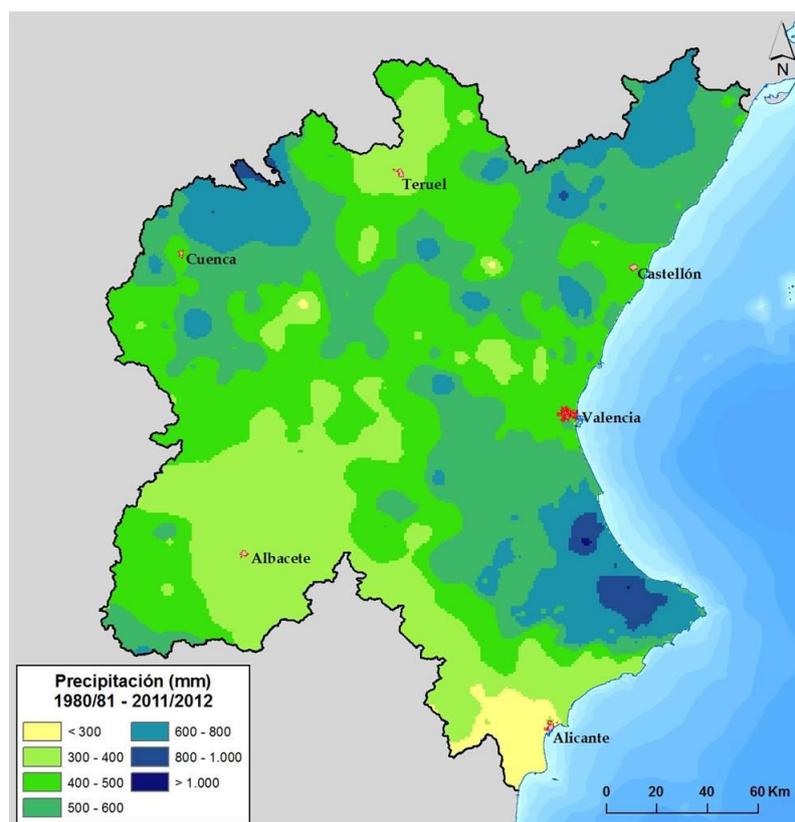


Figura 49. Distribución espacial de la precipitación total media anual (mm/año) en la DHJ para la serie 1980/81-2011/12

(Tomada de: Plan Hidrológico de cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Júcar <http://www.chj.es/>).

## 5.2 Temperatura

En la zona interior de la demarcación, predomina el clima continental con inviernos fríos y largos, y veranos calurosos. Es en la cabecera del Cabriel y del Júcar donde se dan las temperaturas más bajas. La zona de la Mancha de clima continental presenta una temperatura media de 14 °C.

En la Comunidad Valenciana, donde predomina el clima mediterráneo, los inviernos son cortos y suaves, y veranos largos y calurosos. La temperatura media anual es de unos 16°C, con valores mensuales mínimos en invierno de 6°C y máximos en verano de unos 26°C.

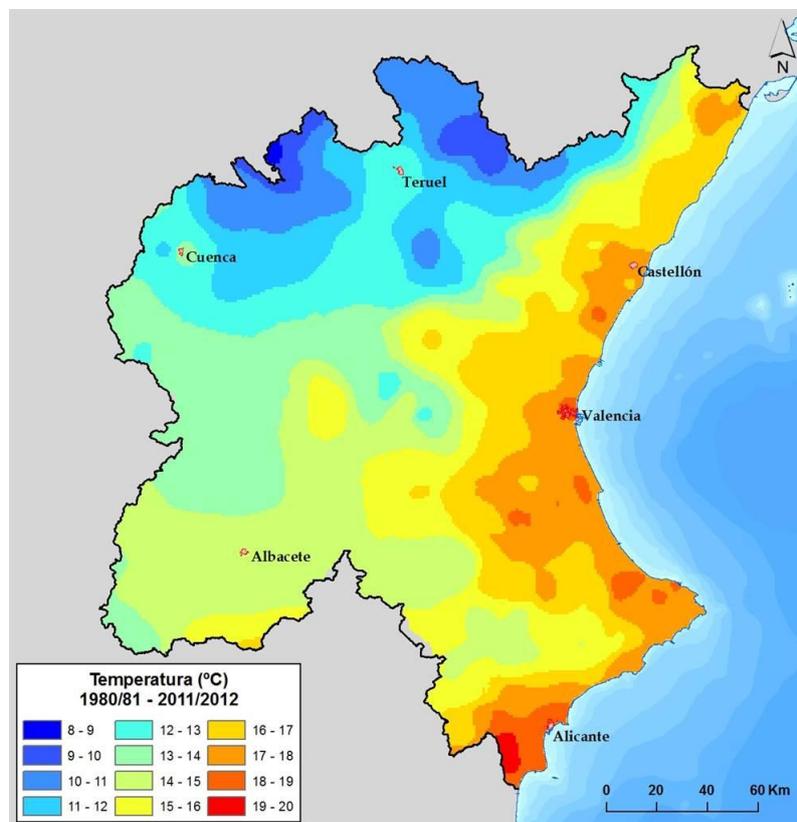


Figura 50. Distribución espacial de la temperatura media anual (°C) en la DHJ (período 1980/81-2011/12) (Tomada de: Plan Hidrológico de cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Júcar <http://www.chj.es/>).

## 5.3 Evapotranspiración potencial

El concepto de evapotranspiración potencial (ETP), introducido por Charles Thornthwaite en 1948, define esta variable como la máxima cantidad de agua que puede evaporarse desde un suelo completamente cubierto de vegetación, que se desarrolla en

óptimas condiciones y en el supuesto caso de no existir limitaciones en la disponibilidad de agua.

Existe un claro gradiente norte-sur de la ETP, con valores que van desde los 600 mm/año en las zonas montañosas septentrionales de la demarcación hasta los 1.100 mm/año, en la zona de la Mancha Oriental, al sur de Albacete, en la Marina Alta y en el entorno de la ciudad de Alicante.

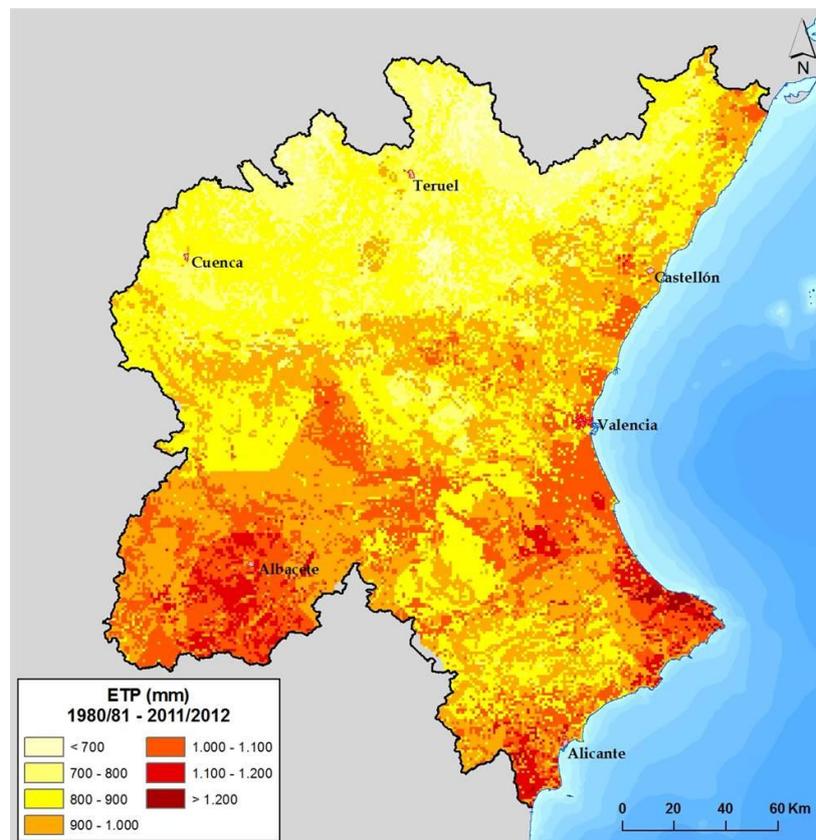


Figura 51. Distribución espacial de la evapotranspiración potencial total anual (mm/año) en la DHJ (período 1980/81-2011/12).

(Tomada de: Plan Hidrológico de cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Júcar <http://www.chj.es/>).

## 5.4 Evapotranspiración real

La evapotranspiración incluye dos fenómenos físicos diferenciados: la evaporación y la transpiración. Por tanto, la evapotranspiración evalúa la cantidad de agua que pasa a la atmósfera en forma de vapor de agua a través de la evaporación y de la transpiración de la vegetación.

Es muy importante diferenciar entre evapotranspiración potencial (ETP) y evapotranspiración real (ETR). La ETP sería la evapotranspiración que se produciría si la humedad del suelo y la cobertura vegetal estuvieran en condiciones óptimas. La ETR es la evapotranspiración real que se produce en las condiciones reales existentes, dependiendo, entre otras variables, de la precipitación, la temperatura, la humedad del suelo y del aire, del tipo de cobertura vegetal del suelo y del estado de desarrollo de la misma.

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar, la ETR constituye un importante componente del ciclo y balance del agua: aproximadamente un 80% del total de agua recibida en forma de precipitación es devuelta a la atmósfera a través de este proceso, mientras que el 20% restante constituye la escorrentía superficial y subterránea. La ETR media anual está en torno a los 395 mm/año, si se toma la serie 1940/41-2011/12. Los valores máximos de ETR se dan en los sistemas de explotación Cenia-Maestrazgo y Marina Alta, con valores de en torno a 450 mm/año. Los valores mínimos de ETR están en torno a los 310 mm/año y se dan en la zona Vinalopó-Alacantí, consecuencia de la falta de disponibilidad de agua debido a las bajas precipitaciones en la zona.

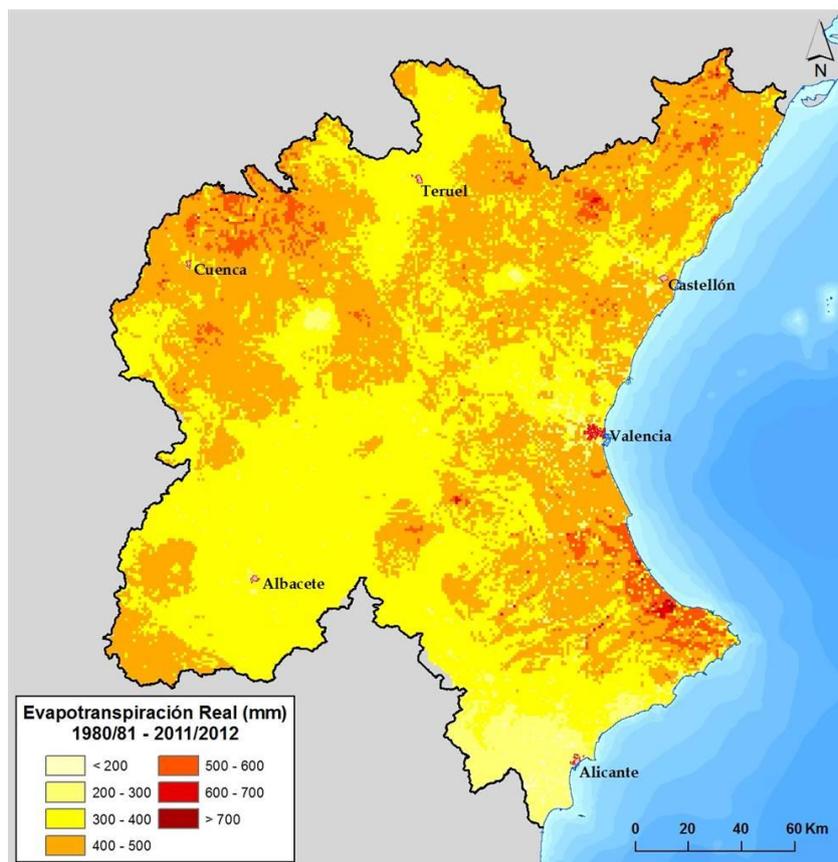


Figura 52. Distribución espacial de la evapotranspiración real total anual (mm/año) para la serie 1980/81-2011/12. (Tomada de: Plan Hidrológico de cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Júcar <http://www.chj.es/>).

## 5.5 Recarga al acuífero

La infiltración o recarga es el proceso por el cual el agua penetra desde la superficie del terreno hacia el suelo. En una primera etapa satisface la deficiencia de humedad del suelo en una zona cercana a la superficie y posteriormente, superado cierto nivel de humedad, pasa a formar parte del agua subterránea, saturando los espacios vacíos (escorrentía subterránea) e incluso a generar escorrentía superficial, cuando el suelo está saturado y se sobrepasa el umbral de escorrentía del suelo.

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar la infiltración total anual media se estima en torno a 60 mm/año. En los siguientes mapas se muestra la distribución espacial de esta variable, que alcanza los valores máximos en los sistemas Serpis y Marina Alta.

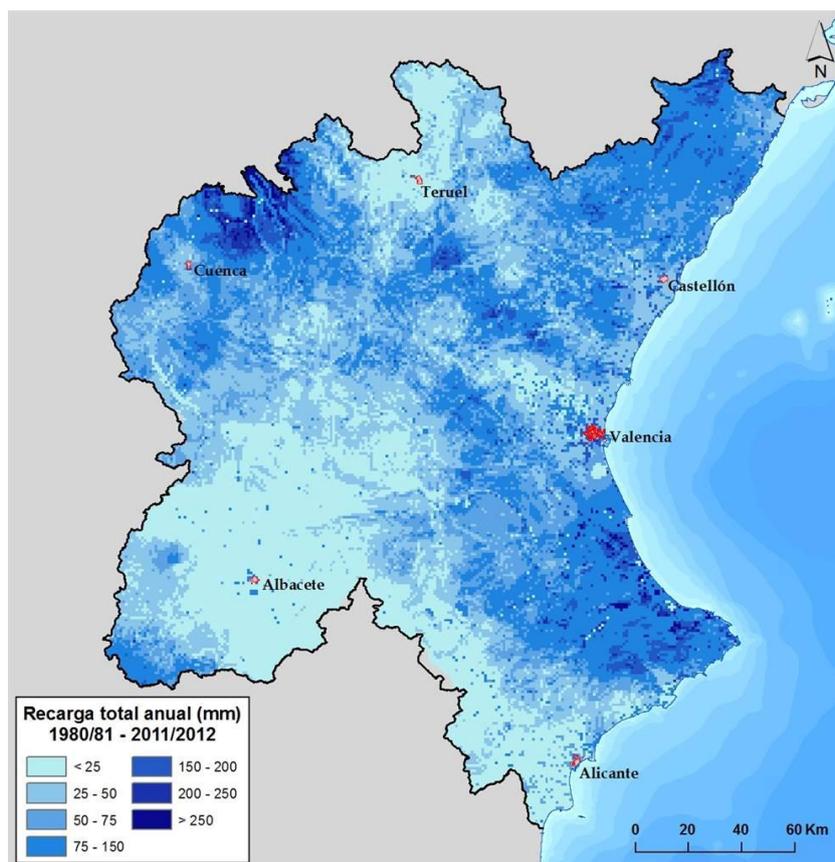


Figura 53. Distribución espacial de la infiltración/recarga total anual (mm/año) de la DHJ para la serie reciente 1980/81-2011/12 (Tomada de: Plan Hidrológico de cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Júcar <http://www.chj.es/>).

## 5.6 Escorrentía

La escorrentía es la lámina de agua que circula en una cuenca de drenaje, es decir la altura en milímetros de agua de lluvia escurrida y extendida dependiendo de la pendiente del terreno. En valores medios a largo plazo puede considerarse que es igual a la precipitación menos la evapotranspiración real.

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar la escorrentía total interanual media para el período 1980/81-2011/12 es de unos 85 mm/año. Estacionalmente, los valores máximos de 8-10 mm/mes se producen en los meses de octubre a enero y los valores mínimos en torno a 4 mm/mes en los meses de julio y agosto. La distribución espacial de la escorrentía media anual se muestra en la figura siguiente, donde se observa que en amplias zonas del territorio toma valores inferiores a los 10 mm.

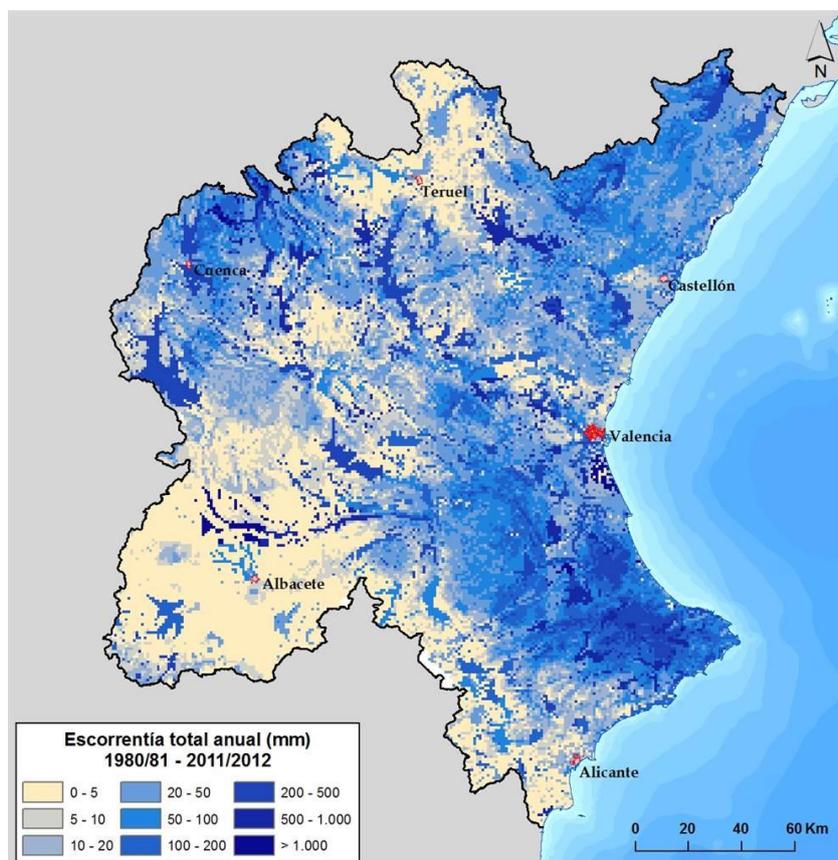


Figura 54. Distribución espacial de la escorrentía total anual (mm/año) en la DHJ (períodos 1940/41–2011/12 y 1980/81–2011/12).

(Tomada de: Plan Hidrológico de cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Júcar <http://www.chj.es/>).

## 5.7 Episodios de sequía significativos acontecidos en la Demarcación Hidrográfica del Júcar

En la Confederación Hidrográfica del Júcar la distribución y duración de ciclos secos y húmedos varía para cada sistema de explotación (CHJ, 2005). Existe cierta incertidumbre en la definición exacta del inicio y fin de ambos tipos de episodios. No obstante, se distinguen algunos ciclos meteorológicos secos comunes en todos los sistemas de la Demarcación con ciertas particularidades, que se alternan con ciclos húmedos intercalados:

- Década de los 90
  - 1992/93-1994/95 (periodo seco)
  - 1995/96-1996/97 (periodo húmedo)
  - 1998/99-1999/00 (periodo seco)

- Década del 2000
  - 2002/2003-2003/04 (periodo húmedo)
  - 2004/05- 2006/07 (periodo seco)
  - 2008/09-2009/10 (periodo húmedo)
- Década del 2010
  - 2012/13 (periodo húmedo)
  - 2013/14 (periodo seco)

### 5.7.1 La sequía 1992-1995

La sequía que tuvo lugar entre los años hidrológicos 1992/93 a 1995/96 se enmarca dentro del período seco de aportaciones y precipitaciones de los años hidrológicos 1991/92 a 2000/01.

Con carácter general, la precipitación en la CHJ fue inferior a 450 mm con desviaciones con respecto a la media comprendidas entre el -25% y el -75 %. El año más seco fue 1994/95 con pluviometría inferior a 300 mm. Las zonas menos afectadas, con precipitaciones superiores a 900 mm, fueron el bajo Júcar y el Serpis y las más afectadas abarcaron la Mancha Oriental (Júcar) y el Vinalopó.

La aportación media del ciclo hidrológico en la Demarcación fue de 2.195 hm<sup>3</sup>/año, un 33 % inferior a la media del período 1940/41 a 2000/01 (3.721 hm<sup>3</sup>/año). El año hidrológico de menor aportación fue 1994/95 con 1.433 hm<sup>3</sup> (un 56 % inferior a la media del período anterior).

En los sistemas de explotación Cenia-Maestrazgo, Mijares-Plana de Castellón y Palancia-Los Valles el año hidrológico de mínima aportación fue 1993/94, y en el resto de los sistemas el 1994/95. Los sistemas de explotación más afectados por la disminución relativa de las aportaciones fueron el Turia y el Júcar, respectivamente con un 44% y un 35 % inferior a la media.

Según los datos utilizados en la elaboración del Plan Hidrológico de la CHJ el volumen total demandado ascendía a 3.722 hm<sup>3</sup>/año con la siguiente distribución: a) urbano e industrial conectada a la red, 553 hm<sup>3</sup>/año (15%), b) uso agrícola, 3.050 hm<sup>3</sup>/año (82 %) y c) uso industrial a partir de recursos propios, 120 hm<sup>3</sup>/año (3%).

La relación aportación total/demanda permitió graduar de manera cualitativa la importancia del déficit de suministro alcanzado en cada sistema resultando de menor relación y mayor déficit los sistemas Vinalopó-Alacantí y Marina Baja y el de menor déficit la Marina Alta. En los sistemas Júcar y Turia la aportación total no superó el 29 % de la demanda existente.

Para paliar los impactos provocados por los déficits de suministro en los sistemas de la Confederación, fue necesaria la puesta en marcha de medidas de mitigación de la sequía. Las actuaciones administrativas desarrolladas durante este ciclo seco se describen en el protocolo de actuación en situación de alerta y eventual sequía de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ, 2007).

### 5.7.2 La sequía 2004-2007

Desde el año 2004, en la cuenca del río Júcar se produjo la sequía más grave del período 1940/41 a 2005/06 en el que se dispone de información meteorológica e hidrológica de forma sistemática. A comienzos del año natural 2007 la sequía persistía por tercer año consecutivo ampliando su extensión a la cuenca del río Turia.

El año 2004/05 fue uno de los años de menor precipitación registrada en las cuencas del Júcar y del Turia, siendo especialmente más grave en la cuenca del Júcar que registró las terceras peores aportaciones en régimen natural de la historia. A esta situación se sumó la baja precipitación del año siguiente, lo cual causó que el año 2005/06 fuera el de menor aportación en régimen natural en la cuenca del río Júcar y el décimo peor en la cuenca del río Turia, agotando prácticamente las reservas del sistema Júcar y reduciendo de forma significativa las reservas del río Turia.

La gravedad hidrológica de la situación motivó la publicación del Real Decreto 1265/2005, de 21 de octubre de 2005, por el que se adoptan medidas administrativas excepcionales para la gestión de los recursos hidráulicos y para corregir los efectos de la sequía en las cuenca hidrográficas de los ríos Júcar, Segura y Tajo, que otorga facultades especiales a la Junta de Gobierno de la Confederaciones Hidrográficas para el estudio y la aplicación de las medidas de urgencia que puedan mitigar los efectos de la sequía.

El Real Decreto 1265/2005 estableció en su artículo 2 punto 3 que en cada una de las Juntas de Gobierno se constituiría una Comisión Permanente, la cual se constituyó por primera vez, en la CHJ, a inicios del mes de diciembre de 2005 y estableció la necesidad de constituir una Oficina Técnica de Sequías, de apoyo a dicha Comisión dedicada al estudio y trámite de las

actuaciones previstas para la mitigación de los efectos de este nuevo ciclo de sequía ocurrido en la Demarcación.

Desde entonces, y hasta final del año hidrológico 2005/06, la Comisión Permanente delegada de la Junta de Gobierno, realizó un seguimiento minucioso de la evolución de la sequía y estudió los distintos tipos de medidas que pudieran aplicarse. De esta forma, el 13 de febrero de 2006, la Comisión Permanente aprobó un Plan de Actuación para la mitigación de los efectos de la sequía, en el cual se contempla una serie de diferentes actuaciones clasificadas en: a) actuaciones de protección del medio ambiente, b) actuaciones de gestión y control, c) actuaciones de ahorro y d) actuaciones de generación de recursos adicionales.

Las medidas de protección de medio ambiente se centraron en asegurar un caudal mínimo en el tramo medio del río Júcar en la Mancha Oriental y en realizar un seguimiento detallado del estado de L'Albufera de Valencia mediante una primera red piloto de niveles y caudales, integrada dentro del programa Agua-Albufera. Asimismo, la Comisión Permanente en su reunión del 22 de mayo aprobó el Acuerdo de compensación económica a las explotaciones agrarias con reducción total de utilización de agua. Esta campaña permitió indemnizar a aquellos usuarios de aguas superficiales y de pozos que voluntariamente renunciaran al uso autorizado en la campaña de riego del 2006 en el tramo medio del río Júcar, lo que supuso una indudable mejora ambiental del estado del río.

Las medidas de gestión y control, se concretaron en un incremento de vigilancia de la utilización del Dominio Público Hidráulico, con la incorporación de nuevos vigilantes fluviales y un refuerzo administrativo de la acción sancionadora. También se llevó a cabo un incremento del control físico-químico en los puntos más conflictivos del río Júcar, con la puesta en servicio de tres equipos móviles de análisis de calidad del agua durante el periodo de sequía. Otro elemento de interés es la puesta en marcha de un seguimiento sistemático de la evolución de los acuíferos afectados por pozos de sequía, tanto en piezometría como en calidad del agua, para lo cual se estableció un Convenio de colaboración con el Instituto Geológico y Minero de España.

El Plan de Actuación aprobado por la Comisión Permanente en la Junta de Gobierno de la CHJ, en su reunión celebrada el 13 de febrero pasado adoptó acuerdos importantes de ahorro con unas reducciones finales respecto al suministro del año 2004/05, que variaron entre el 60% en la zona del canal Júcar- Turia y la sustitución de bombeos en la Mancha Oriental, el 45% en los regadíos tradicionales del Júcar en Albacete y el 43% en los regadíos tradicionales de la Ribera del Júcar. Respecto a los suministros subterráneos se planteó una reducción

general en el acuífero de la Mancha Oriental del 15% de los usos del año 2004/05 estimados en 406 hm<sup>3</sup>, con un mínimo del 5% en el primer año, planteando en aquellos pozos con incidencia clara en los caudales del río Júcar en su tramo medio idéntica reducción, 45% respecto a los usos del año 2004/05, que en las tomas superficiales del tramo medio del Júcar. Las reducciones adoptadas se basaron en el límite técnico que permitiría hacer viables las explotaciones agrícolas, incluyendo la incorporación de fuentes alternativas de recursos: utilización de aguas subterráneas y reutilización de retornos de riego.

Las medidas de generación de recursos adicionales incluyeron tanto la utilización de recursos alternativos en los abastecimientos de Albacete, Valencia y Sagunto, poblaciones abastecidas de aguas superficiales, como en el uso de pozos de sequía en los regadíos tradicionales del tramo bajo del río Júcar.

En el caso del abastecimiento de Albacete se reabrieron parcialmente los antiguos pozos de suministro, mientras en el caso de Valencia y Sagunto se planteó agotar técnicamente el agua captada del río Turia para reducir en lo posible el agua procedente del Júcar.

En lo referente al incremento de las extracciones subterráneas destinadas a regadío, la Comisión Permanente en su reunión del 22 de mayo aprobó la Autorización de la utilización de los pozos de sequía y rebombes de acequias, para completar los suministros superficiales a los regadíos superficiales del Júcar. Mediante 109 pozos de sequía se extrajeron 39 hm<sup>3</sup> de las unidades hidrogeológicas de la Plana de Valencia Norte, Plana de Valencia Sur y Caroch Norte, que permitieron junto con los rebombes de acequias complementar los caudales superficiales de los riegos de la Ribera del Júcar.

### 5.7.3 La sequía iniciada en 2013

El año hidrológico 2013/14 en la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) ha sido extremadamente seco desde el punto de vista de la meteorología, siendo la precipitación acumulada en el ámbito territorial de la confederación inferior a la recogida en los últimos 23 años.

La Oficina de Planificación Hidrológica quien es responsable del seguimiento mensual del sistema de indicadores de la CHJ, evaluó ya en mayo de 2014 el estado de la sequía en los sistemas Marina Alta y Vinalopó-Alacantí en el escenario de emergencia. Tal y como establece el Plan Especial de Sequías (PES) y como consecuencia de la evolución del escenario de sequía en estos sistemas de explotación, el 23 de mayo de 2014 se constituyó la

Oficina Técnica de Sequías (OTS) integrada por funcionarios de distintas unidades del Organismo. La OTS había estado activa durante otros ciclos de sequía anteriores, en el periodo 2005-2009, y dadas las circunstancias de sequía en las que se encuentra actualmente la CHJ fue necesaria su reactivación.

En junio de 2014 la CHJ solicitó información sobre el estado de elaboración de los Planes de emergencia ante situaciones de sequía a aquellos municipios, mancomunidades y consorcios de más de 20.000 habitantes y desde entonces algunos Ayuntamientos han remitido en respuesta información al respecto a la Confederación.

Además, de acuerdo al PES, el 7 de julio de 2014 se informó a la Junta de Gobierno del escenario de sequía de cada uno de los sistemas de explotación y se hizo entrega del documento “Informe sobre seguimiento y aplicación del plan especial sequía” en el que se trataba, entre otros, los siguientes temas: estado actualizado de los sistemas, activación de las medidas del Plan Especial de sequías y propuesta de constitución de la OTS.

A principios de diciembre de 2014, la situación de sequía se intensifica en el ámbito de Confederación. Los sistemas Marina Alta y Vinalopó-Alacantí continúan en el escenario de emergencia. Estos sistemas no disponen de embalses de regulación y se abastecen principalmente con recursos de origen subterráneo. Los sistemas Palancia-Los Valles, Serpis y Marina Baja se encontraban en el escenario de alerta y el resto de sistemas, exceptuando el del Júcar evaluado en normalidad, se encontraban en el escenario de prealerta.

La situación de los escenarios en los sistemas de explotación que se muestra en la figura siguiente, sería todavía peor, de no ser por el buen estado de almacenamiento en el que se encontraban algunos de los embalses a principios de octubre del año 2013.

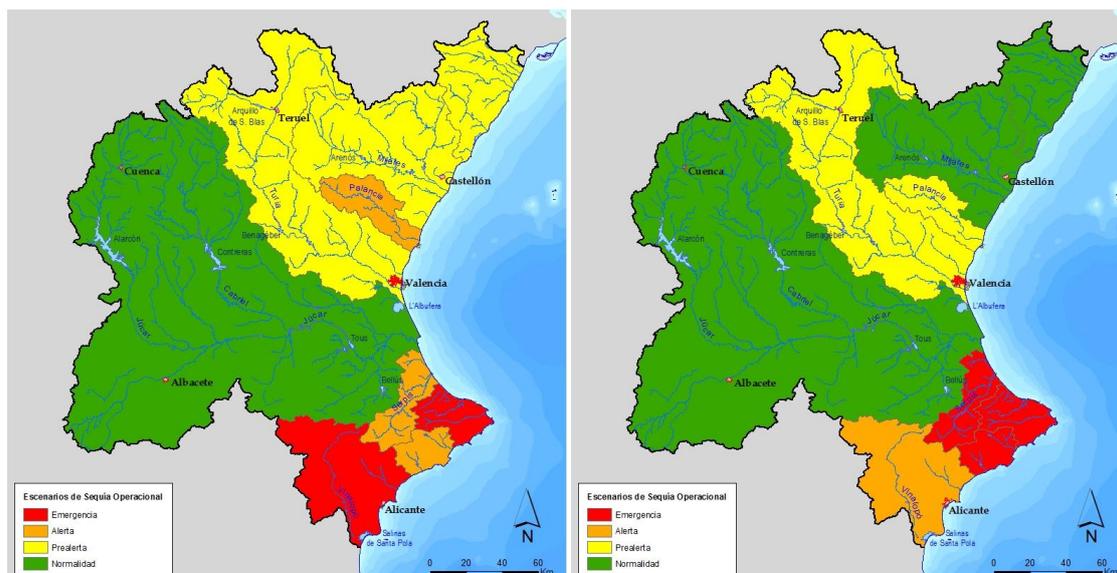


Figura 55. Evolución escenario de sequía por sistemas de explotación en diciembre 2014 (derecha) y actual en junio 2015 (izquierda)

El avance de la sequía ha motivado que el Gobierno haya recientemente aprobado el Real Decreto 355/2015, de 8 de mayo, por el que se declara la situación de sequía en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar y se adoptan medidas excepcionales para la gestión de los recursos hídricos.

La declaración oficial de sequía en la Confederación Hidrográfica del Júcar se realizó por lo tanto a través de este real decreto en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, y teniendo en consideración el estado de los sistemas de explotación de la demarcación según el Sistema Global de Indicadores Hidrológicos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Como se ha expuesto anteriormente en el apartado estado del arte y metodología de este informe TFM, este sistema integra los indicadores de estado definidos en los Planes Especiales de Actuación en situación de alerta y eventual sequía en las cuencas intercomunitarias, aprobados por Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, en cumplimiento de lo establecido en la Ley 10/2001 antes mencionada.

La situación de sequía hidrológica existente en la Confederación Hidrográfica del Júcar ha obligado, por un lado, a adoptar medidas temporales que permitan un incremento del agua disponible hasta que los niveles de las reservas mejoren y, por otro, a adoptar las medidas administrativas que permitan corregir en lo posible esa situación mediante la limitación y

restricción de los aprovechamientos de forma equitativa y solidaria entre todos los sectores afectados. Asimismo, resulta necesario buscar un equilibrio entre los aprovechamientos y la protección de las masas de agua y aplicar para ello las medidas correctoras que sean necesarias. Con ese fin, el Real Decreto 355/2015 ha facultado al Gobierno para adoptar las medidas precisas en relación con el dominio público hidráulico para la superación de estas circunstancias, de urgencia, anómalas o excepcionales.

De acuerdo con los resultados de seguimiento de los indicadores de sequía del último informe realizado (30/06/2015) se representa a continuación la serie temporal del índice de estado global de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

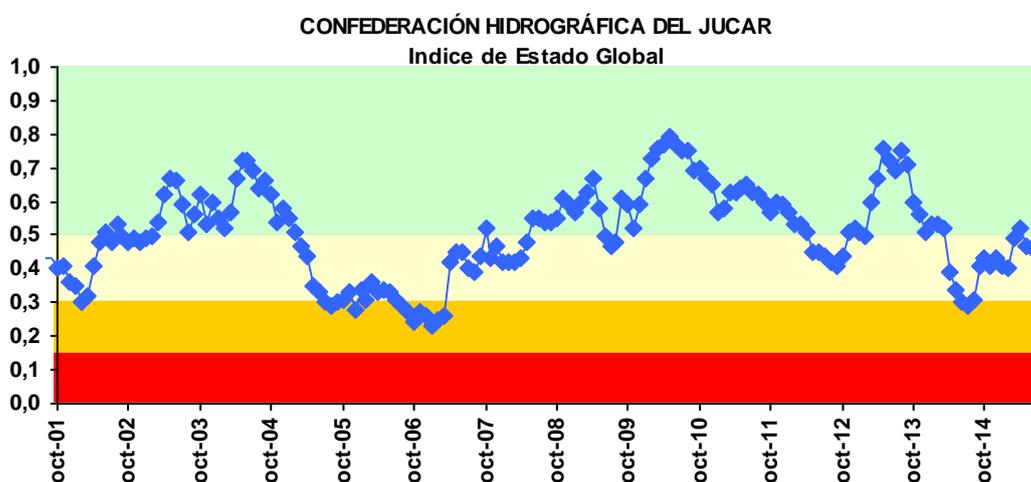


Figura 56. Evolución del índice de estado global de la CHJ en junio 2015

Como se ha explicado anteriormente, el Plan Especial de Sequía (PES) de la CHJ diferencia entre estado de los indicadores y escenarios. Para evitar cambios bruscos en la gestión se ha establecido que la declaración de inicio o finalización de un escenario se realizará cuando el indicador correspondiente permanezca un número de meses consecutivos en otro escenario en función del grado de intensidad de la sequía. Un seguimiento de la evolución temporal de los escenarios en los diferentes sistemas de explotación se muestra junto a los últimos valores mensuales del indicador en la tabla siguiente. Es reseñable el cambio de alerta a emergencia en diciembre de 2014 en el sistema de explotación Serpis, y de prealerta a alerta en noviembre de 2014 en el sistema Marina Baja. Como se ha indicado anteriormente el sistema de explotación de la Marina Alta continúa en emergencia desde mayo de 2014.

<i>Sistema Explotación</i>	<i>Ago</i>	<i>Sep</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>	<i>Ene</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>May</i>	<i>Jun</i>
Cenia-Maestrazgo	0,32	0,43	0,36	0,39	0,48	0,45	0,44	0,77	0,69	0,65	0,68
Mijares-Plana de Castellón	0,41	0,44	0,37	0,36	0,48	0,49	0,47	0,76	0,73	0,68	0,67
Palancia-Los Valles	0,29	0,29	0,21	0,21	0,24	0,25	0,24	0,48	0,49	0,50	0,54
Turia	0,30	0,34	0,32	0,30	0,30	0,27	0,30	0,44	0,47	0,44	0,39
Júcar	0,61	0,63	0,62	0,61	0,59	0,53	0,55	0,56	0,59	0,58	0,52
Serpis	0,27	0,23	0,21	0,12	0,11	0,11	0,12	0,16	0,17	0,11	0,11
Marina Alta	0,00	0,02	0,05	0,06	0,04	0,06	0,09	0,17	0,17	0,18	0,19
Marina Baja	0,32	0,31	0,28	0,21	0,21	0,19	0,17	0,14	0,13	0,08	0,07
Vinalopó-Alacantí	0,00	0,05	0,10	0,23	0,22	0,25	0,28	0,36	0,37	0,37	0,40

*Tabla 24. Evolución temporal de escenarios de sequía en los sistemas de explotación de la CHJ (periodo agosto2014-junio2015)*

## 6. Aplicación

### 6.1 Introducción

Los resultados que se muestran a continuación en este TFM representan la evolución de las variables (datos de entrada) empleadas en el cálculo de los índices de sequía, junto a la evolución de los índices aplicados y las correlaciones estadísticas entre ellos, todo ello referido a los sistemas de explotación de la CHJ y al ámbito global para la Demarcación en su conjunto.

Como se apreciará de forma reiterativa en los gráficos que se muestran en este apartado, la evolución de la variable precipitación se resume a lo largo del año en ciclos de una o dos puntas que coinciden con los meses de octubre y abril en todos los sistemas de explotación. Esta conducta se repite también con carácter reiterativo cuando se observa la evolución de la variable NDVI. Como se apreciará en los gráficos sucesivos de cada sistema de explotación, el NDVI muestra un comportamiento cuasi-sinusoidal de carácter estacional muy marcado en todos los sistemas. Dos picos se registraron en cada ciclo, el más alto entre noviembre y febrero, y uno inferior entre abril y mayo. Los valores NDVI mínimos se registraron en los meses de verano en agosto como se muestra en la figura a continuación:

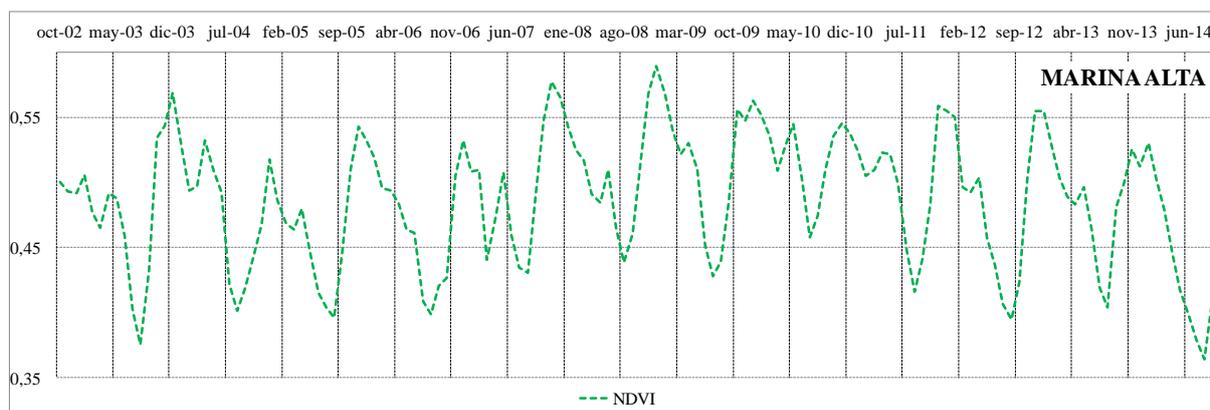


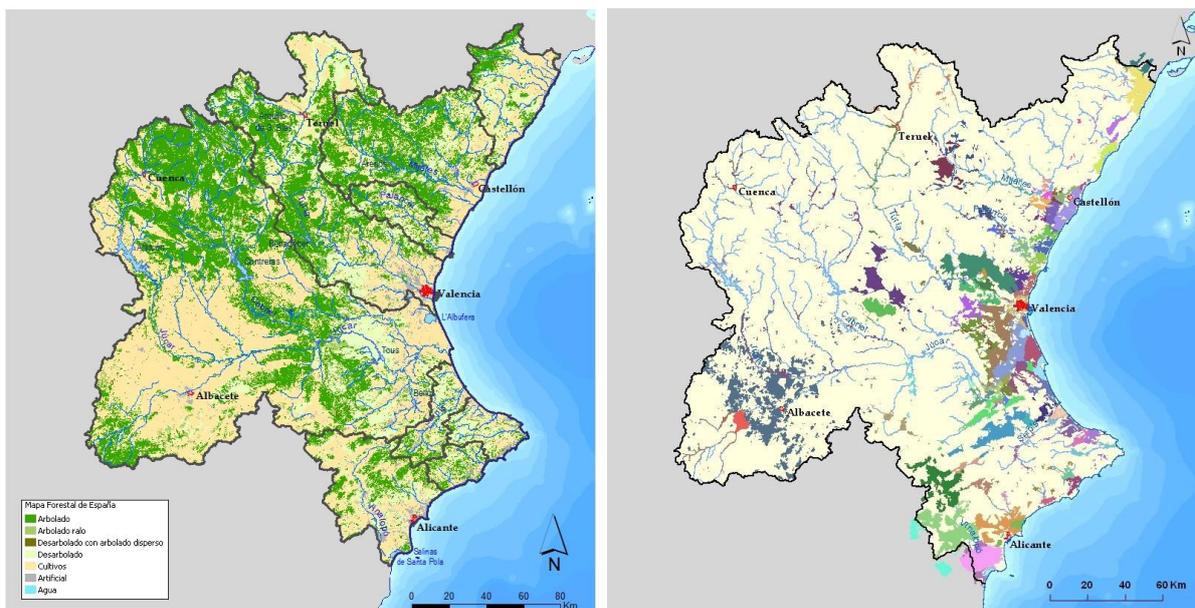
Figura 57. Evolución de las variable NDVI en el sistema Marina Alta

Seguidamente se presentan los resultados obtenidos para todas las variables de entrada en los años hidrológicos completos disponibles (periodo de solape), que comprenden desde octubre de 2002 hasta septiembre de 2014. Como se ha expuesto en la metodología de este informe, la serie NDVI comienza en julio de 2002 y define el límite inferior del periodo de solape.

El resto de series de las variables e índices derivados de ellas se han calculado desde octubre de 1991. Esto ha permitido trabajar con una serie de datos más larga y la evolución de estos índices se muestra desde esa fecha. Presenta una segunda excepción el índice iSI en los sistemas Marina Alta y Vinalopó-Alacantí cuya serie comienza a partir de octubre de 1998 y se muestra por lo tanto en los gráficos desde entonces.

Del análisis de las correlaciones estadísticas se comprobó que la omisión de las zonas regadas en la estimación del índice iNDVI (iNDVIs) no implicaba cambios significativos en los resultados obtenidos por su pequeña superficie en comparación con la superficie total de los sistemas de explotación estudiados. Por esta razón se omiten los resultados relativos al iNDVIs.

Se acompaña a continuación un mapa de la superficie forestal de la Demarcación de acuerdo con el contenido del Mapa Forestal de España (MAGRAMA), por su interés a efectos de la interpretación del índice iNDVI:



*Figura 58. Superficie forestal de la DHJ disgregada por sistema de explotación (Tomada de: Mapa Forestal de España).*

Como se deduce de la figura anterior la áreas de cultivo (representadas en tonalidad amarillenta) coinciden con la ubicación de las principales unidades de demanda agrícola definidas en la CHJ.

## 6.2 Análisis por sistema de explotación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar

### 6.2.1 Sistema Cenía-Maestrazgo

Se presenta a continuación la evolución de las variables de entrada del sistema Cenía-Maestrazgo, que han sido utilizadas en la aplicación de los índices estudiados: la precipitación (P), la humedad del suelo (H), la recarga (R) y las variables NDVI y SI.3

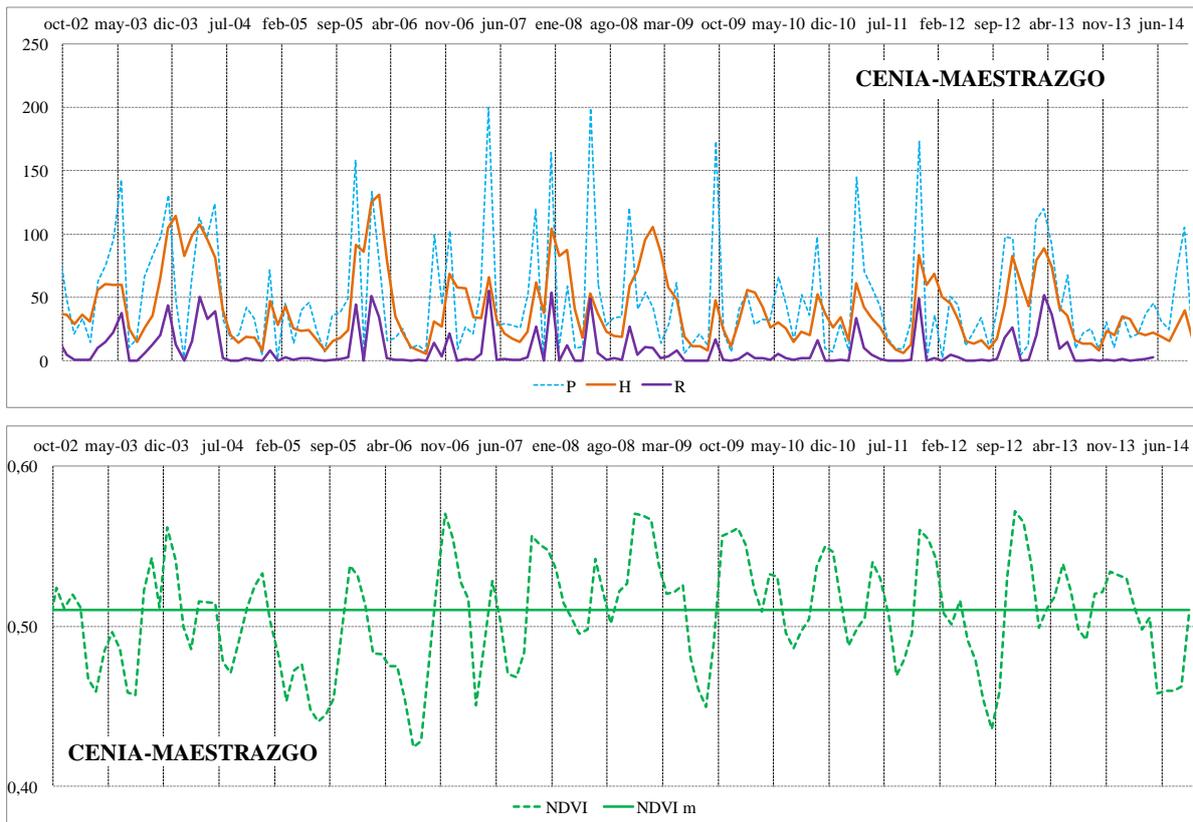


Figura 59. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Cenía-Maestrazgo

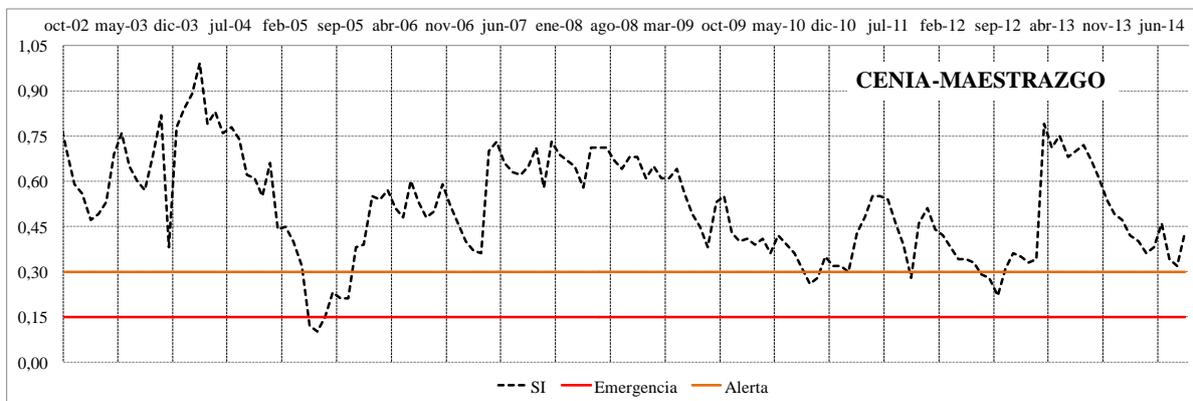


Figura 60. Evolución del indicador global de estado en el sistema Cenía-Maestrazgo

Del gráfico anterior se observa que la variable SI del sistema Cenia-Maestrazgo alcanzó el estado de emergencia (riesgo muy alto) desde mayo hasta julio de 2005, coincidiendo con un periodo de escasas precipitaciones en el sistema y de bajos valores NDVI (por debajo de la media), que alcanza en cambio el mínimo de la serie en los meses de julio y agosto de 2006.

A continuación se muestran los diferentes índices estandarizados de sequía obtenidos a partir de las variables anteriores:

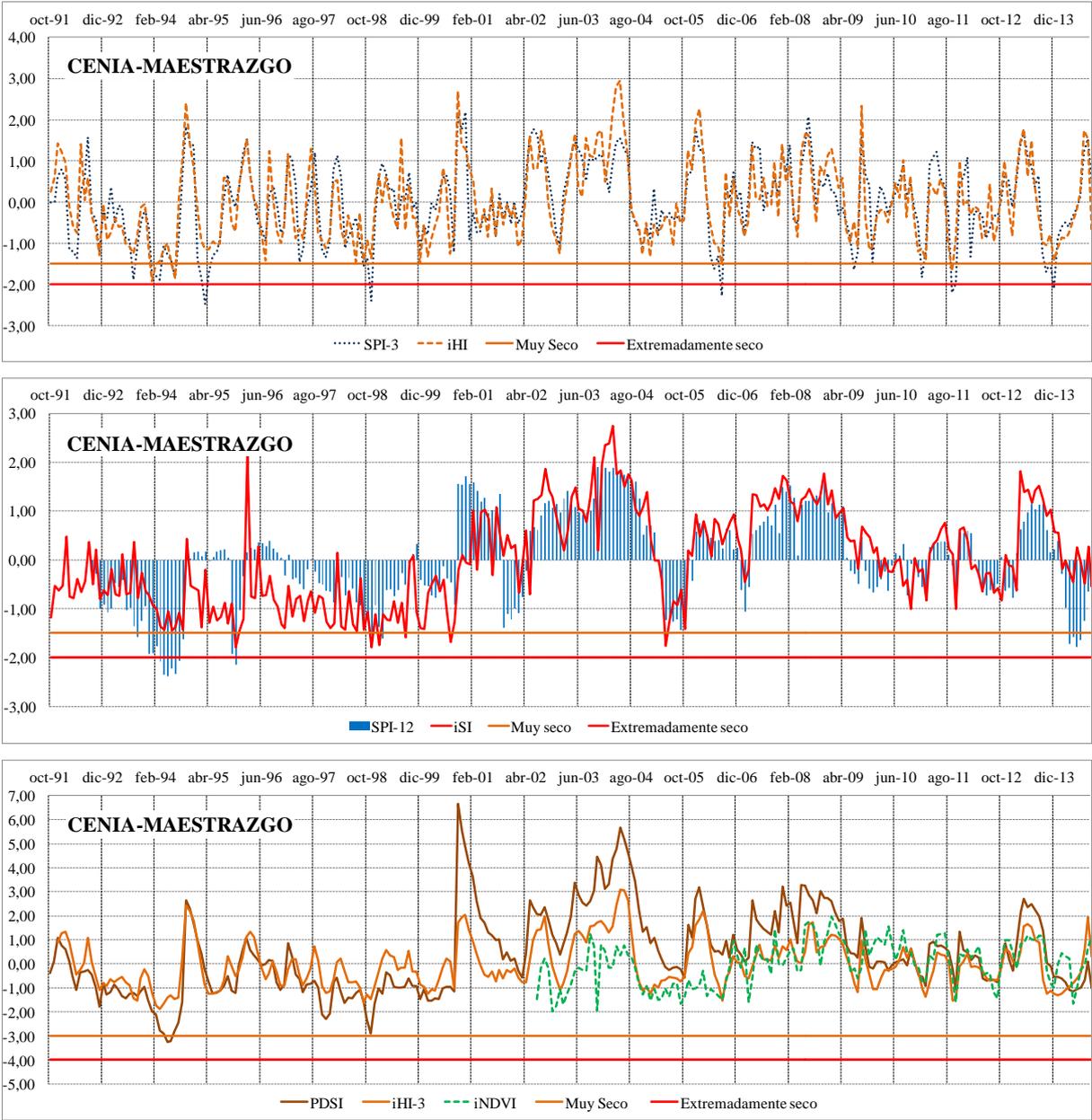


Figura 61. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Cenia-Maestrazgo

Para analizar las relaciones entre los índices anteriores se adjunta en la siguiente tabla un resumen de las correlaciones estadísticas de Pearson calculadas entre los índices de sequía de interés en el sistema de explotación Cenia-Maestrazgo. Los índices que se muestran son los siguientes: el índice iSI, los índices SPI acumulados de 3, 6, 12 y 24 meses (SPI-3, SPI-6, SPI-12 y SPI-24), el PDSI, el índice iNDVI y sus acumulados de 3 y 6 meses (iNDVI-3 e iNDVI-6) e índices iHI y derivado acumulado de 3 meses (iHI-3):

<b>Cenia</b>	iSI	SPI-3	SPI-6	SPI-12	SPI-24	PDSI	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6	iHI	iHI-3
iSI	1,00	0,43	0,59	0,84	0,61	0,80	0,30	0,26	0,28	0,49	0,58
SPI-3		1,00	0,71	0,42	0,41	0,61	0,38	0,19	0,01	0,82	0,77
SPI-6			1,00	0,60	0,47	0,74	0,38	0,35	0,20	0,71	0,81
SPI-12				1,00	0,61	0,86	0,23	0,21	0,24	0,50	0,59
SPI-24					1,00	0,77	0,16	0,14	0,12	0,49	0,54
PDSI						1,00	0,24	0,19	0,15	0,71	0,78
iNDVI							1,00	0,82	0,67	0,33	0,42
iNDVI-3								1,00	0,85	0,17	0,34
iNDVI-6									1,00	0,08	0,19
iHI										1,00	0,81
iHI-3											1,00

*Tabla 25. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Cenia-Maestrazgo*

De los gráficos y tabla anteriores se observa que el índice de humedad (iHI) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de tres meses (SPI-3) y además correlaciona bien con el índice PDSI (0,71). El índice de humedad (iHI-3) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de seis meses (SPI-6) y correlaciona mejor con el índice PDSI (0,78) que el iHI.

El índice SPI de 12 meses de acumulación (SPI-12) se ajusta al comportamiento del índice operativo de estado (iSI) habitualmente empleado en la Confederación Hidrográfica del Júcar para evaluar el estado de sequía, luego podría ser utilizado en la definición del concepto de “sequía prolongada”.

Los índices edáficos seleccionados para el análisis de la sequía en este sistema (PDSI, iHI-3 y iNDVI) muestran en general una evolución paralela en el periodo de solape (2002-2014). El índice PDSI es el de mayor amplitud entre los índices edáficos por la escala de clasificación de las condiciones de humedad que utiliza, seguido del iHI-3 y del iNDVI.

Desde noviembre de 2009 hasta junio de 2010, el índice iNDVI presenta un patrón de comportamiento distinto al resto de índices edáficos analizados (PDSI e iHI-3), que se repite en menor grado en diciembre de 2013. Del patrón de comportamiento de los tres índices en

ambos periodos, se deduce un descenso del contenido de humedad en el suelo que previsiblemente el índice de vegetación por su mayor inercia al cambio no reproduce. Este comportamiento se repite en otros sistemas de explotación analizados.

Por último del análisis gráfico y de las correlaciones se induce que los índices SPI-12 (0,84) y PDSI (0,80) complementan el diagnóstico y vigilancia actual de la sequía en el sistema Cenia-Maestrazgo.

## 6.2.2 Sistema Mijares-Plana de Castellón

Se presenta a continuación la evolución de las variables de entrada en el sistema Mijares-Plana de Castellón que han sido utilizadas en la aplicación de los índices estudiados: la precipitación (P), la humedad del suelo (H), la recarga (R) y las variables NDVI y SI.

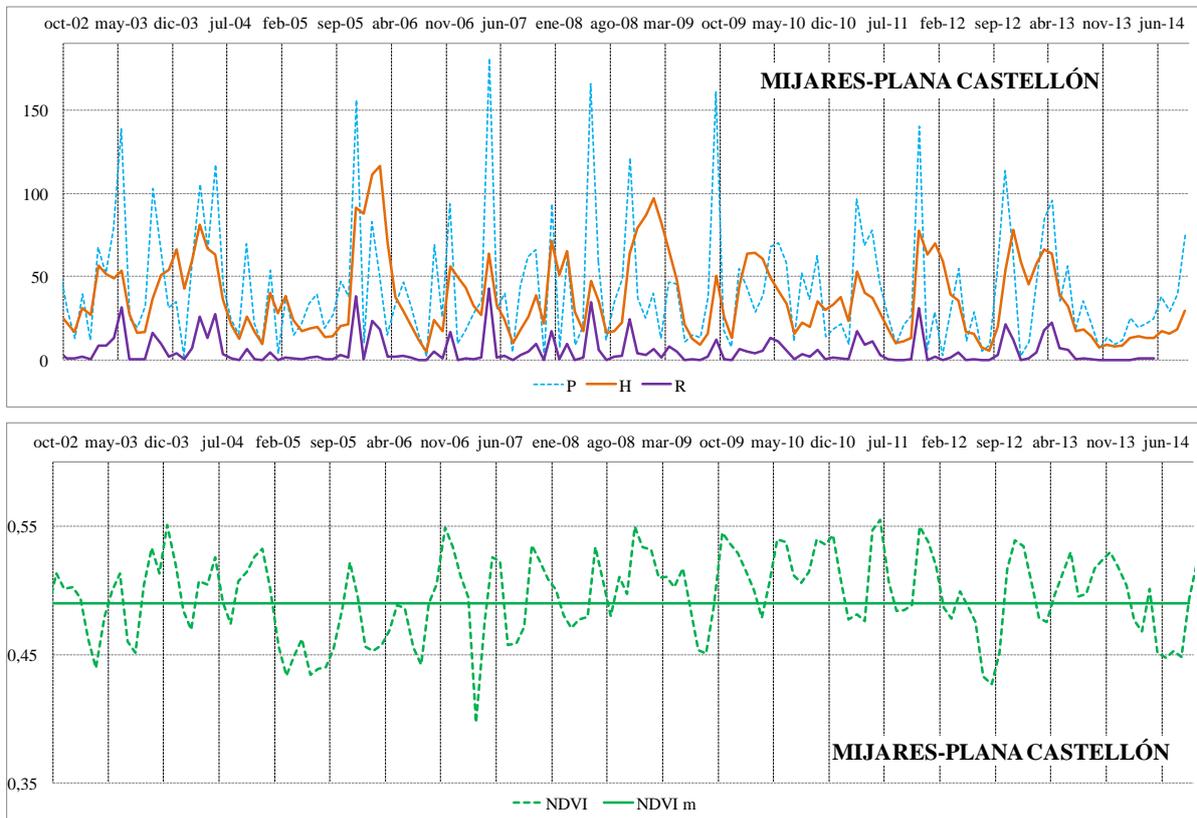


Figura 62. E Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Mijares-Plana de Castellón

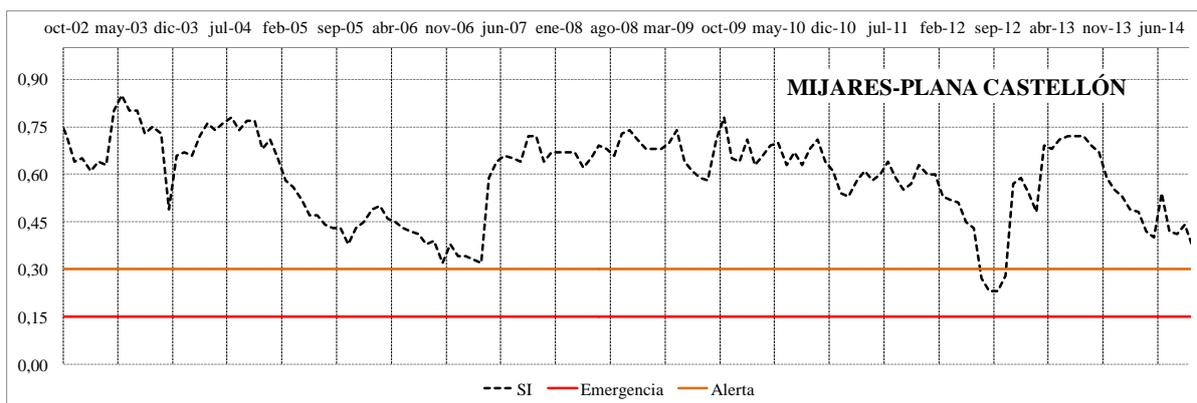


Figura 63. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Mijares-Plana de Castellón

Del gráfico anterior se observa que el indicador global del sistema de explotación Mijares-Plana de Castellón no alcanzó el estado de emergencia (máximo riesgo) en el periodo de

solape (2002-2014), aunque sí el estado de alerta (riesgo alto) durante los meses de julio a octubre de 2012. Este periodo coincide con una etapa de escasas precipitaciones y bajos valores de la variable NDVI que adopta en cambio su mínimo en el mes de marzo del 2007 cuando el indicador global casi alcanza el estado de alerta.

A continuación se muestran los diferentes índices estandarizados de sequía obtenidos a partir de las variables anteriores:

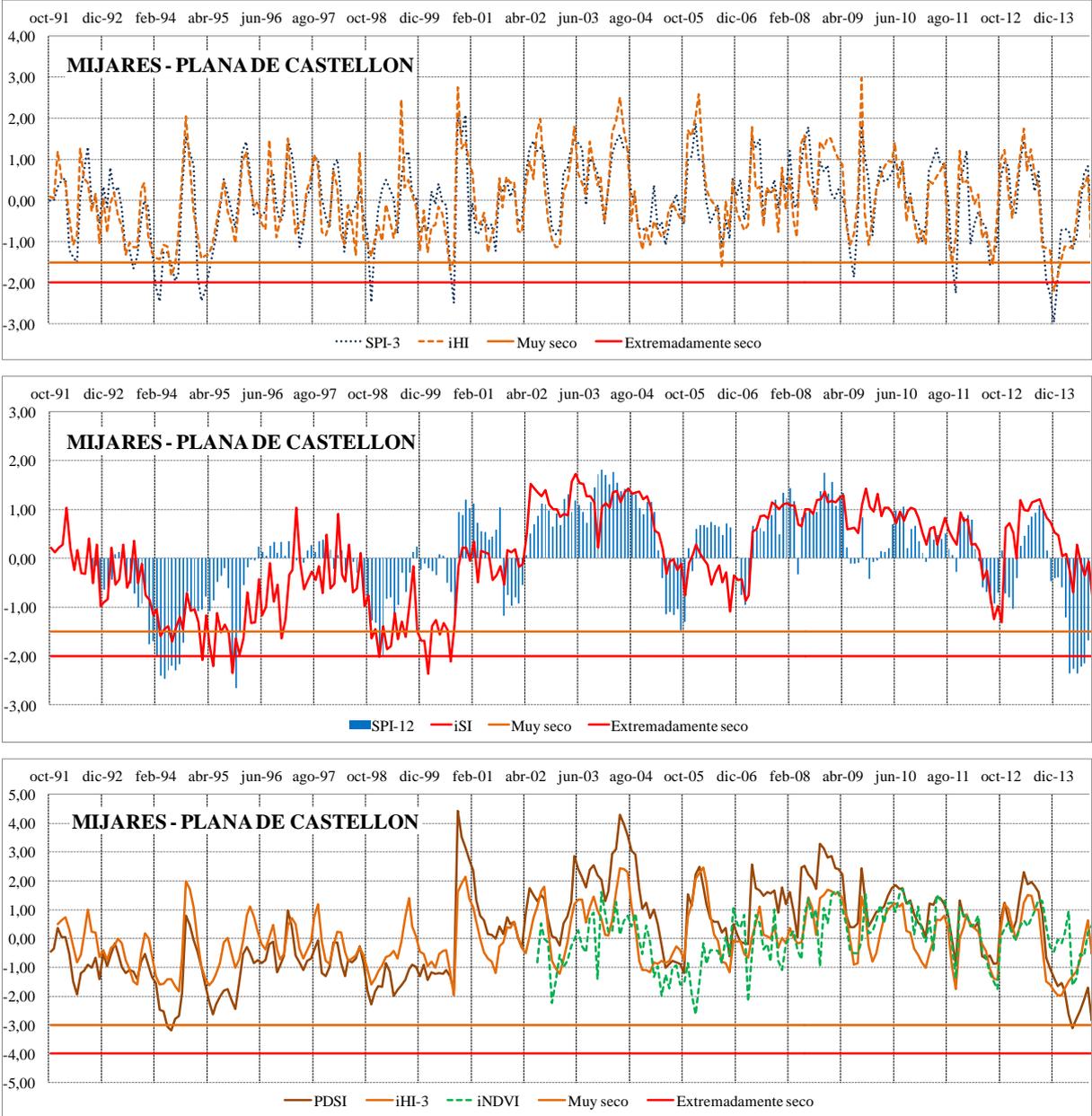


Figura 64. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativos en el sistema Mijares-Plana de Castellón

Para analizar las relaciones entre los índices anteriores se adjunta en la siguiente tabla un resumen de las correlaciones estadísticas de Pearson calculadas entre los índices de sequía de interés en el sistema de explotación Mijares-Plana de Castellón. Los índices que se muestran son los siguientes: el índice iSI, los índices SPI acumulados de 3, 6, 12 y 24 meses (SPI-3, SPI-6, SPI-12 y SPI-24), el PDSI, el índice iNDVI y sus acumulados 3 y 6 meses (iNDVI-3 e iNDVI-6) e índices iHI y derivado acumulado de 3 meses (iHI-3):

Mijares	iSI	SPI-3	SPI-6	SPI-12	SPI-24	PDSI	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6	iHI	iHI-3
iSI	1,00	0,38	0,50	0,68	0,67	0,68	0,42	0,44	0,46	0,33	0,41
SPI-3		1,00	0,74	0,42	0,45	0,64	0,31	0,08	-0,08	0,83	0,78
SPI-6			1,00	0,58	0,56	0,77	0,32	0,22	0,06	0,72	0,81
SPI-12				1,00	0,69	0,85	0,35	0,32	0,34	0,44	0,52
SPI-24					1,00	0,80	0,26	0,24	0,23	0,45	0,49
PDSI						1,00	0,39	0,31	0,27	0,67	0,74
iNDVI							1,00	0,79	0,67	0,25	0,38
iNDVI-3								1,00	0,87	0,04	0,24
iNDVI-6									1,00	-0,05	0,06
iHI										1,00	0,81
iHI-3											1,00

Tabla 26. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Mijares-Plana de Castellón

De los gráficos y tabla anteriores se observa que el índice de humedad (iHI) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de tres meses (SPI-3) y además correlaciona bien con el índice PDSI (0,67). El índice de humedad acumulado de tres meses (iHI-3) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de seis meses (SPI-6) y correlaciona mejor con el índice PDSI (0,74) que el iHI. Este comportamiento se repite en el resto de sistemas de explotación analizados.

El índice SPI de 12 meses de acumulación (SPI-12) se ajusta al comportamiento del índice operativo de estado (iSI) habitualmente empleado en la Confederación Hidrográfica del Júcar para evaluar el estado de sequía, luego podría ser utilizado en la definición del concepto de “sequía prolongada”.

Los índices edáficos seleccionados para el análisis de la sequía en el sistema (PDSI, iHI-3 e iNDVI) muestran en general una evolución paralela en el periodo de solape (2002-2014). El índice PDSI es el de mayor amplitud entre los índices edáficos por la escala de clasificación de las condiciones de humedad que utiliza, seguido del iHI-3 y del iNDVI.

Desde noviembre de 2005 hasta marzo de 2006, el índice iNDVI presenta sin embargo un patrón de comportamiento distinto al resto de índices edáficos analizados (PDSI e iHI-3), que

se repite desde diciembre de 2013 hasta abril del 2014. Del patrón de comportamiento de los tres índices en ambos periodos, se induce una alteración en el contenido de humedad en el suelo que previsiblemente el índice de vegetación por su mayor inercia al cambio no reproduce.

Del análisis gráfico y de las correlaciones se deduce que los índices SPI-12 (0,68) y PDSI (0,68) complementan el diagnóstico y vigilancia actual de la sequía en el sistema Mijares-Plana de Castellón.

### 6.2.3 Sistema Palancia-Los Valles

Se presenta a continuación la evolución de las variables de entrada en el sistema Palancia-Los Valles, que han sido utilizadas en la aplicación de los índices estudiados: la precipitación (P), la humedad del suelo (H), la recarga (R) y las variables NDVI y SI.

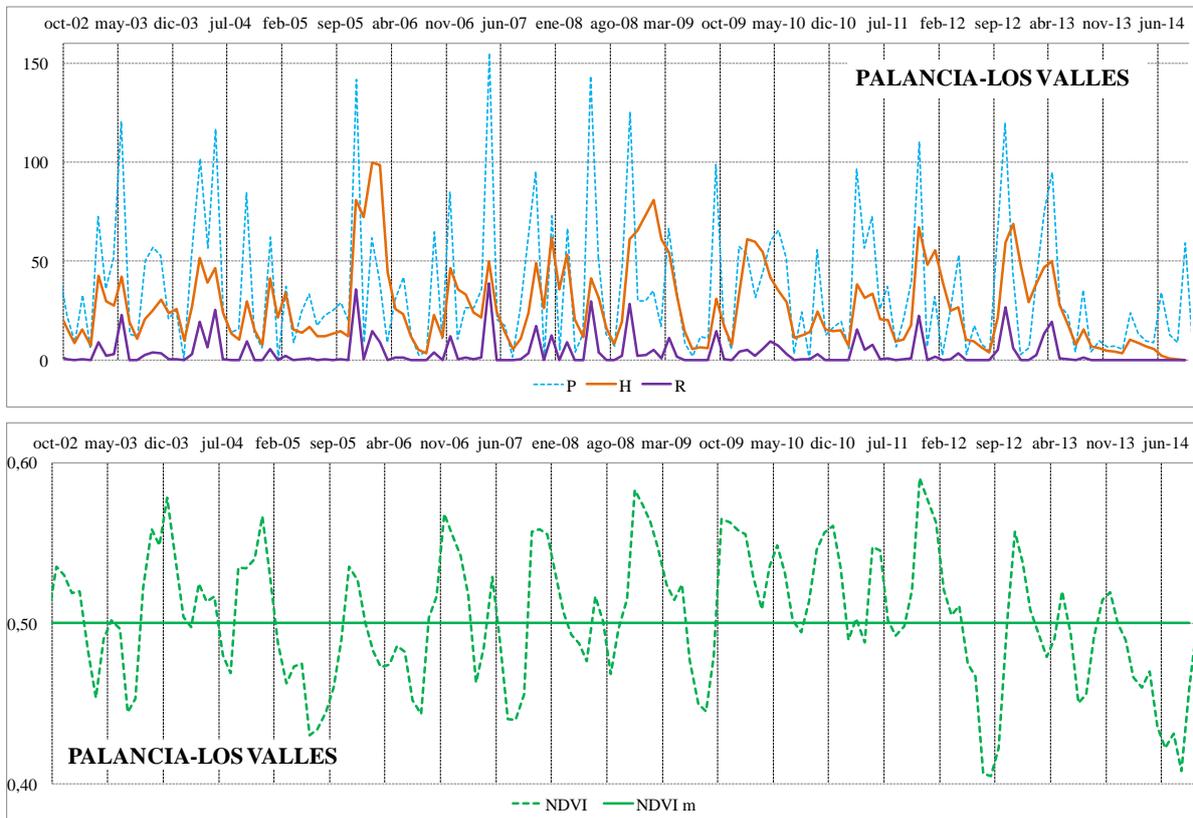


Figura 65. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Palancia-Los Valles

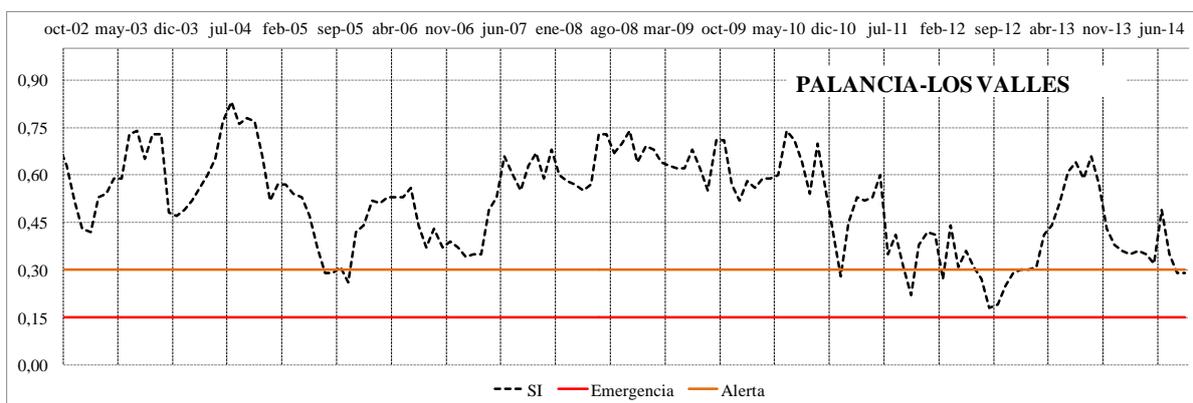


Figura 66. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Palancia-Los Valles

Del gráfico anterior se observa que el indicador global del sistema de explotación Palancia-Los Valles no alcanzó el estado de emergencia (máximo riesgo) en el periodo de solape

(2002-2014), aunque sí el estado de alerta (riesgo alto) en varias ocasiones. Fundamentalmente, en julio y agosto de 2005, desde septiembre a noviembre de 2011, de julio de 2012 a enero de 2013 y desde agosto a diciembre de 2014. Estos periodos coinciden con etapas de bajas precipitaciones y bajos valores de la variable NDVI que adopta su mínimo absoluto en los meses de julio y agosto de 2012 y agosto del 2014, momento en el que el indicador global del sistema traspasa el umbral de alerta.

A continuación se muestran los diferentes índices estandarizados de sequía obtenidos a partir de las variables anteriores:

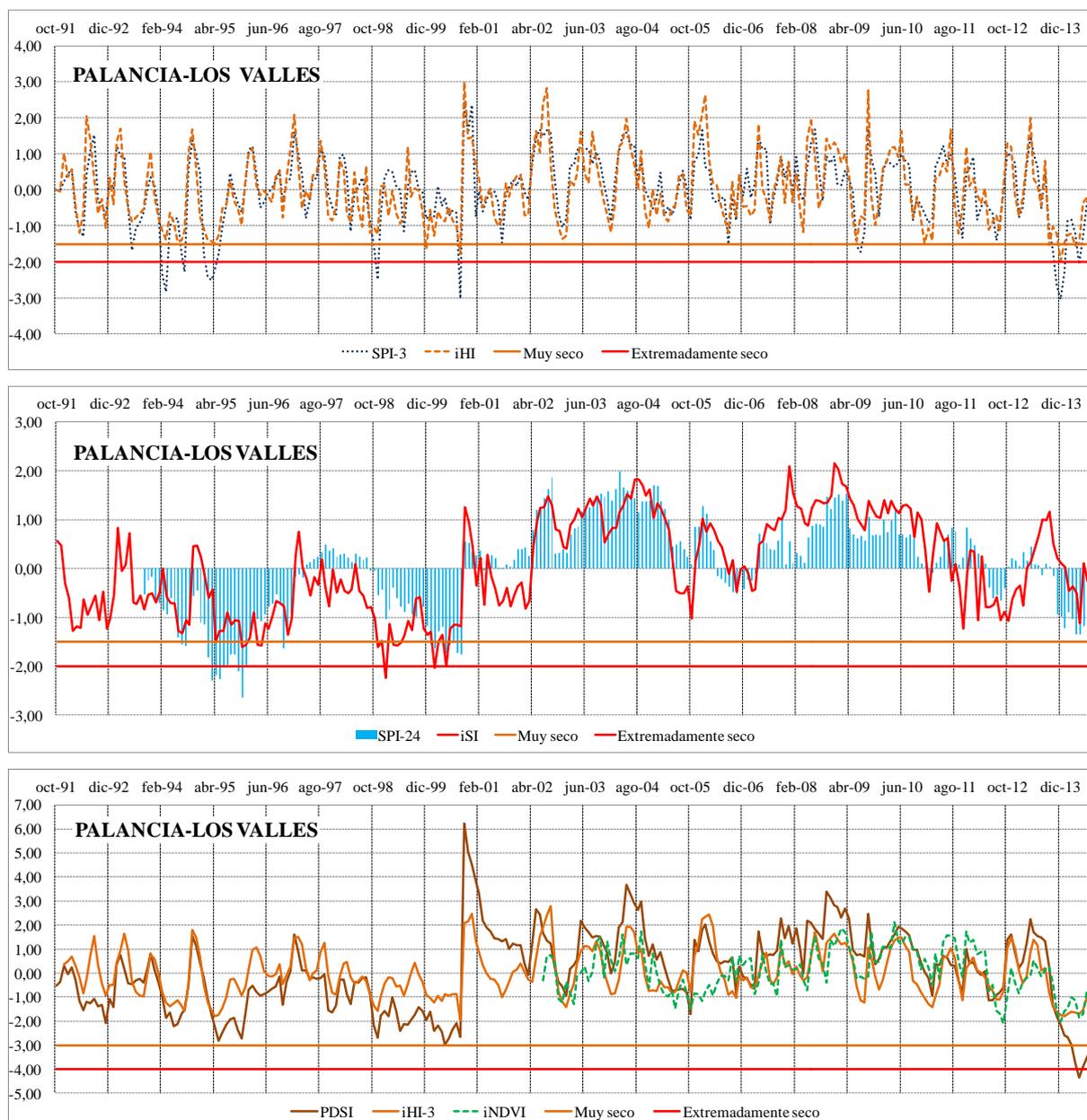


Figura 67. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Palancia-Los Valles

Para analizar las relaciones entre los índices anteriores se adjunta en la siguiente tabla un resumen de las correlaciones estadísticas de Pearson calculadas entre los índices de sequía de interés en el sistema de explotación Palancia-Los Valles. Los índices que se muestran son los siguientes: el índice iSI, los índices SPI acumulados de 3, 6, 12 y 24 meses (SPI-3, SPI-6, SPI-12 y SPI-24), el PDSI, el índice iNDVI y sus acumulados de 3 y 6 meses (iNDVI-3 e iNDVI-6), el índice iHI y su derivado acumulado de 3 meses (iHI-3):

<b>Palancia</b>	iSI	SPI-3	SPI-6	SPI-12	SPI-24	PDSI	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6	iHI	iHI-3
iSI	1,00	0,42	0,52	0,71	0,72	0,74	0,51	0,53	0,50	0,33	0,45
SPI-3		1,00	0,74	0,45	0,49	0,64	0,47	0,27	0,13	0,81	0,79
SPI-6			1,00	0,63	0,61	0,78	0,53	0,47	0,34	0,67	0,79
SPI-12				1,00	0,77	0,84	0,54	0,57	0,60	0,37	0,47
SPI-24					1,00	0,79	0,54	0,55	0,55	0,42	0,48
PDSI						1,00	0,62	0,57	0,53	0,60	0,70
iNDVI							1,00	0,85	0,76	0,33	0,48
iNDVI-3								1,00	0,92	0,12	0,34
iNDVI-6									1,00	0,03	0,16
iHI										1,00	0,76
iHI-3											1,00

*Tabla 27. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Palancia-Los Valles*

De los gráficos y tabla anteriores se observa que el índice de humedad (iHI) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de tres meses (SPI-3) y además correlaciona bien con el índice PDSI (0,60). El índice de humedad acumulado de tres meses (iHI-3) correlaciona mejor con el índice PDSI (0,70) que el iHI. Este comportamiento se repite en el resto de sistemas de explotación analizados.

El índice SPI de 12 meses de acumulación (SPI-12) se ajusta al comportamiento del índice operativo de estado (iSI) habitualmente empleado en la Confederación Hidrográfica del Júcar para evaluar el estado de sequía, luego podría ser utilizado en la definición del concepto de “sequía prolongada”.

Los índices edáficos seleccionados para el análisis de la sequía en el sistema (PDSI, iHI-3 e iNDVI) muestran en general una evolución paralela en el periodo de solape (2002-2014). El índice PDSI es el de mayor amplitud entre los índices edáficos por la escala de clasificación de las condiciones de humedad que utiliza, seguido del iHI-3 y del iNDVI.

Desde octubre de 2005 hasta noviembre de 2006, el índice iNDVI presenta sin embargo un patrón de comportamiento distinto respecto al resto de índices edáficos analizados (PDSI e iH-3). Este comportamiento se repite en el mismo periodo en el sistema Mijares-Plana de

Castellón anteriormente analizado. Del patrón de comportamiento de los tres índices en este periodo, se induce una alteración en el contenido de humedad en el suelo que previsiblemente el índice de vegetación por su mayor inercia al cambio no reproduce.

Del análisis gráfico y de las correlaciones se induce que los índices SPI-12 (0,71), PDSI (0,74) e iNDVI (0,51) complementan el diagnóstico y vigilancia actual de la sequía en este sistema con mayor incidencia de la regulación.

## 6.2.4 Sistema Turia

Se presenta a continuación la evolución de las variables de entrada en el sistema Turia que han sido utilizadas en la aplicación de los índices estudiados: la precipitación (P), la humedad del suelo (H), la recarga (R) y las variables NDVI y SI.

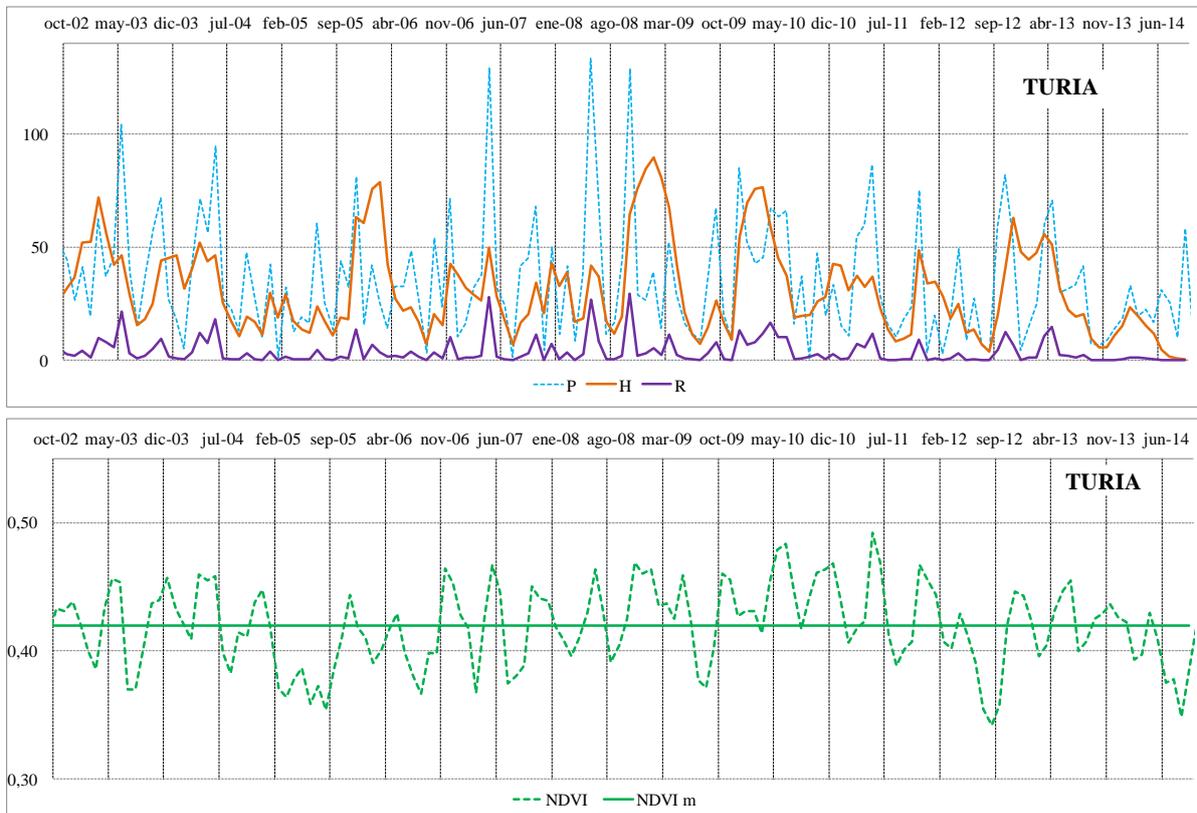


Figura 68. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Turia

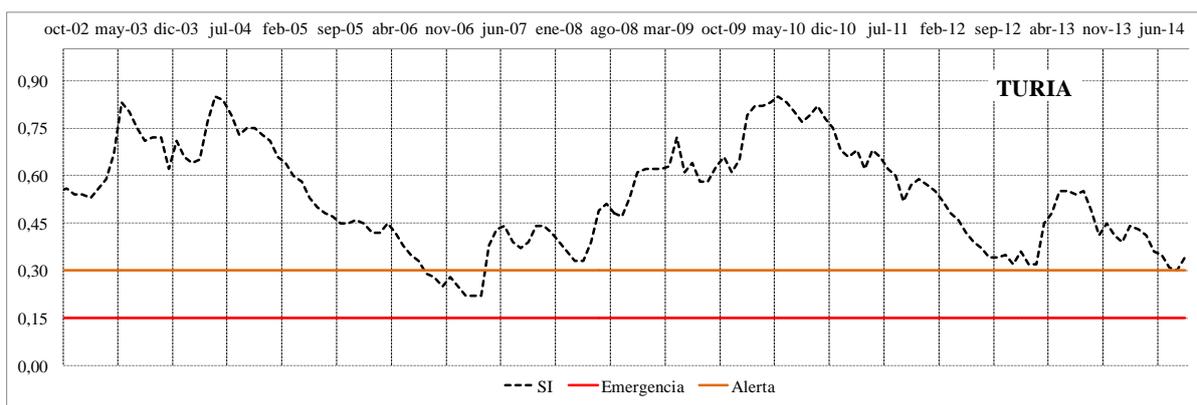


Figura 69. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Turia

Del gráfico anterior se observa que el indicador global de estado del sistema Turia no alcanzó el estado de emergencia (máximo riesgo) en el periodo de solape (2002-2014), aunque sí el

estado de alerta (riesgo alto). Desde agosto de 2006 hasta marzo de 2007 e intermitentemente en los meses de agosto, noviembre y diciembre de 2014. Estos periodos coinciden con etapas de escasas precipitaciones y bajos valores de la variable NDVI que adopta su mínimo absoluto en el mes de agosto de 2012, momento en el que el indicador global del sistema casi alcanza el umbral de alerta.

A continuación se muestran los diferentes índices estandarizados de sequía obtenidos a partir de las variables anteriores:

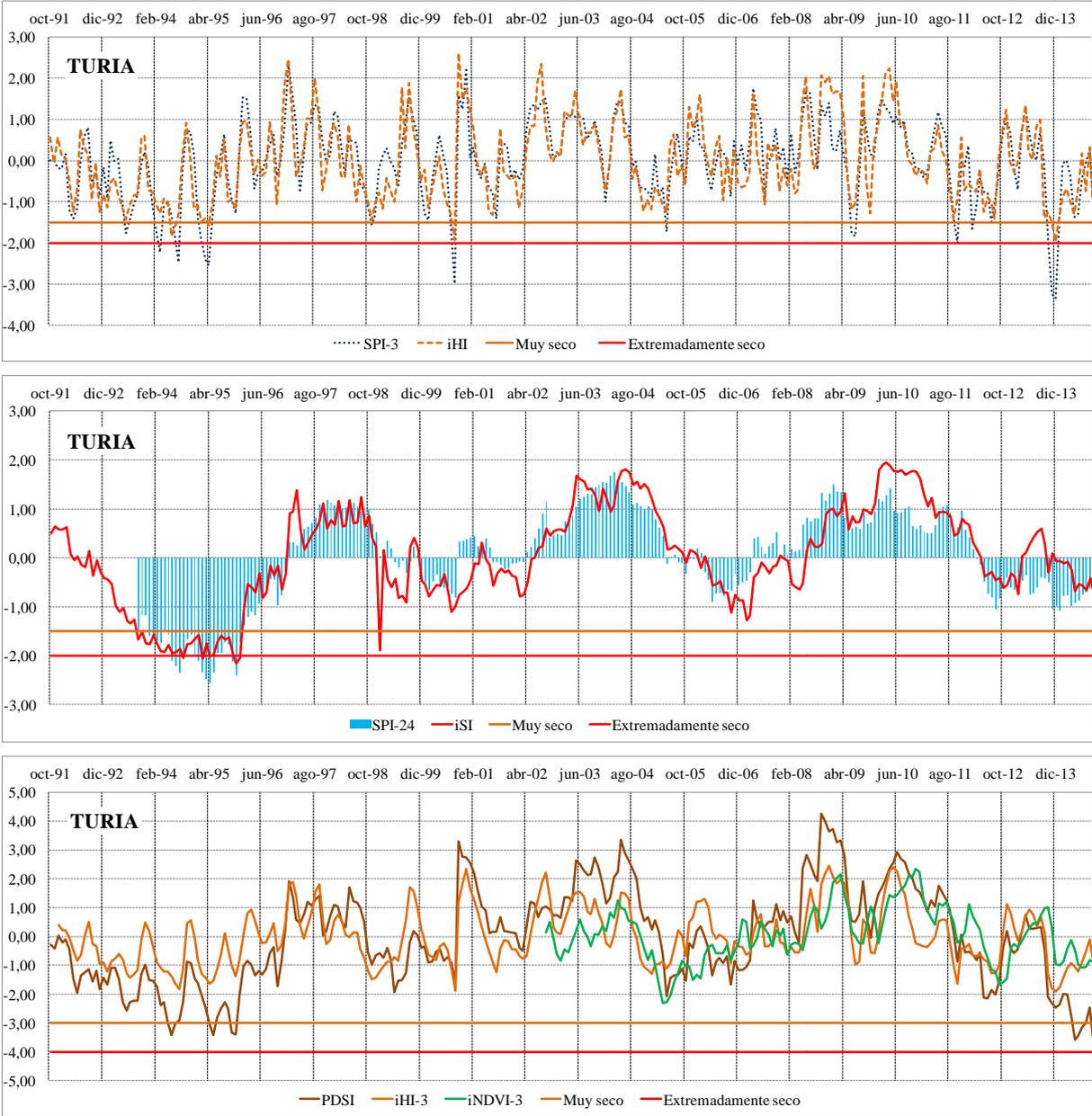


Figura 70. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Turia

Para analizar las relaciones entre los índices anteriores se adjunta en la siguiente tabla un resumen de las correlaciones estadísticas de Pearson calculadas entre los índices de sequía de interés en el sistema de explotación Turia. Los índices que se muestran son los siguientes: el índice iSI, los índices SPI acumulados de 3, 6, 12 y 24 meses (SPI-3, SPI-6, SPI-12 y SPI-24), el PDSI, el índice iNDVI y sus acumulados de 3 y 6 meses (iNDVI-3 e iNDVI-6), el índice iHI y su derivado acumulado de 3 meses (iHI-3):

<b>Turia</b>	iSI	SPI-3	SPI-6	SPI-12	SPI-24	PDSI	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6	iHI	iHI-3
iSI	1,00	0,26	0,36	0,63	0,81	0,72	0,47	0,55	0,62	0,27	0,38
SPI-3		1,00	0,72	0,49	0,41	0,58	0,45	0,25	0,10	0,79	0,77
SPI-6			1,00	0,69	0,54	0,74	0,48	0,44	0,32	0,73	0,80
SPI-12				1,00	0,76	0,89	0,56	0,61	0,63	0,49	0,60
SPI-24					1,00	0,86	0,45	0,50	0,54	0,38	0,45
PDSI						1,00	0,58	0,61	0,61	0,59	0,68
iNDVI							1,00	0,81	0,71	0,40	0,54
iNDVI-3								1,00	0,89	0,23	0,44
iNDVI-6									1,00	0,14	0,29
iHI										1,00	0,81
iHI-3											1,00

*Tabla 28. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Turia*

De los gráficos y tabla anteriores se observa que el índice de humedad (iHI) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de tres meses (SPI-3) y además correlaciona bien con el índice PDSI (0,59). El índice de humedad acumulado de tres meses (iHI-3) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de seis meses (SPI-6) y correlaciona mejor con el índice PDSI (0,68) que el iHI. Este comportamiento se repite en el resto de sistemas de explotación analizados.

El índice SPI de 24 meses de acumulación (SPI-24) se ajusta al comportamiento del índice operativo de estado (iSI) habitualmente empleado en la Confederación Hidrográfica del Júcar para evaluar el estado de sequía, luego podría ser utilizado en la definición del concepto de “sequía prolongada”.

Los índices edáficos seleccionados para el análisis de la sequía en el sistema (PDSI, iHI-3 e iNDVI-3) muestran en general una evolución paralela en el periodo de solape (2002-2014). El índice PDSI es el de mayor amplitud entre los índices edáficos por la escala de clasificación de las condiciones de humedad que utiliza, seguido del iHI-3 y del iNDVI-3.

Del análisis gráfico y de las correlaciones se induce que los índices SPI-24 (0,81), PDSI (0,72) e iNDVI-3 (0,55) complementan el diagnóstico y vigilancia actual de la sequía en este

sistema con mayor influencia de la regulación. Por primera vez en el patrón Norte-Sur, el índice iNDVI acumulado de 3 meses (iNDVI-3) y el derivado de 6 meses (iNDVI-6) correlaciona mejor con los índices ISI y PDSI que el de 1 mes (iNDVI).

## 6.2.5 Sistema Júcar

Se presenta a continuación la evolución de las variables de entrada en el sistema Júcar, que han sido utilizadas en la aplicación de los índices estudiados: la precipitación (P), la humedad del suelo (H), la recarga (R) y las variables NDVI y SI.

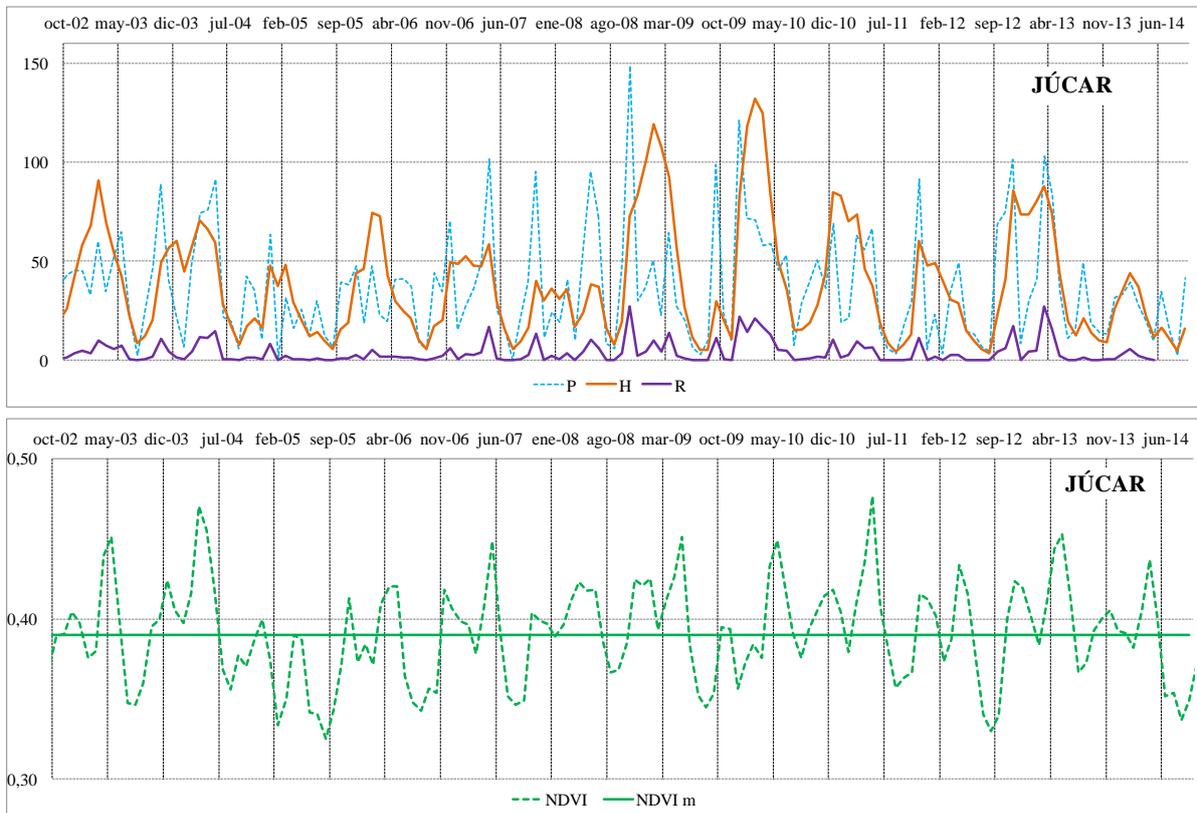


Figura 71. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Júcar

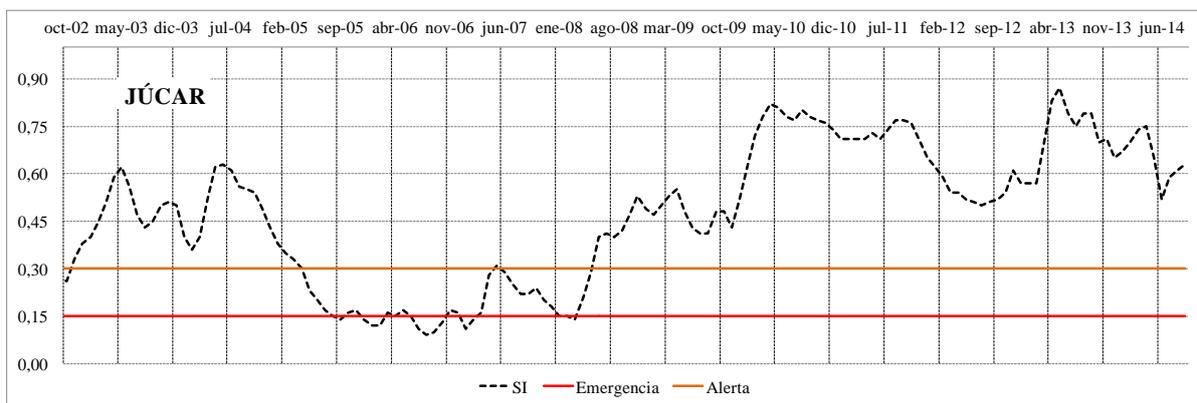


Figura 72. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Júcar

De acuerdo con la evolución del indicador global, el sistema Júcar mantuvo el estado de emergencia (máximo riesgo) en varias ocasiones. Desde agosto hasta septiembre de 2005, desde diciembre de 2005 hasta octubre de 2006, en enero y en febrero de 2007, y en enero, febrero y marzo de 2008. Estos periodos secos coinciden con bajos valores de la variable NDVI que adopta su mínimo absoluto en el mes de agosto de 2005, momento en el que el indicador global del sistema ya alcanza el umbral de emergencia.

A continuación se muestran los diferentes índices estandarizados de sequía obtenidos a partir de las variables anteriores:

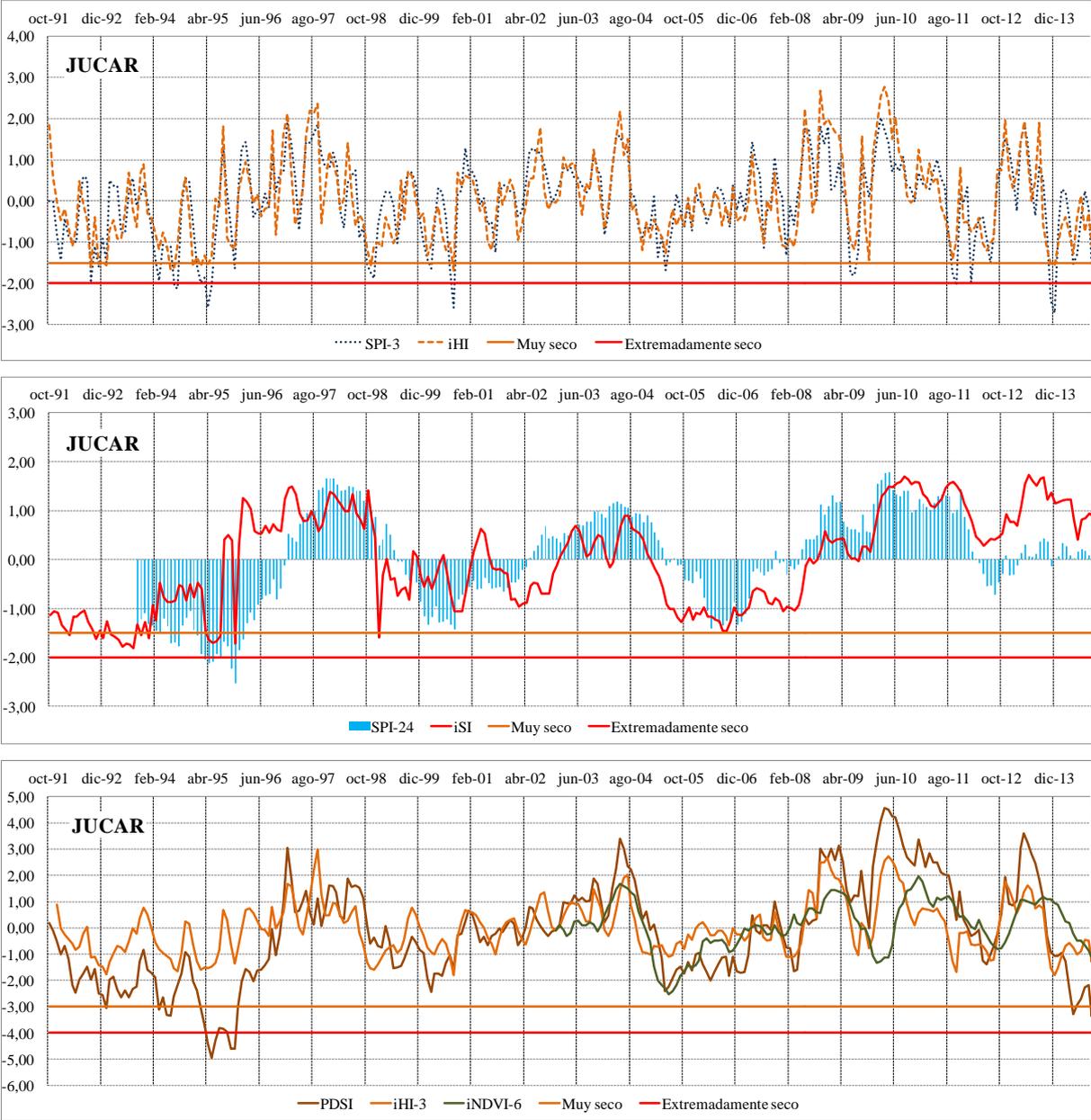


Figura 73. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Júcar

Para analizar las relaciones entre los índices anteriores se adjunta en la siguiente tabla un resumen de las correlaciones estadísticas de Pearson calculadas entre los índices de sequía de interés en el sistema de explotación Júcar. Los índices que se muestran son los siguientes: el índice iSI, los índices SPI acumulados de 3, 6, 12 y 24 meses (SPI-3, SPI-6, SPI-12 y SPI-24), el PDSI, el índice iNDVI y acumulados de 3 y 6 meses (iNDVI-3 e iNDVI-6), el índice iHI y su derivado acumulado de 3 meses (iHI-3):

<b>Júcar</b>	iSI	SPI-3	SPI-6	SPI-12	SPI-24	PDSI	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6	iHI	iHI-3
iSI	1,00	0,15	0,26	0,43	0,62	0,57	0,39	0,46	0,53	0,27	0,33
SPI-3		1,00	0,72	0,48	0,31	0,55	0,45	0,28	0,19	0,82	0,78
SPI-6			1,00	0,72	0,44	0,73	0,52	0,49	0,43	0,77	0,85
SPI-12				1,00	0,67	0,84	0,53	0,60	0,68	0,55	0,64
SPI-24					1,00	0,76	0,32	0,36	0,45	0,43	0,47
PDSI						1,00	0,49	0,52	0,55	0,67	0,74
iNDVI							1,00	0,79	0,68	0,39	0,55
iNDVI-3								1,00	0,88	0,24	0,46
iNDVI-6									1,00	0,19	0,34
iHI										1,00	0,83
iHI-3											1,00

*Tabla 29. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Júcar*

De los gráficos y tabla anteriores se observa que el índice de humedad (iHI) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de tres meses (SPI-3) y además correlaciona bien con el índice PDSI (0,67). El índice de humedad acumulado de tres meses (iHI-3) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de seis meses (SPI-6) y correlaciona mejor con el índice PDSI (0,74) que el iHI. Este comportamiento se repite en el resto de sistemas de explotación analizados.

El índice SPI de 24 meses de acumulación (SPI-24) se ajusta al comportamiento del índice operativo de estado (iSI) habitualmente empleado en la Confederación Hidrográfica del Júcar para evaluar el estado de sequía, luego podría ser utilizado en la definición del concepto de “sequía prolongada”.

Los índices edáficos seleccionados para el análisis de la sequía en el sistema (PDSI, iHI-3 e iNDVI-6) muestran en general una evolución paralela en el periodo de solape (2002-2014). El índice PDSI es el de mayor amplitud entre los índices edáficos por la escala de clasificación de las condiciones de humedad que utiliza, seguido del iHI-3 y del iNDVI-6.

Del análisis gráfico y de las correlaciones se induce que los índices SPI-24 (0,62), PDSI (0,57) e iNDVI-6 (0,53) complementan el diagnóstico y vigilancia actual de la sequía en este

sistema con mayor influencia de la regulación. Por primera vez en el patrón Norte-Sur, el índice iNDVI acumulado de 6 meses (iNDVI-6) correlaciona mejor con los índices iSI y PDSI que el de los acumulados de 1 mes (iNDVI) y de 3 meses (iNDVI-3).

## 6.2.6 Sistema Serpis

Se presenta a continuación la evolución de las variables de entrada en el sistema Serpis, que han sido utilizadas en la aplicación de los índices estudiados: la precipitación (P), la humedad del suelo (H), la recarga (R) y las variables NDVI y SI.

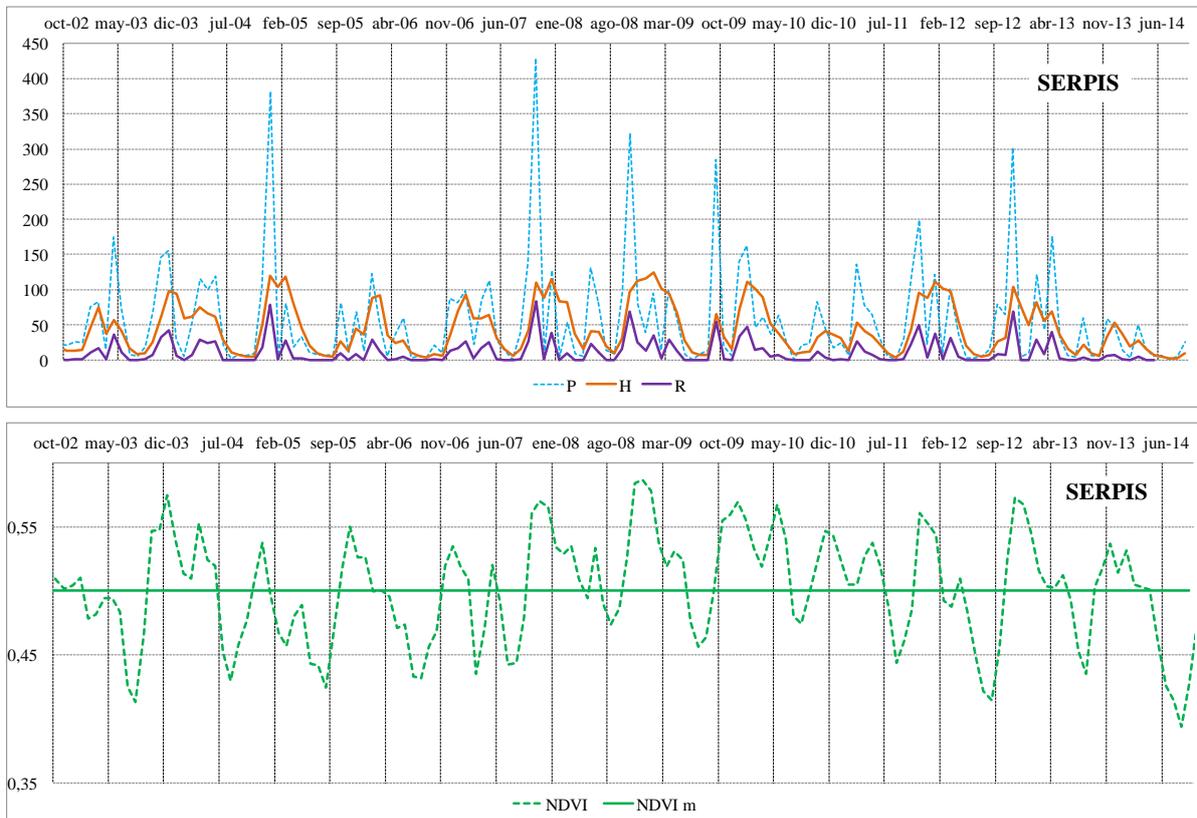


Figura 74. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Serpis

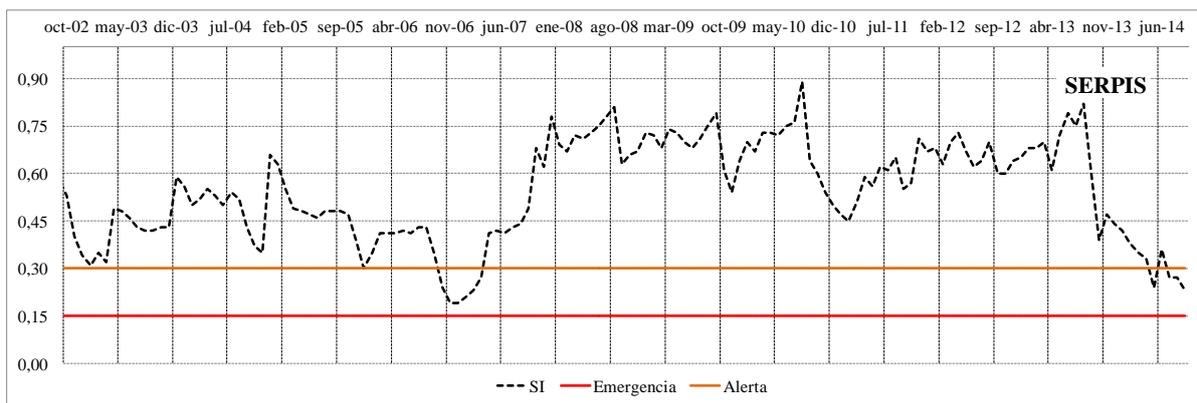


Figura 75. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Serpis

De acuerdo con la evolución del indicador global que se muestra en los gráficos a continuación, el sistema Serpis entró en estado de alerta (riesgo alto) en dos ocasiones durante

el periodo de solape (2002-2014). Desde octubre de 2006 hasta marzo del 2007, y en una segunda etapa con mayor duración desde mayo de 2014 hasta la actualidad (junio 2015). Únicamente se representa en el gráfico hasta el año hidrológico 2013/2014. Durante estos periodos el volumen de lluvia precipitado fue escaso y los valores de la variable NDVI alcanzan su mínimo absoluto en el mes de agosto de 2014.

A continuación se muestran los diferentes índices estandarizados de sequía obtenidos a partir de las variables anteriores:

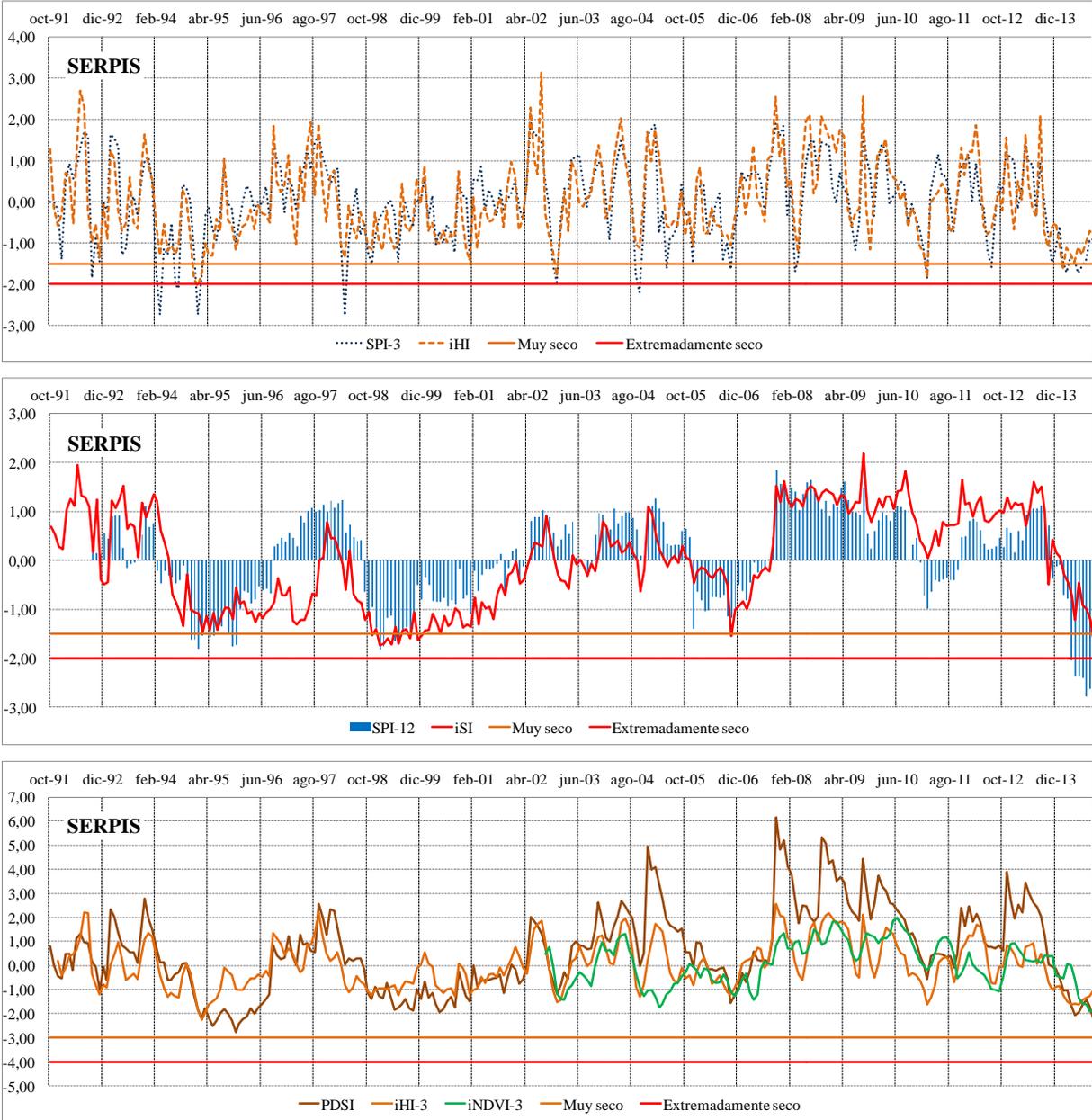


Figura 76. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Serpis

Para analizar las relaciones entre los índices anteriores se adjunta en la siguiente tabla un resumen de las correlaciones estadísticas de Pearson calculadas entre los índices de sequía de interés en el sistema de explotación Serpis. Los índices que se muestran son los siguientes: el índice iSI, los índices SPI acumulados de 3, 6, 12 y 24 meses (SPI-3, SPI-6, SPI-12 y SPI-24), el PDSI, el índice iNDVI y acumulados de 3 y 6 meses (iNDVI-3 e iNDVI-6), el índice iHI y su derivado acumulado de 3 meses (iHI-3):

<b>Serpis</b>	iSI	SPI-3	SPI-6	SPI-12	SPI-24	PDSI	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6	iHI	iHI-3
iSI	1,00	0,46	0,63	0,80	0,76	0,81	0,66	0,71	0,74	0,49	0,60
SPI-3		1,00	0,68	0,51	0,35	0,61	0,47	0,40	0,26	0,79	0,76
SPI-6			1,00	0,71	0,53	0,79	0,51	0,52	0,46	0,71	0,82
SPI-12				1,00	0,76	0,83	0,55	0,59	0,59	0,57	0,68
SPI-24					1,00	0,79	0,57	0,63	0,67	0,44	0,53
PDSI						1,00	0,57	0,59	0,57	0,70	0,79
iNDVI							1,00	0,86	0,77	0,42	0,54
iNDVI-3								1,00	0,91	0,35	0,53
iNDVI-6									1,00	0,29	0,43
iHI										1,00	0,78
iHI-3											1,00

*Tabla 30. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Serpis*

De los gráficos y tabla anteriores se observa que el índice de humedad (iHI) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de tres meses (SPI-3) y además correlaciona bien con el índice PDSI (0,70). El índice de humedad acumulado de tres meses (iHI-3) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de seis meses (SPI-6) y correlaciona mejor con el índice PDSI (0,79) que el iHI. Este comportamiento se repite en otros sistemas de explotación analizados.

El índice SPI de 12 meses de acumulación (SPI-12) se ajusta al comportamiento del índice operativo de estado (iSI) habitualmente empleado en la Confederación Hidrográfica del Júcar para evaluar el estado de sequía, luego podría ser utilizado en la definición del concepto de “sequía prolongada”.

Los índices edáficos seleccionados para el análisis de la sequía en el sistema (PDSI, iHI-3 e iNDVI-3) muestran en general una evolución paralela en el periodo de solape (2002-2014). El índice PDSI es el de mayor amplitud entre los índices edáficos por la escala de clasificación de las condiciones de humedad que utiliza, seguido del iHI-3 y del iNDVI-3.

Desde septiembre de 2004 hasta noviembre del 2005, el índice iNDVI-3 presenta sin embargo un patrón de comportamiento distinto respecto al resto de índices edáficos analizados (PDSI e

iHI-3). Del patrón de comportamiento de los tres índices en este periodo, se induce una alteración en el contenido de humedad en el suelo que previsiblemente el índice de vegetación por su mayor inercia al cambio no reproduce. Este comportamiento se repite en otros sistemas de explotación analizados.

Por último del análisis gráfico y de las correlaciones se induce que los índices SPI-12 (0,80), PDSI (0,81) e iNDVI-3 (0,71) complementan el diagnóstico y vigilancia actual de la sequía en el sistema Serpis.

## 6.2.7 Sistema Marina Alta

Se presenta a continuación la evolución de las variables de entrada en el sistema Marina Alta, que han sido utilizadas en la aplicación de los índices estudiados: la precipitación (P), la humedad del suelo (H), la recarga (R) y las variables NDVI y SI.

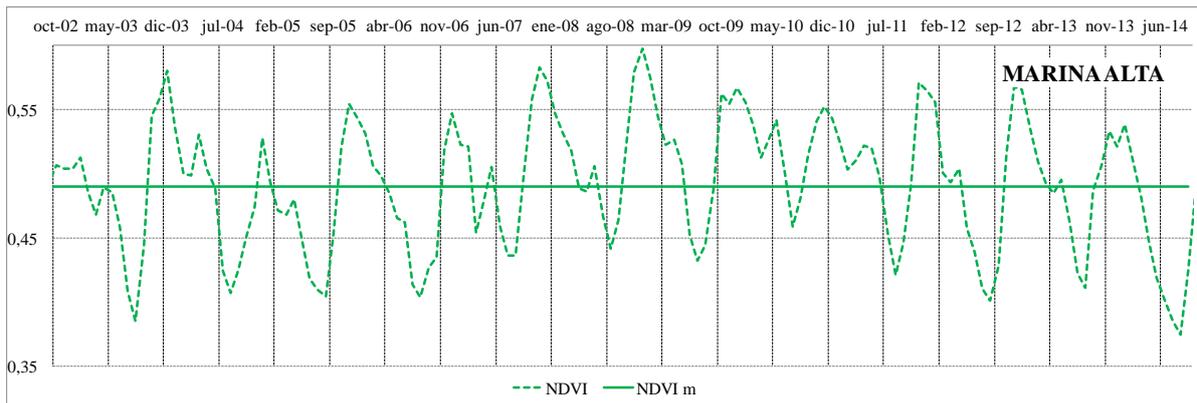
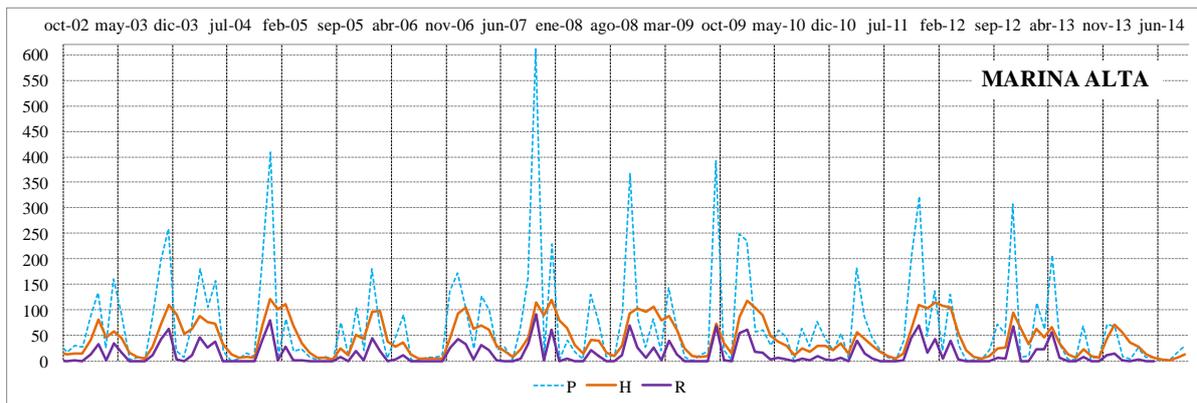


Figura 77. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Marina Alta

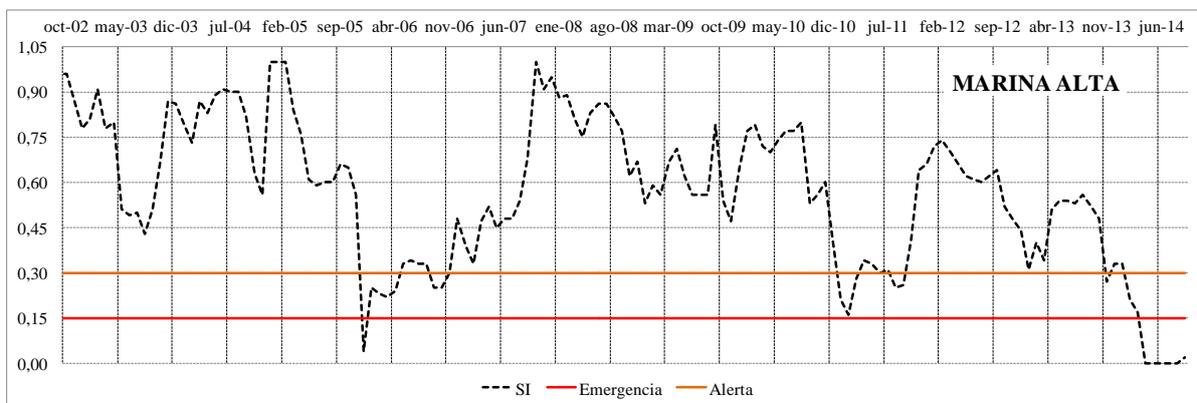


Figura 78. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Marina Alta

De acuerdo con la evolución del indicador global, el sistema Marina Alta alcanzó el estado de emergencia (máximo riesgo) en el periodo de solape (2002-2014) en el mes de diciembre de 2005 y en un episodio de mayor duración a intensidad desde abril de 2014 hasta febrero de 2015. Únicamente se visualiza en el gráfico hasta el año hidrológico 2013/2014. Cabe destacar que durante los meses de abril, mayo, junio, julio y agosto de 2014 el indicador global de estado es cero. En este periodo las puntas anuales de precipitación en el otoño de 2013 y la primavera de 2014 no se reproducen conforme con el régimen climático característico de la geografía de la Demarcación, y los valores mínimos de la variable NDVI se alcanzan en el verano de ese mismo año (julio y agosto de 2014).

A continuación se muestran los diferentes índices estandarizados de sequía obtenidos a partir de las variables anteriores:

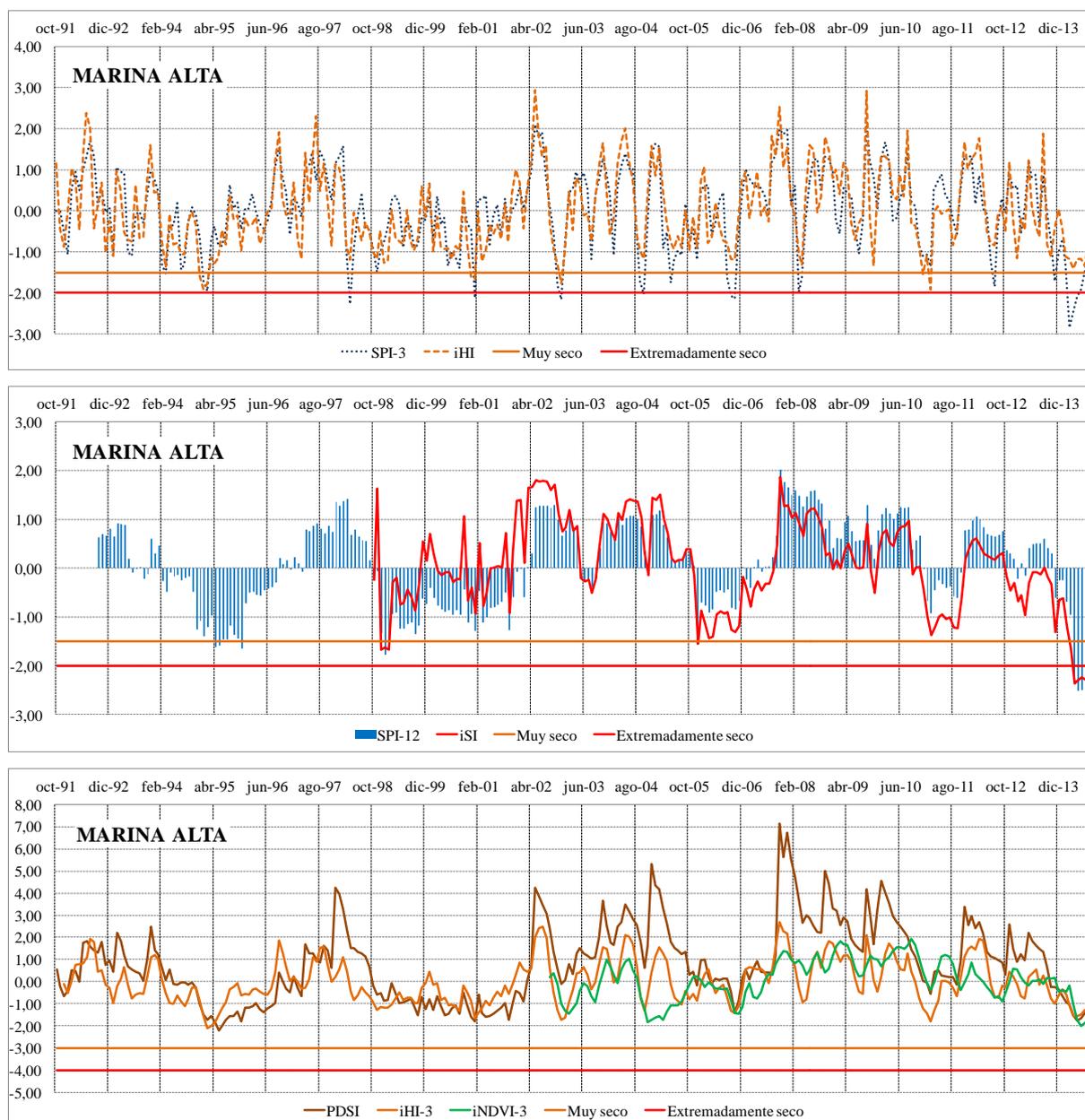


Figura 79. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Marina Alta

Para analizar las relaciones entre los índices anteriores se adjunta en la siguiente tabla un resumen de las correlaciones estadísticas de Pearson calculadas entre los índices de sequía de interés en el sistema de explotación Marina Alta. Los índices que se muestran son los siguientes: el índice iSI, los índices SPI acumulados de 3, 6, 12 y 24 meses (SPI-3, SPI-6, SPI-12 y SPI-24), el PDSI, el índice iNDVI y acumulados de 3 y 6 meses (iNDVI-3 e iNDVI-6), el índice iHI y su derivado acumulado de 3 meses (iHI-3):

<b>M. Alta</b>	iSI	SPI-3	SPI-6	SPI-12	SPI-24	PDSI	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6	iHI	iHI-3
iSI	1,00	0,46	0,65	0,94	0,69	0,80	0,35	0,37	0,38	0,43	0,53
SPI-3		1,00	0,67	0,48	0,40	0,61	0,52	0,41	0,29	0,77	0,76
SPI-6			1,00	0,70	0,59	0,80	0,53	0,53	0,47	0,59	0,74
SPI-12				1,00	0,77	0,83	0,49	0,53	0,55	0,41	0,51
SPI-24					1,00	0,78	0,52	0,56	0,60	0,27	0,35
PDSI						1,00	0,50	0,50	0,48	0,58	0,68
iNDVI							1,00	0,87	0,77	0,41	0,50
iNDVI-3								1,00	0,91	0,27	0,48
iNDVI-6									1,00	0,19	0,33
iHI										1,00	0,78
iHI-3											1,00

Tabla 31. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Marina Alta

De los gráficos y tabla anteriores se observa que el índice de humedad (iHI) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de tres meses (SPI-3) y además correlaciona bien con el índice PDSI (0,58), al igual que en el resto de sistemas analizados. El índice de humedad acumulado de tres meses (iHI-3) está asociado al patrón de las precipitaciones acumuladas de seis meses (SPI-6) y correlaciona mejor con el índice PDSI (0,68) que el iHI. Igual ocurre en el resto de sistemas analizados.

El índice SPI de 12 meses de acumulación (SPI-12) se ajusta al comportamiento del índice operativo de estado (iSI) habitualmente empleado en la Confederación Hidrográfica del Júcar para evaluar el estado de sequía, luego podría ser utilizado en la definición del concepto de “sequía prolongada”.

Los índices edáficos seleccionados para el análisis de la sequía en el sistema (PDSI, iHI-3 e iNDVI-3) muestran en general una evolución paralela en el periodo de solape (2002-2014). El índice PDSI es el de mayor amplitud entre los índices edáficos por la escala de clasificación de las condiciones de humedad que utiliza, seguido del iHI-3 y del iNDVI-3.

Desde septiembre de 2004 hasta noviembre del 2005, el índice iNDVI-3 presenta sin embargo un patrón de comportamiento distinto respecto al resto de índices edáficos analizados (PDSI e iHI-3) que también se reproduce en el sistema Serpis. Del patrón de comportamiento de los tres índices en este periodo, se induce una alteración del contenido de humedad en el suelo que previsiblemente el índice de vegetación por su mayor inercia al cambio no reproduce.

Por último del análisis gráfico y de las correlaciones se induce que los índices SPI-12 (0,94) y PDSI (0,80) complementan el diagnóstico y vigilancia actual de la sequía en el sistema Marina Alta.

Al igual que en el sistema Cenia-Maestrazgo y Mijares-Plana de Castellón no existe correlación significativa con el índice iNDVI.

## 6.2.8 Sistema Marina Baja

Se presenta a continuación la evolución de las variables de entrada en el sistema Marina Baja que han sido utilizadas en la aplicación de los índices estudiados: la precipitación (P), la humedad del suelo (H), la recarga (R) y las variables NDVI y SI.

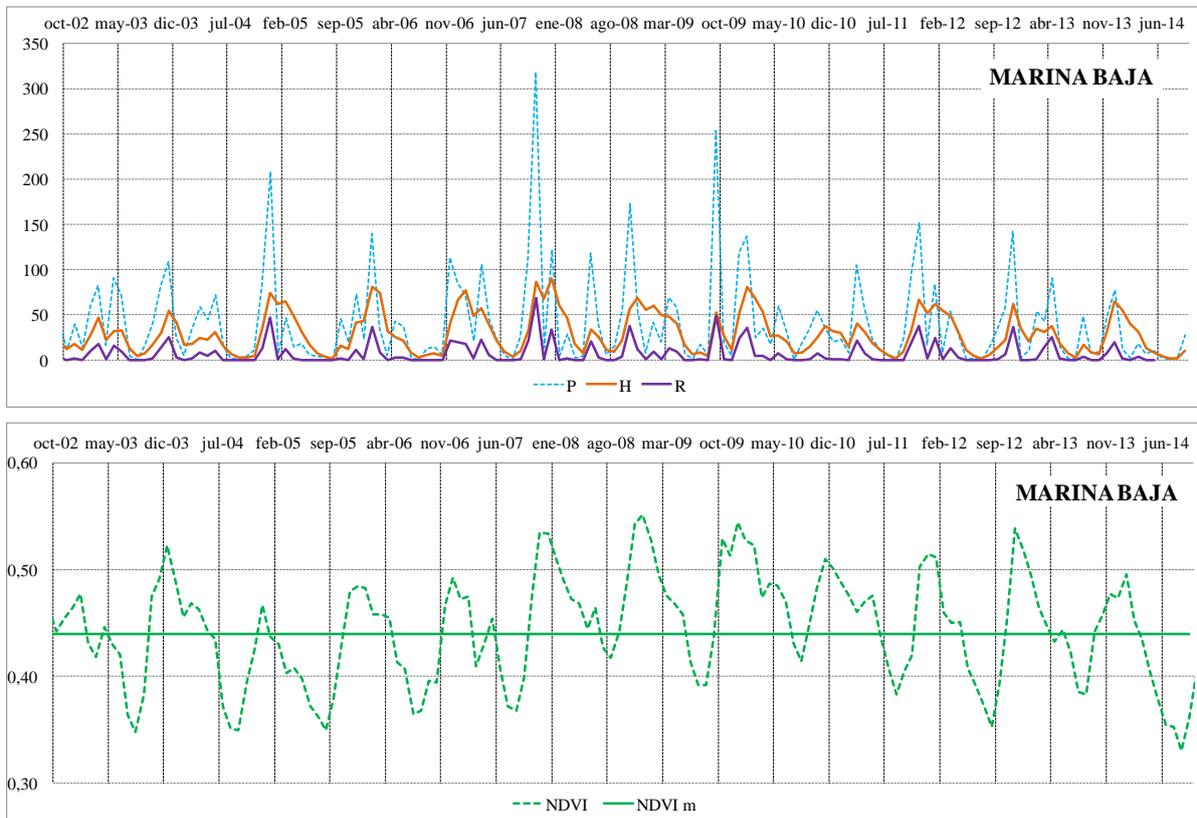


Figura 80. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Marina Baja

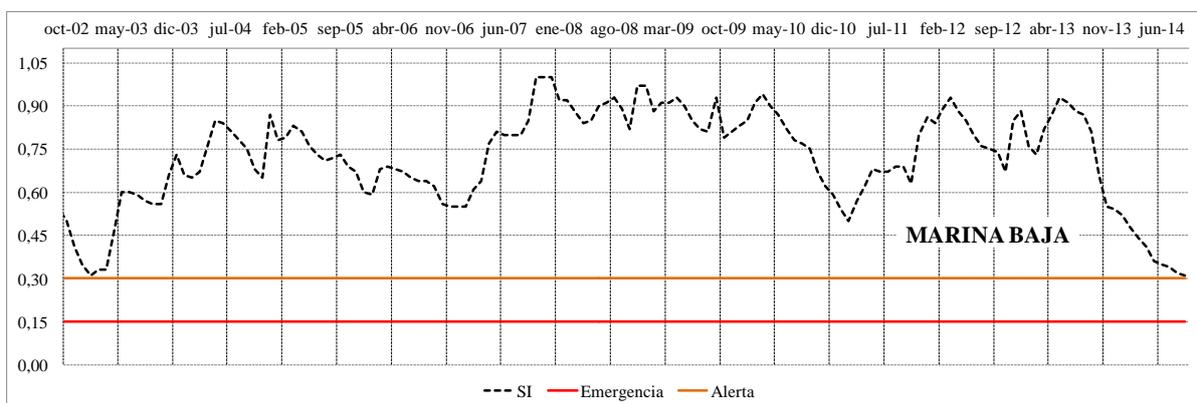


Figura 81. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Marina Baja

De acuerdo con la evolución del indicador global, el sistema Marina Baja no alcanzó durante el periodo de solape (2002-2014) el estado de emergencia (máximo riesgo), aunque sí el

estado de alerta (riesgo alto) desde octubre de 2014 hasta febrero de 2015, cuando traspasa el umbral de emergencia. Se representa en el gráfico únicamente hasta el año hidrológico 2013/2014. Anteriormente, ya las puntas anuales de precipitación en el otoño de 2013 y la primavera de 2014 no se reproducen conforme con el patrón climático característico de la geografía de la Demarcación. Los valores mínimos de la variable NDVI se alcanzan en agosto de 2014 como en el sistema Marina Alta.

A continuación se muestran los diferentes índices estandarizados de sequía obtenidos a partir de las variables anteriores:

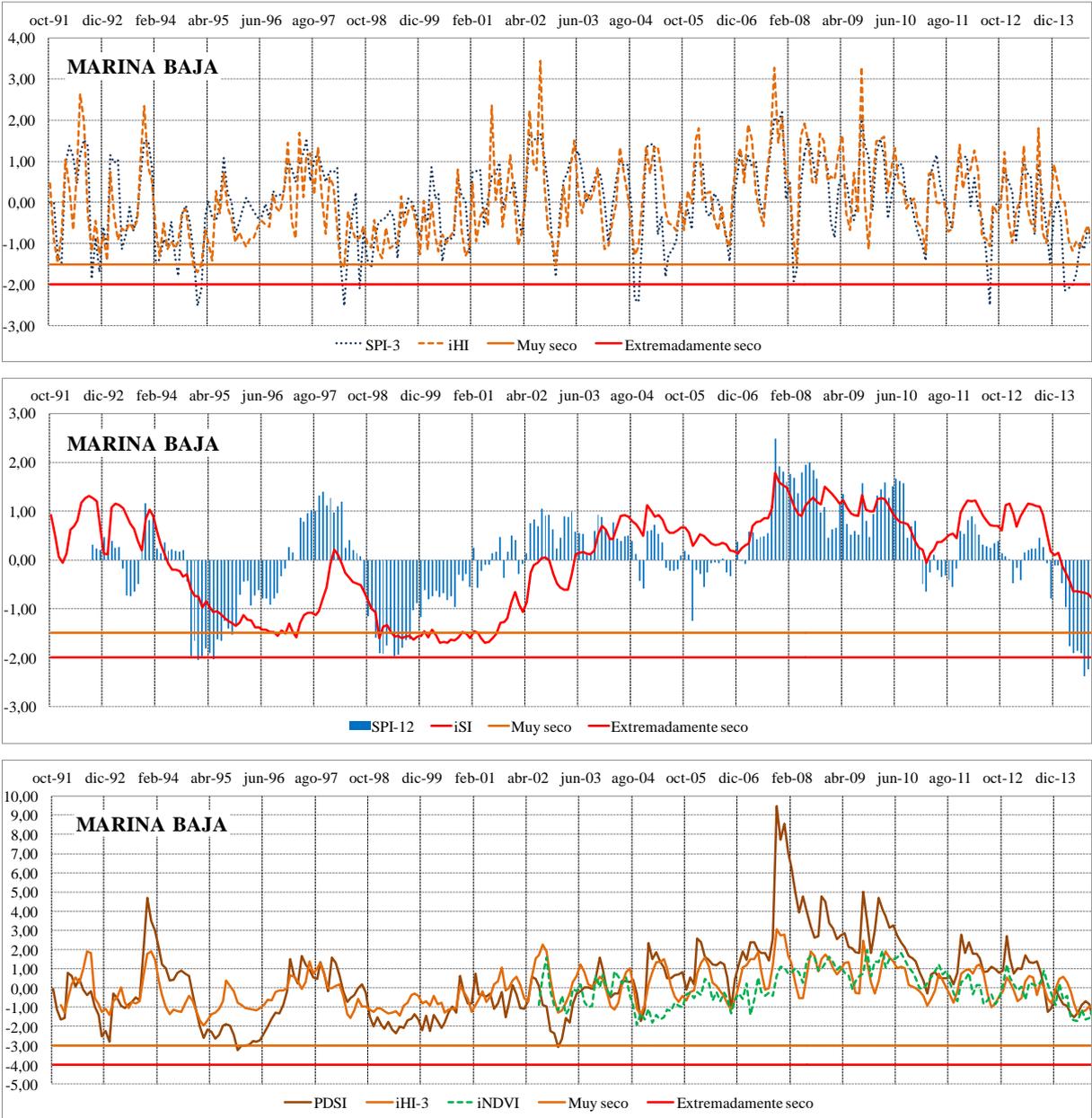


Figura 82. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Marina Baja

Para analizar las relaciones entre los índices anteriores se adjunta en la siguiente tabla un resumen de las correlaciones estadísticas de Pearson calculadas entre los índices de sequía de interés en el sistema de explotación Marina Baja. Los índices que se muestran son los siguientes: el índice iSI, los índices SPI acumulados de 3, 6, 12 y 24 meses (SPI-3, SPI-6, SPI-12 y SPI-24), el PDSI, el índice iNDVI y acumulados de 3 y 6 meses (iNDVI-3 e iNDVI-6), el índice iHI y su derivado acumulado de 3 meses (iHI-3):

<b>M. Baja</b>	iSI	SPI-3	SPI-6	SPI-12	SPI-24	PDSI	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6	iHI	iHI-3
iSI	1,00	0,41	0,65	0,74	0,73	0,77	0,60	0,61	0,57	0,32	0,45
SPI-3		1,00	0,65	0,55	0,48	0,50	0,48	0,40	0,28	0,71	0,69
SPI-6			1,00	0,74	0,67	0,64	0,54	0,54	0,46	0,55	0,67
SPI-12				1,00	0,84	0,66	0,63	0,63	0,61	0,43	0,51
SPI-24					1,00	0,62	0,71	0,73	0,74	0,35	0,42
PDSI						1,00	0,59	0,55	0,50	0,54	0,63
iNDVI							1,00	0,91	0,85	0,30	0,45
iNDVI-3								1,00	0,95	0,21	0,40
iNDVI-6									1,00	0,15	0,28
iHI										1,00	0,71
iHI-3											1,00

*Tabla 32. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Marina Baja*

De los gráficos y tabla anteriores se observa que el índice de humedad (iHI) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de tres meses (SPI-3) y además correlaciona bien con el índice PDSI (0,54), al igual que en el resto de sistemas analizados. El índice de humedad acumulado de tres meses (iHI-3) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de seis meses (SPI-6) y correlaciona mejor con el índice PDSI (0,63) que el iHI. Igual ocurre en el resto de sistemas analizados.

El índice SPI de 12 meses de acumulación (SPI-12) se ajusta al comportamiento del índice operativo de estado (iSI) habitualmente empleado en la Confederación Hidrográfica del Júcar para evaluar el estado de sequía, luego podría ser utilizado en la definición del concepto de “sequía prolongada”.

Los índices edáficos seleccionados para el análisis de la sequía en el sistema (PDSI, iHI-3 e iNDVI) muestran en general una evolución paralela en el periodo de solape (2002-2014). El índice PDSI es el de mayor amplitud entre los índices edáficos por la escala de clasificación de las condiciones de humedad que utiliza, seguido del iHI-3 y del iNDVI.

Desde septiembre de 2004 hasta noviembre del 2005, el índice iNDVI presenta sin embargo un patrón de comportamiento distinto respecto al resto de índices edáficos analizados (PDSI e

iHI-3) que también se repite en los sistemas Serpis y Marina Alta. Del patrón de comportamiento de los tres índices en este periodo, se deduce un incremento del contenido de humedad en el suelo que previsiblemente el índice de vegetación por su mayor inercia al cambio no reproduce.

Por último del análisis gráfico y de las correlaciones se induce que los índices SPI-12 (0,74), PDSI (0,77) e iNDVI (0,60) complementan el diagnóstico y vigilancia actual de la sequía en el sistema Marina Baja.

## 6.2.9 Sistema Vinalopó-Alacantí

Se presenta a continuación la evolución de las variables de entrada en el sistema Vinalopó-Alacantí que han sido utilizadas en la aplicación de los índices estudiados: la precipitación (P), la humedad del suelo (H), la recarga (R) y las variables NDVI y SI.

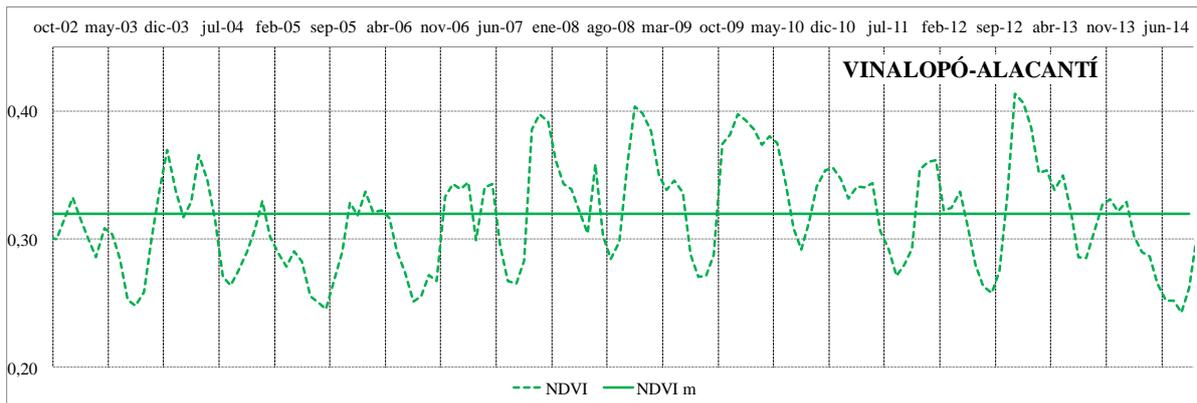
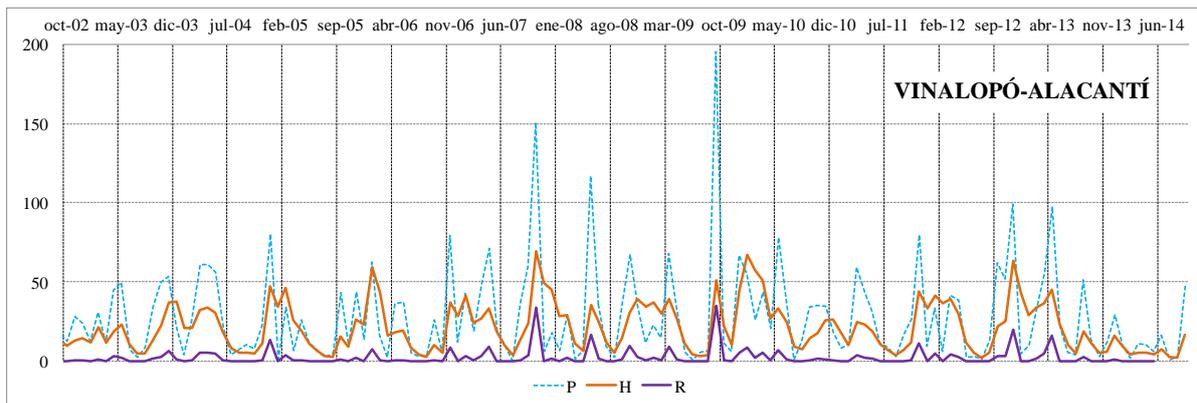


Figura 83. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en el sistema Vinalopó-Alacantí

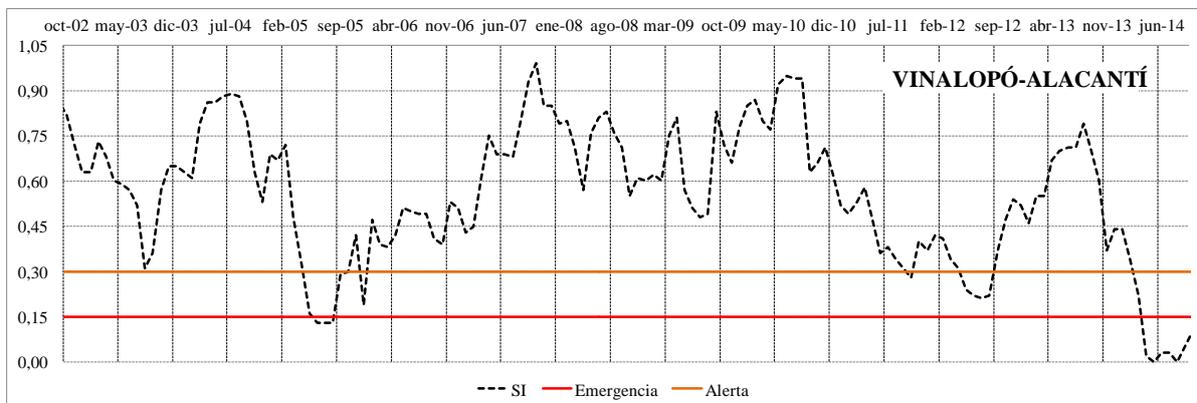


Figura 84. Evolución de la variable índice de estado en el sistema Vinalopó-Alacantí

De acuerdo con la evolución del indicador global, el sistema Vinalopó-Alacantí alcanzó durante el periodo de solape (2002-2014) el estado de emergencia (máximo riesgo) en dos periodos, uno en junio, julio y agosto de 2005 y un segundo de mayor duración e intensidad que comenzó en abril hasta octubre de 2014. Cabe destacar que durante los meses de mayo y agosto de 2014 el indicador global de estado es cero aunque esta situación ha mejorado en los últimos meses. Se muestra únicamente en el gráfico adjunto la evolución de la variable SI hasta el año hidrológico 2013/14. En este periodo las puntas anuales de precipitación en el otoño de 2013 y la primavera de 2014 no se reproducen con la misma intensidad característica del patrón climático en la Demarcación. El valor mínimo absoluto de la variable NDVI se alcanzan en agosto de 2014.

A continuación se muestran los diferentes índices estandarizados de sequía obtenidos a partir de las variables anteriores:

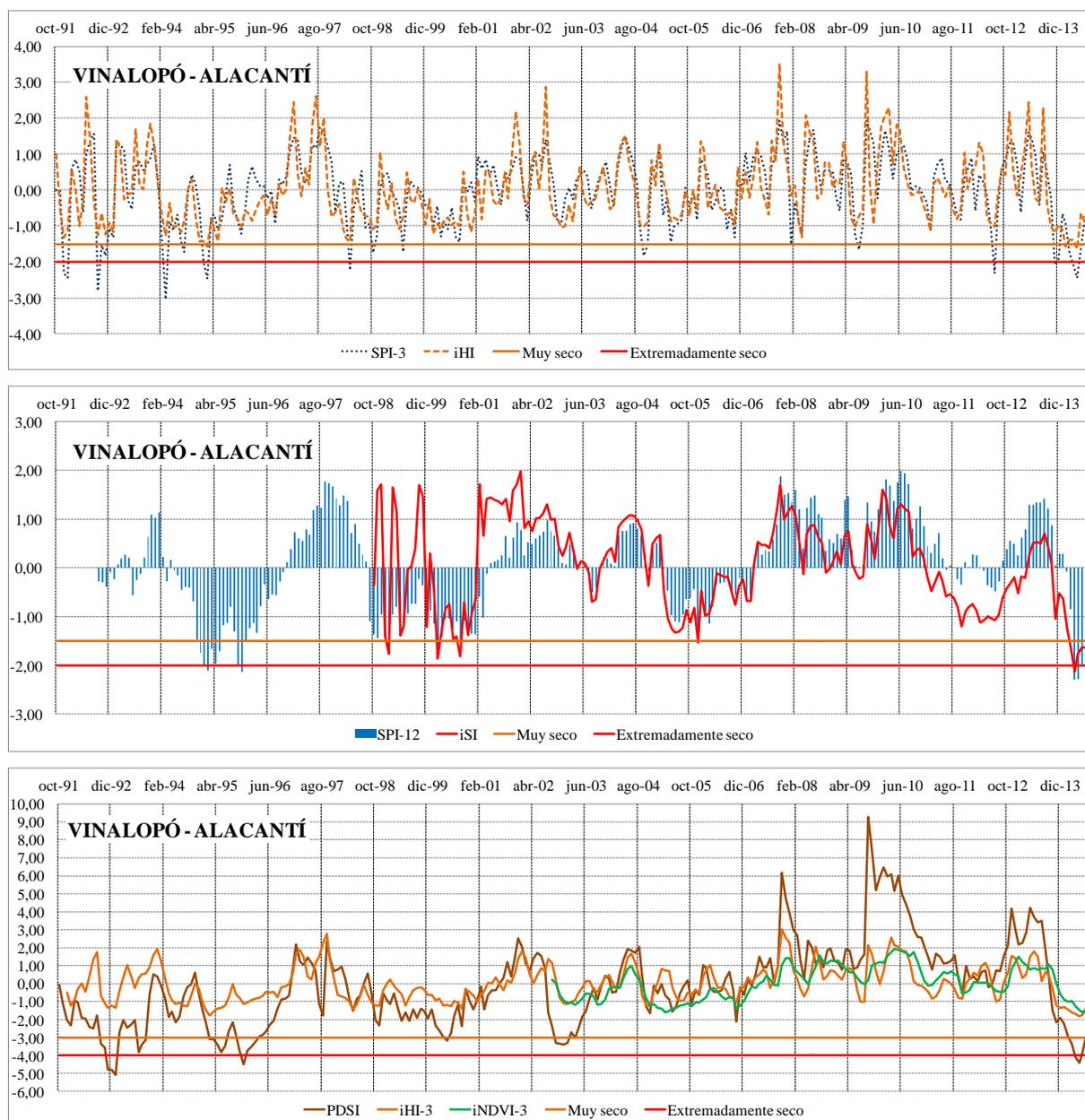


Figura 85. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en el sistema Vinalopó-Alacantí

Para analizar las relaciones entre los índices anteriores se adjunta en la siguiente tabla un resumen de las correlaciones estadísticas de Pearson calculadas entre los índices de sequía de interés en el sistema de explotación Vinalopó-Alacantí. Los índices que se muestran son los siguientes: el índice iSI, los índices SPI acumulados a 3, 6, 12 y 24 meses (SPI-3, SPI-6, SPI-12 y SPI-24), el PDSI, el índice iNDVI y sus acumulados de 3 y 6 meses (iNDVI-3 e iNDVI-6), el índice iHI y su derivado acumulado de 3 meses (iHI-3):

<b>Vinalopó</b>	iSI	SPI-3	SPI-6	SPI-12	SPI-24	PDSI	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6	iHI	iHI-3
iSI	1,00	0,53	0,68	0,89	0,55	0,55	0,55	0,59	0,61	0,45	0,53
SPI-3		1,00	0,69	0,52	0,31	0,58	0,60	0,49	0,33	0,77	0,81
SPI-6			1,00	0,71	0,43	0,74	0,75	0,74	0,64	0,66	0,77
SPI-12				1,00	0,68	0,69	0,69	0,75	0,79	0,48	0,58
SPI-24					1,00	0,52	0,59	0,65	0,71	0,31	0,33
PDSI						1,00	0,76	0,76	0,72	0,61	0,71
iNDVI							1,00	0,92	0,83	0,53	0,71
iNDVI-3								1,00	0,94	0,42	0,67
iNDVI-6									1,00	0,32	0,51
iHI										1,00	0,74
iHI-3											1,00

*Tabla 33. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en el sistema Vinalopó-Alacantí.*

De los gráficos y tabla anteriores se observa que el índice de humedad (iHI) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de tres meses (SPI-3) y además correlaciona bien con el índice PDSI (0,61). El índice de humedad acumulado de tres meses (iHI-3) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de seis meses (SPI-6) y correlaciona mejor con el índice PDSI (0,71) que el iHI. Este comportamiento se repite en otros sistemas de explotación analizados.

El índice SPI de 12 meses de acumulación (SPI-12) se ajusta al comportamiento del índice operativo de estado (iSI) habitualmente empleado en la Confederación Hidrográfica del Júcar para evaluar el estado de sequía, luego podría ser utilizado en la definición del concepto de “sequía prolongada”.

Los índices edáficos seleccionados para el análisis de la sequía en el sistema (PDSI, iHI-3 e iNDVI-3) muestran en general una evolución paralela en el periodo de solape (2002-2014). El índice PDSI es el de mayor amplitud entre los índices edáficos por la escala de clasificación de las condiciones de humedad que utiliza, seguido del iHI-3 y del iNDVI-3.

Por último del análisis gráfico y de las correlaciones se induce que los índices SPI-12 (0,89), PDSI (0,55) e iNDVI-3 (0,59) complementan el diagnóstico y vigilancia actual de la sequía en el sistema Vinalopó-Alacantí. En este sistema el índice iNDVI acumulado de seis meses (iNDVI-6) presenta también correlaciones significativas con los índices iSI (0,61) y PDSI (0,72).

## 6.3 Análisis integrado de la Demarcación Hidrográfica del Júcar

Se presenta a continuación en el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, la evolución de las variables de entrada que han sido utilizadas para la aplicación de los índices estudiados: la precipitación (P), la humedad del suelo (H), la recarga (R) y las variables NDVI y SI.

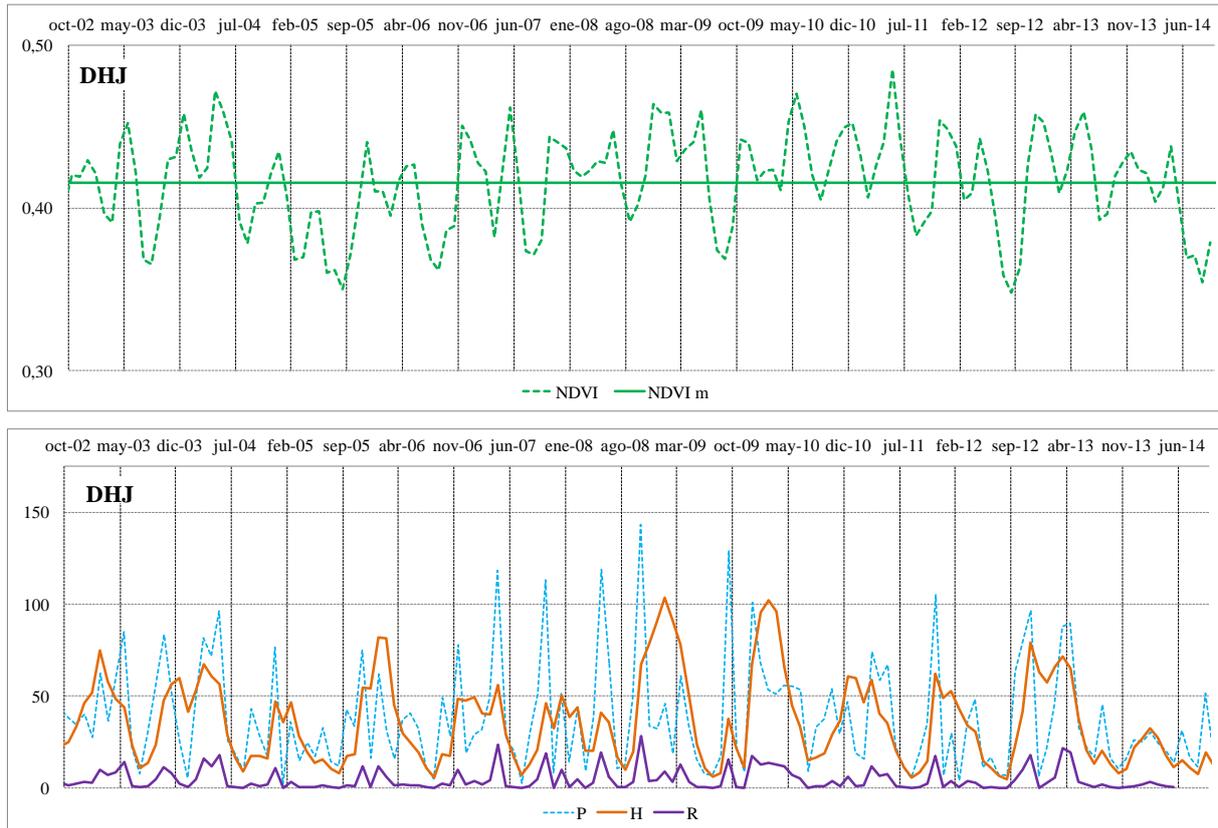


Figura 86. Evolución de las variables precipitación (P), humedad (H), recarga (R) y NDVI en la Demarcación

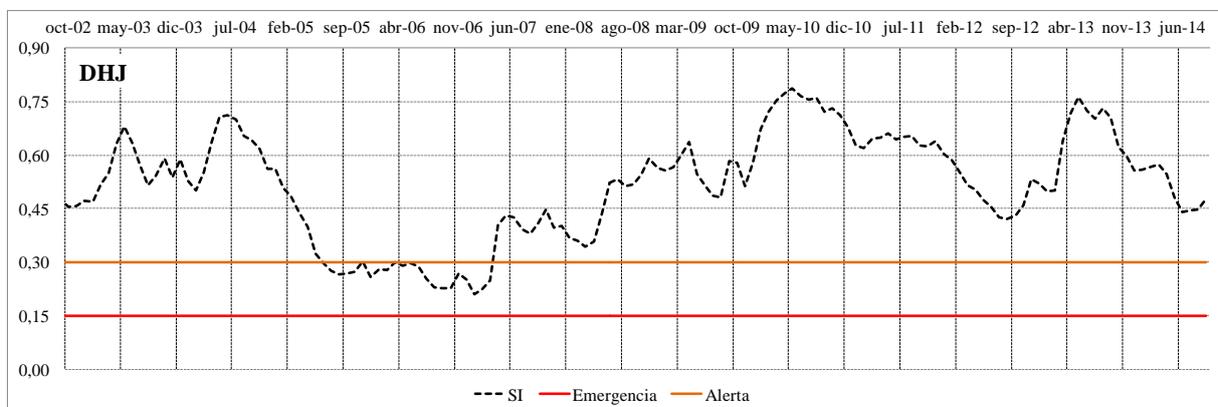


Figura 87. Evolución de la variable índice de estado en la Demarcación (2002-2014)

De acuerdo con la evolución del indicador global, la Demarcación Hidrográfica del Júcar alcanzó el estado de alerta (riesgo alto) en una etapa muy extensa durante el periodo de solape (2002-2014). Comenzó en junio de 2005 y se extendió desde entonces a lo largo del año 2006 hasta marzo del 2007. Fuera del periodo de solape la Demarcación alcanzó el estado de emergencia (riesgo muy alto) en un ciclo de sequía de mayor intensidad acontecido en la DHJ que se extendió intermitentemente desde noviembre de 1992 hasta finales de 1995, y posteriormente en enero de 1999. Se presenta únicamente en el gráfico anterior la evolución de la variable SI en la Demarcación a partir de octubre de 2002 hasta el final del año hidrológico 2013/14.

A continuación se muestran los diferentes índices estandarizados de sequía obtenidos a partir de las variables anteriores:

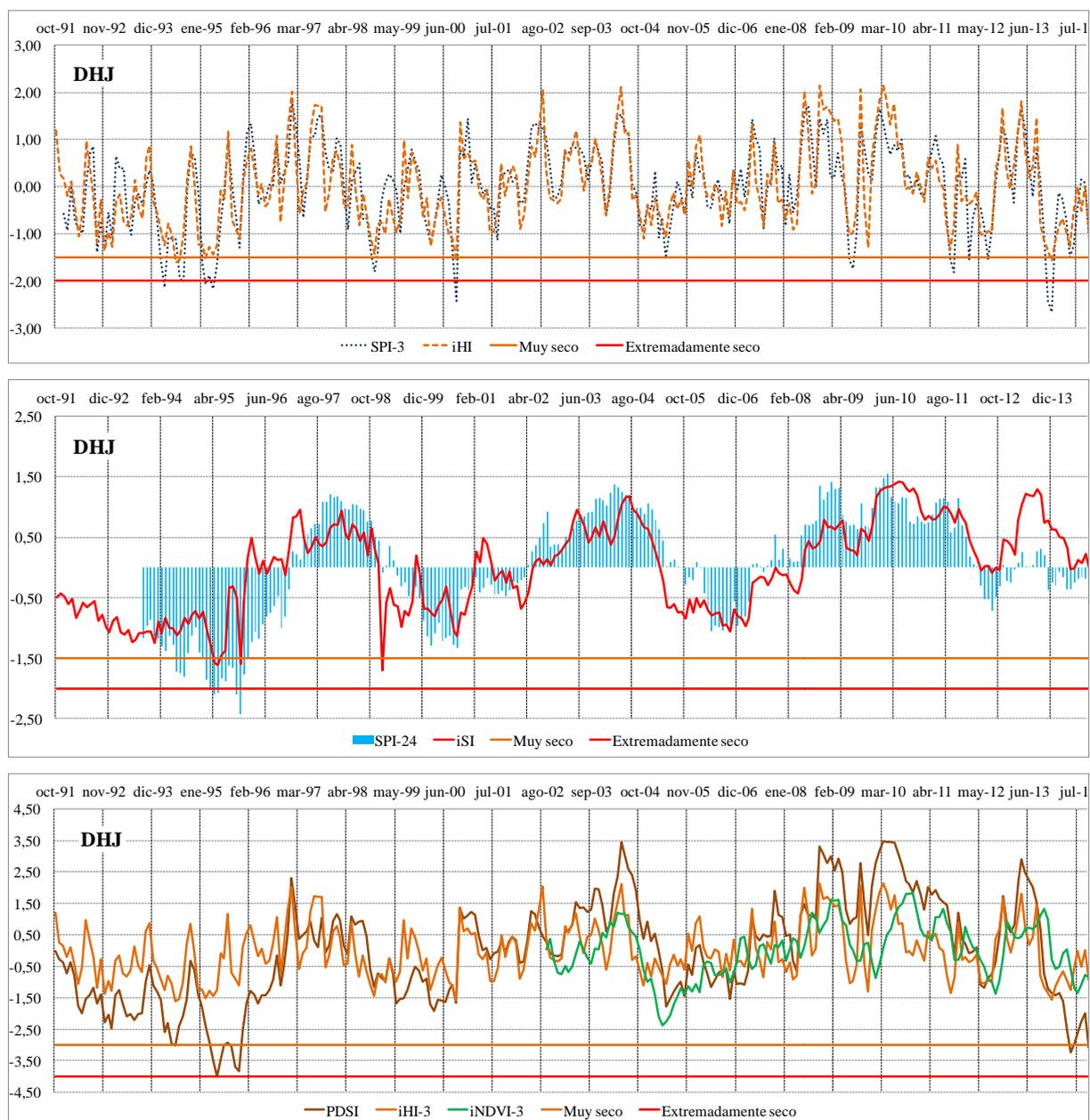


Figura 88. Evolución de los índices meteorológicos, edáficos y operativo en la DHJ

Para analizar las relaciones entre los índices anteriores se adjunta en la siguiente tabla un resumen de las correlaciones estadísticas de Pearson calculadas entre los índices de sequía de interés en la Demarcación. Los índices que se muestran son los siguientes: el índice iSI, los índices SPI acumulados a 3, 12 y 24 meses (SPI-3, SPI-12 y SPI-24), el PDSI, el índice iNDVI y sus acumulados de 3 y 6 meses (iNDVI-3 e iNDVI-6), el índice iHI y su derivado acumulado de 3 meses (iHI-3):

DHJ	iSI	SPI-3	SPI-6	SPI-12	SPI-24	PDSI	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6	iHI	iHI-3
iSI	1,00	0,41	0,55	0,75	0,78	0,76	0,55	0,63	0,71	0,44	0,54
SPI-3		1,00	0,72	0,56	0,43	0,60	0,51	0,31	0,17	0,82	0,80
SPI-6			1,00	0,74	0,55	0,74	0,57	0,53	0,42	0,73	0,82
SPI-12				1,00	0,76	0,84	0,58	0,64	0,69	0,57	0,66
SPI-24					1,00	0,82	0,43	0,47	0,54	0,44	0,51
PDSI						1,00	0,60	0,63	0,64	0,65	0,73
iNDVI							1,00	0,81	0,71	0,45	0,61
iNDVI-3								1,00	0,71	0,28	0,52
iNDVI-6									1,00	0,20	0,36
iHI										1,00	0,81
iHI-3											1,00

Tabla 34. Correlaciones de Pearson entre índices de sequía en la Demarcación Hidrográfica del Júcar

De los gráficos y tabla anteriores se observa que el índice de humedad (iHI) está relacionado con el patrón de las precipitaciones acumuladas de tres meses (SPI-3) y además correlaciona bien con el índice PDSI (0,65). El índice de humedad acumulado de tres meses (iHI-3) está relacionado al patrón de las precipitaciones acumuladas de seis meses (SPI-6) y correlaciona mejor con el índice PDSI (0,73) que el iHI. Este comportamiento se repite en el análisis realizado para el ámbito territorial de los sistemas de explotación.

El índice SPI de 24 meses de acumulación (SPI-24) se ajusta al comportamiento del índice operativo de estado (iSI) habitualmente empleado en la Confederación Hidrográfica del Júcar para evaluar el estado de sequía, luego podría ser utilizado en la definición del concepto de “sequía prolongada”.

Los índices edáficos seleccionados para el análisis de la sequía en la Demarcación (PDSI, iHI-3 e iNDVI-3) muestran en general una evolución paralela en el periodo de solape (2002-2014). El índice PDSI es el de mayor amplitud entre los índices edáficos por la escala de clasificación de las condiciones de humedad que utiliza, seguido del iHI-3 y del iNDVI-3.

Por último del análisis gráfico y de las correlaciones se induce que los índices SPI-24 (0,78), PDSI (0,76) e iNDVI-3 (0,63) complementan el diagnóstico y vigilancia actual de la sequía en la Demarcación. En la Demarcación el índice iNDVI acumulado de seis meses (iNDVI-6) presenta correlaciones significativas con los índices iSI (0,71) y PDSI (0,64).

## 6.4 Análisis de la distribución espacial de los índices en la Demarcación Hidrográfica del Júcar

El análisis gráfico y estadístico presentado en los apartados 6.2 y 6.3 de este TFM ha confirmado la existencia de ciclos intermitentes secos alternos con periodos húmedos que en las tres últimas décadas han acontecido en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Algunos de los más recientes se visualizan a través de mapas en el presente epígrafe.

El análisis en el tiempo se sustituye en este apartado por el dedicado a la distribución en el espacio de los índices en el ámbito territorial de la Demarcación.

Para ello se presenta en un primer lugar la evolución de los índices a través de una matriz que refiere el valor de cada índice y el color de la clase en la que se evalúa el estado del índice en cada mes. Se utiliza la gama de tonalidades referida en el apartado 4.3.3 de este informe para cada tipo de índice, por analogía a la aplicada para el índice de estado en las demarcaciones intercomunitarias españolas.

Se presentan los resultados para los índices iSI, SPI-24, SPI-12, SPI-6, SPI-3, PDSI, iIH, iIH-3, NDVI-3 e iNDVI-6 desde octubre de 1991 hasta el año hidrológico actual (2014/15) cuando existen datos disponibles del índice de interés. En apéndice de este TFM se completa la evolución espacio temporal para cada uno de los sistemas de explotación de la Demarcación:

<i>Estado de sequía de la DHJ</i>											
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
oct-91	-0,50					-0,01	1,20				
nov-91	-0,43					-0,26	0,26				
dic-91	-0,48				-0,58	-0,36	0,17	0,59			
ene-92	-0,60				-0,92	-0,73	-0,19	0,04			
feb-92	-0,52				-0,02	-0,37	0,11	-0,01			
mar-92	-0,83			-0,85	-0,74	-0,81	-0,45	-0,15			
abr-92	-0,70			-1,12	-0,90	-1,75	-1,06	-0,38			
may-92	-0,59			-0,70	-0,99	-1,99	-0,54	-0,71			
jun-92	-0,66			-0,34	0,12	-1,54	0,96	-0,48			
jul-92	-0,60			-0,05	0,73	-1,41	0,35	0,12			
ago-92	-0,55			-0,30	0,86	-1,18	-0,18	0,54			
sep-92	-0,88		-0,85	-0,64	-1,39	-1,67	-1,19	-0,65			
oct-92	-0,78		-0,78	-0,03	-0,77	-1,41	-0,28	-0,74			
nov-92	-0,99		-1,15	-0,72	-1,30	-2,29	-1,36	-1,19			
dic-92	-1,08		-1,06	-1,33	-0,55	-2,05	-0,96	-1,14			
ene-93	-0,88		-1,19	-1,53	-1,10	-2,48	-1,29	-1,42			
feb-93	-0,82		-0,81	-0,62	0,64	-1,42	-0,32	-0,93			

<i>Estado de sequía de la DHJ</i>											
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
mar-93	-1,07		-0,47	-0,11	0,37	-1,26	-0,17	-0,65			
abr-93	-1,12		-0,42	-0,37	0,40	-1,71	-0,73	-0,35			
may-93	-1,03		-0,48	-0,05	-0,68	-2,09	-0,83	-0,53			
jun-93	-1,23		-0,91	-0,40	-1,03	-2,02	-0,64	-0,88			
jul-93	-1,20		-0,80	0,05	-0,29	-2,20	0,13	-0,71			
ago-93	-1,09		-0,80	-0,68	-0,14	-2,01	-0,47	-0,49			
sep-93	-1,08	-1,16	-0,73	-1,22	-0,40	-2,00	-0,68	-0,58			
oct-93	-1,07	-0,97	-0,51	-0,32	0,06	-1,00	0,61	0,16			
nov-93	-1,06	-0,87	-0,11	0,11	0,35	-0,47	0,86	0,69			
dic-93	-1,24	-1,14	-0,67	-0,35	0,08	-1,12	-0,31	0,50			
ene-94	-0,89	-1,18	-0,59	-0,60	-0,70	-1,31	-0,56	-0,03			
feb-94	-1,09	-1,30	-1,15	-0,67	-1,56	-1,57	-0,91	-0,64			
mar-94	-0,84	-1,38	-1,50	-1,04	-2,15	-2,59	-1,26	-0,97			
abr-94	-0,99	-1,12	-1,21	-1,18	-1,07	-2,31	-0,79	-1,10			
may-94	-1,01	-1,28	-1,10	-1,73	-1,11	-2,94	-1,05	-1,18			
jun-94	-1,12	-1,72	-1,35	-1,96	-1,12	-3,02	-1,62	-1,23			
jul-94	-1,04	-1,74	-1,52	-1,99	-1,96	-2,40	-1,55	-1,52			
ago-94	-0,83	-1,81	-1,47	-1,94	-2,03	-2,10	-1,01	-1,65			
sep-94	-0,93	-1,42	-1,23	-1,04	-0,04	-1,57	0,19	-0,86			
oct-94	-0,79	-1,12	-1,01	-0,39	0,74	-0,32	0,86	0,58			
nov-94	-0,72	-1,00	-1,40	-0,10	0,59	-0,61	-0,03	0,48			
dic-94	-0,85	-1,41	-1,55	-0,31	-0,19	-1,39	-1,23	-0,24			
ene-95	-0,73	-1,48	-1,75	-0,40	-1,63	-1,78	-1,23	-0,98			
feb-95	-1,03	-1,86	-1,72	-0,48	-2,08	-2,39	-1,52	-1,44			
mar-95	-1,28	-2,02	-1,43	-1,13	-1,88	-2,90	-1,28	-1,48			
abr-95	-1,57	-2,10	-1,91	-2,43	-2,18	-3,50	-1,45	-1,55			
may-95	-1,62	-2,07	-1,58	-2,39	-1,69	-4,00	-1,26	-1,47			
jun-95	-1,45	-1,83	-1,10	-1,53	-0,77	-3,45	-0,09	-1,28			
jul-95	-1,37	-1,88	-1,03	-1,29	-0,04	-3,03	-0,26	-0,82			
ago-95	-0,33	-1,62	-0,59	-0,46	0,96	-2,93	1,17	0,32			
sep-95	-0,32	-1,66	-1,07	-0,72	0,03	-3,05	-0,71	0,06			
oct-95	-0,50	-2,10	-1,95	-0,65	-0,59	-3,70	-0,89	-0,66			
nov-95	-1,60	-2,43	-2,16	-0,48	-1,29	-3,83	-1,11	-1,23			
dic-95	-0,55	-1,77	-1,11	0,06	0,26	-2,51	0,13	-0,78			
ene-96	0,17	-1,50	-0,50	0,54	1,16	-1,65	0,56	-0,12			
feb-96	0,49	-1,23	-0,21	0,30	1,33	-1,29	0,80	0,55			
mar-96	0,16	-1,06	-0,12	0,48	0,62	-1,39	0,31	0,67			
abr-96	-0,10	-1,18	0,01	0,57	-0,38	-1,70	-0,17	0,45			
may-96	0,11	-0,94	0,27	0,70	-0,23	-1,43	0,05	0,13			
jun-96	-0,11	-0,81	0,07	0,16	-0,29	-1,42	-0,43	-0,18			
jul-96	0,02	-0,75	0,08	-0,32	0,04	-1,25	-0,33	-0,19			
ago-96	0,17	-0,64	-0,04	-0,30	0,01	-0,91	0,26	-0,22			
sep-96	0,12	-0,48	0,42	0,28	0,89	-0,15	1,07	0,61			
oct-96	0,14	-1,00	0,35	-0,08	0,07	-1,11	-0,75	-0,13			
nov-96	-0,12	-0,82	0,62	0,16	0,30	-0,52	0,13	-0,02			
dic-96	0,32	-0,36	0,54	0,86	0,51	0,49	1,28	0,34			
ene-97	0,83	0,26	0,95	1,52	1,80	2,30	2,02	1,39			
feb-97	0,84	0,22	0,66	1,20	1,33	1,40	0,60	1,42			
mar-97	0,95	0,13	0,52	0,60	0,55	0,38	-0,58	0,88			
abr-97	0,48	0,45	0,75	1,09	-0,66	0,49	-0,08	0,03			

<i>Estado de sequía de la DHJ</i>											
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
may-97	0,24	0,56	0,69	0,89	0,18	0,62	0,09	-0,27			
jun-97	0,34	0,65	1,03	1,00	1,07	0,92	1,24	0,31			
jul-97	0,50	0,72	1,11	0,38	1,06	0,32	1,73	0,86			
ago-97	0,39	0,73	1,16	0,96	1,48	0,11	1,71	1,77			
sep-97	0,35	1,09	1,33	1,74	1,52	1,04	1,71	2,33			
oct-97	0,41	1,09	1,39	1,27	0,75	-0,05	-0,54	0,83			
nov-97	0,66	1,21	1,33	1,22	0,38	0,18	-0,13	0,08			
dic-97	0,71	1,17	1,39	1,28	0,29	0,93	0,60	0,02			
ene-98	0,70	1,17	1,00	1,13	1,03	1,17	0,77	0,49			
feb-98	0,94	1,10	1,21	0,87	0,89	0,97	0,41	0,63			
mar-98	0,56	0,98	1,22	0,04	-0,09	0,15	-0,46	0,33			
abr-98	0,47	0,96	0,84	0,26	-0,92	-0,12	-0,41	-0,11			
may-98	0,72	1,06	0,97	0,55	0,12	1,08	0,88	-0,14			
jun-98	0,64	1,04	0,71	0,12	0,31	0,83	-0,09	0,11			
jul-98	0,44	0,97	0,53	-0,28	0,49	0,93	-0,82	0,31			
ago-98	0,58	0,95	0,35	-0,25	-0,72	0,95	-0,14	-0,35			
sep-98	0,20	0,77	-0,13	-0,20	-0,67	0,46	-0,65	-0,74			
oct-98	0,65	0,77	-0,20	-0,64	-1,38	-0,61	-1,09	-1,24			
nov-98	0,31	0,51	-0,65	-2,50	-1,80	-1,17	-1,43	-1,51			
dic-98	0,06	0,45	-0,86	-1,71	-1,43	-0,72	-0,80	-1,39			
ene-99	-1,70	-0,09	-1,30	-1,33	-0,33	-0,87	-0,76	-1,14			
feb-99	-0,58	0,03	-1,40	-1,57	0,07	-0,97	-1,01	-0,91			
mar-99	-0,34	0,35	-0,64	-0,73	0,26	-0,24	-0,26	-0,73			
abr-99	-0,61	0,12	-0,67	-0,21	0,15	-0,76	-0,65	-0,69			
may-99	-0,65	-0,13	-1,29	-0,15	-0,09	-1,70	-0,98	-0,60			
jun-99	-0,98	-0,32	-1,18	-0,46	-0,99	-1,54	-0,67	-0,90			
jul-99	-0,72	-0,25	-0,80	0,00	-0,02	-1,52	0,98	-0,58			
ago-99	-0,80	-0,48	-0,86	0,03	0,41	-1,26	-0,24	-0,12			
sep-99	-0,56	-0,59	-0,55	-0,24	0,79	-0,86	0,71	0,60			
oct-99	0,20	-0,32	-0,05	0,25	0,52	-0,52	0,42	0,64			
nov-99	-0,13	-0,51	0,02	0,40	0,32	-0,63	0,00	0,37			
dic-99	-0,69	-0,87	-0,36	0,13	-0,52	-0,99	-0,63	-0,11			
ene-00	-0,69	-1,14	-0,34	-0,29	-0,86	-0,90	-0,25	-0,34			
feb-00	-0,75	-1,29	-0,51	-0,57	-1,23	-1,70	-1,26	-0,77			
mar-00	-0,80	-1,09	-0,82	-1,01	-0,92	-1,92	-0,88	-0,83			
abr-00	-0,64	-0,92	-0,57	-0,82	-0,37	-1,56	-0,46	-0,99			
may-00	-0,53	-1,22	-0,22	-0,46	0,24	-1,59	-0,22	-0,65			
jun-00	-0,32	-1,16	-0,31	-0,47	-0,01	-1,64	-0,64	-0,49			
jul-00	-0,69	-1,13	-0,60	-0,59	-0,33	-1,25	-1,03	-0,58			
ago-00	-1,05	-1,27	-0,61	-0,36	-1,44	-1,09	-1,12	-1,05			
sep-00	-1,13	-1,33	-1,24	-1,13	-2,43	-1,66	-1,58	-1,74			
oct-00	-0,75	-0,36	-0,31	0,35	0,78	1,35	1,37	0,31			
nov-00	-0,78	-0,32	-0,34	0,12	0,64	1,02	0,60	0,74			
dic-00	-0,52	-0,37	-0,06	0,48	1,45	1,11	0,71	1,06			
ene-01	-0,31	-0,30	0,06	0,66	0,07	1,22	0,52	0,70			
feb-01	0,26	-0,16	0,37	0,87	0,50	1,14	0,55	0,60			
mar-01	0,09	-0,41	0,30	1,18	0,15	0,46	-0,13	0,40			
abr-01	0,49	-0,34	0,14	-0,13	-0,16	0,02	-0,28	0,14			
may-01	0,39	-0,18	0,18	0,16	-0,04	0,09	-0,07	-0,15			
jun-01	0,11	-0,28	0,10	-0,23	-0,45	-0,28	-0,98	-0,41			

<i>Estado de sequía de la DHJ</i>											
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
jul-01	-0,22	-0,45	0,13	-0,49	-0,45	-0,09	-0,96	-0,60			
ago-01	-0,11	-0,44	0,22	-0,60	-1,14	-0,03	-0,55	-0,98			
sep-01	-0,05	-0,39	0,64	-0,33	0,27	0,29	0,48	-0,31			
oct-01	-0,25	-0,48	-0,29	-0,25	0,29	-0,06	-0,19	-0,10			
nov-01	-0,07	-0,38	-0,15	-0,26	0,36	0,26	0,19	0,16			
dic-01	-0,34	-0,24	-0,25	0,11	0,11	0,44	0,44	0,22			
ene-02	-0,30	-0,26	-0,37	0,18	0,22	0,32	0,24	0,34			
feb-02	-0,68	-0,21	-0,64	-0,11	-0,36	-0,39	-0,89	-0,08			
mar-02	-0,58	-0,15	-0,39	-0,24	-0,32	-0,35	-0,62	-0,40			
abr-02	-0,40	0,04	0,01	0,36	0,49	0,32	0,14	-0,55			
may-02	-0,03	0,27	0,39	0,73	1,27	1,27	0,86	0,04			
jun-02	0,10	0,37	0,61	0,83	1,35	1,15	0,63	0,59			
jul-02	0,15	0,49	0,75	1,04	1,21	0,74	1,28	1,00	-0,66		
ago-02	0,05	0,74	0,98	1,58	1,24	0,47	2,05	1,50	0,42		
sep-02	0,14	0,92	0,93	1,64	1,04	0,29	0,40	1,57	0,43	0,03	
oct-02	0,03	0,34	0,89	1,19	0,45	-0,08	-0,23	0,64	0,10	0,37	
nov-02	0,19	0,38	0,83	0,50	-0,24	-0,16	-0,29	-0,17	-1,40	-0,33	
dic-02	0,22	0,38	0,91	0,51	-0,23	-0,19	-0,35	-0,36	-0,48	-0,70	-0,34
ene-03	0,29	0,32	0,91	0,20	0,04	-0,14	-0,26	-0,35	-0,26	-0,75	-0,21
feb-03	0,39	0,51	1,37	0,20	0,72	0,63	0,77	0,05	-0,57	-0,48	-0,44
mar-03	0,47	0,53	1,26	0,25	0,71	0,63	0,55	0,39	-0,89	-0,69	-0,74
abr-03	0,76	0,65	1,00	0,56	0,90	0,80	0,85	0,82	0,14	-0,50	-0,68
may-03	0,95	0,77	0,85	0,86	0,81	1,54	1,18	0,94	0,34	-0,11	-0,30
jun-03	0,83	0,85	0,81	0,90	0,81	1,34	0,45	1,03	0,24	0,29	-0,12
jul-03	0,66	0,85	0,68	0,92	0,65	1,37	-0,09	0,83	-0,66	0,04	-0,21
ago-03	0,41	0,91	0,49	0,68	0,15	1,24	0,43	0,37	-0,42	-0,23	-0,18
sep-03	0,50	0,93	0,66	0,83	0,48	1,30	0,48	0,45	-0,03	-0,41	-0,02
oct-03	0,66	1,13	0,99	1,13	1,00	1,98	1,01	1,29	0,56	0,06	0,04
nov-03	0,51	1,14	1,09	0,70	0,71	1,95	0,63	0,99	-0,65	0,04	-0,16
dic-03	0,77	1,11	1,02	0,57	0,51	1,43	0,18	0,72	0,99	0,57	-0,01
ene-04	0,56	1,02	0,85	0,24	-0,62	0,62	-0,61	0,02	0,56	0,42	0,32
feb-04	0,37	1,24	0,70	0,37	-0,21	0,84	-0,06	-0,20	0,67	0,92	0,64
mar-04	0,53	1,37	1,04	0,83	0,83	1,84	0,98	0,12	0,68	0,76	0,73
abr-04	0,79	1,33	1,08	0,70	1,44	2,37	1,54	0,87	1,75	1,20	0,97
may-04	1,04	1,25	1,06	0,99	1,54	3,44	2,11	1,66	0,61	1,17	1,14
jun-04	1,15	1,21	1,11	1,23	1,22	3,07	1,10	1,91	0,92	1,17	1,10
jul-04	1,18	1,16	1,17	1,58	1,09	2,58	1,14	1,86	0,46	0,76	1,05
ago-04	0,96	0,93	1,02	1,34	0,03	2,40	-0,30	0,77	0,26	0,59	0,93
sep-04	0,90	0,99	1,03	0,98	-0,11	1,94	-0,18	0,13	0,58	0,45	0,87
oct-04	0,76	0,98	0,66	0,33	-0,82	0,96	-0,62	-0,67	-0,80	0,02	0,46
nov-04	0,67	0,88	0,40	-1,07	-0,83	0,37	-1,10	-0,99	-1,25	-0,62	0,16
dic-04	0,64	1,06	0,81	-0,48	-0,43	0,92	-0,39	-0,89	-0,18	-1,00	-0,16
ene-05	0,47	0,96	0,79	-1,02	-0,49	0,30	-0,82	-0,90	-1,17	-0,90	-0,55
feb-05	0,25	0,78	0,67	-0,67	0,33	0,55	-0,25	-0,52	-2,22	-1,39	-1,23
mar-05	0,04	0,64	0,07	-1,05	-1,09	-0,02	-0,55	-0,56	-1,93	-2,10	-1,74
abr-05	-0,23	0,45	-0,45	-0,75	-0,66	-0,67	-0,79	-0,50	-2,03	-2,37	-1,95
may-05	-0,66	0,02	-1,18	-0,68	-1,52	-1,77	-1,07	-0,81	-1,66	-2,26	-2,04
jun-05	-0,67	0,09	-1,10	-1,33	-0,95	-1,55	-0,43	-0,94	-1,75	-2,06	-2,30
jul-05	-0,61	0,13	-1,15	-0,81	-0,42	-1,31	-0,13	-0,80	-0,97	-1,70	-2,21
ago-05	-0,75	0,02	-1,06	-1,16	0,10	-1,12	-0,48	-0,44	-1,32	-1,46	-1,96

<i>Estado de sequía de la DHJ</i>											
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
sep-05	-0,73	-0,01	-1,18	-0,98	-0,14	-1,00	-0,28	-0,41	-1,10	-1,20	-1,73
oct-05	-0,85	-0,29	-1,11	-0,97	-0,60	-1,44	-0,60	-0,75	-0,92	-1,36	-1,61
nov-05	-0,53	-0,15	-0,52	0,17	0,21	-0,43	0,54	0,02	0,03	-1,14	-1,45
dic-05	-0,74	-0,21	-1,23	-0,36	-0,24	-0,77	-0,02	0,00	-1,52	-1,30	-1,48
ene-06	-0,51	0,10	-0,59	0,10	0,73	0,07	0,87	0,58	-1,05	-1,07	-1,55
feb-06	-0,65	0,00	-0,65	0,19	0,31	0,17	1,09	0,75	-0,70	-1,32	-1,42
mar-06	-0,54	-0,42	-0,58	-0,02	0,28	-0,36	0,11	0,89	0,32	-0,47	-0,89
abr-06	-0,71	-0,66	-0,46	0,20	-0,44	-0,74	-0,21	0,54	-0,61	-0,35	-0,77
may-06	-0,79	-1,05	-0,13	-0,18	-0,46	-1,17	-0,24	-0,04	-0,60	-0,39	-0,86
jun-06	-0,76	-0,96	-0,13	0,13	-0,03	-0,95	0,04	-0,20	-0,82	-0,78	-0,72
jul-06	-0,74	-0,99	-0,16	-0,27	0,16	-0,71	-0,05	-0,14	-0,65	-0,79	-0,66
ago-06	-0,95	-1,04	-0,18	-0,57	-0,26	-0,63	-0,84	-0,33	-0,60	-0,75	-0,63
sep-06	-0,95	-0,94	-0,13	-0,28	-0,24	-0,62	-0,10	-0,46	-0,32	-0,57	-0,72
oct-06	-1,06	-0,95	-0,17	-0,61	-0,79	-1,54	-0,64	-0,82	-1,54	-1,02	-0,92
nov-06	-0,70	-0,56	-0,17	0,15	0,35	-0,65	0,34	-0,10	0,78	-0,71	-0,83
dic-06	-0,81	-0,97	-0,20	-0,37	-0,11	-1,07	-0,37	-0,24	0,18	-0,38	-0,62
ene-07	-0,85	-0,87	-0,60	-0,33	0,38	-1,04	-0,32	-0,15	0,11	0,39	-0,43
feb-07	-0,97	-0,82	-0,53	-0,01	-0,23	-1,08	-0,51	-0,42	0,83	0,45	-0,05
mar-07	-0,85	-0,56	-0,12	0,15	0,42	-0,63	-0,10	-0,31	-1,28	-0,24	-0,33
abr-07	-0,25	0,06	0,56	1,12	1,43	1,08	1,33	0,16	-0,79	-0,58	-0,16
may-07	-0,20	0,07	0,42	0,56	1,01	0,46	0,08	0,48	0,65	-0,47	-0,07
jun-07	-0,15	0,00	0,33	0,75	0,81	0,33	-0,28	0,65	0,21	0,12	-0,03
jul-07	-0,17	-0,07	0,25	0,72	-0,90	0,50	-0,86	-0,25	-0,41	0,21	-0,13
ago-07	-0,29	0,03	0,44	0,79	-0,02	0,44	0,27	-0,28	-0,14	-0,10	-0,28
sep-07	-0,18	0,12	0,48	0,68	0,13	0,46	0,04	-0,14	-0,64	-0,43	-0,14
oct-07	-0,01	0,54	1,03	0,31	1,04	1,90	0,92	0,89	1,17	0,17	0,20
nov-07	-0,09	0,13	0,49	0,13	0,35	1,13	-0,37	0,25	-0,33	0,12	0,00
dic-07	-0,13	0,31	0,77	0,31	0,46	1,05	-0,28	0,03	-0,23	0,31	-0,13
ene-08	-0,12	0,02	0,68	0,26	-0,83	0,48	-0,69	-0,54	-0,31	-0,33	-0,10
feb-08	-0,26	0,14	0,77	0,34	0,26	0,51	-0,36	-0,47	0,66	0,05	0,09
mar-08	-0,38	0,09	0,43	0,02	-0,55	-0,33	-0,92	-0,66	0,56	0,40	0,39
abr-08	-0,44	0,11	-0,34	-0,70	-0,20	-0,65	-0,80	-0,69	-0,45	0,29	0,00
may-08	-0,19	0,53	0,50	0,56	0,73	1,14	1,01	-0,42	-0,59	-0,23	-0,12
jun-08	0,28	0,71	0,86	0,97	1,60	1,47	2,00	0,50	1,12	0,13	0,27
jul-08	0,44	0,70	0,91	1,17	1,72	1,14	1,14	1,53	1,58	0,69	0,59
ago-08	0,31	0,72	0,77	0,95	0,92	1,11	-0,15	1,26	0,98	1,21	0,60
sep-08	0,35	0,77	0,85	1,37	-0,03	1,02	0,05	0,33	0,45	1,07	0,56
oct-08	0,44	1,35	1,13	2,34	1,44	3,31	2,14	1,95	-0,07	0,56	0,66
nov-08	0,79	1,13	1,33	1,51	1,12	3,07	1,63	2,06	1,39	0,81	1,15
dic-08	0,67	1,25	1,31	1,04	1,43	2,79	1,70	2,23	0,94	1,00	1,27
ene-09	0,68	1,42	1,61	1,05	0,22	2,99	1,57	1,89	2,02	1,61	1,35
feb-09	0,63	1,30	1,37	1,05	0,18	2,55	1,40	1,65	1,17	1,59	1,43
mar-09	0,70	1,32	1,68	1,34	0,72	2,93	1,44	1,68	1,15	1,62	1,46
abr-09	0,78	0,87	1,54	0,17	0,22	2,49	0,94	1,48	0,15	0,95	1,42
may-09	0,32	0,76	0,72	-0,09	-0,13	1,28	-0,36	0,98	0,62	0,79	1,24
jun-09	0,28	0,69	0,31	-0,32	-1,55	0,85	-1,03	0,08	-0,24	0,18	0,85
jul-09	0,28	0,71	0,27	-0,72	-1,75	1,00	-0,98	-0,78	-0,36	0,02	0,44
ago-09	0,20	0,64	0,31	-0,60	-0,92	1,06	-0,45	-0,97	-0,26	-0,31	0,18
sep-09	0,64	1,06	0,91	0,06	1,35	2,78	2,07	0,70	-0,23	-0,31	-0,06
oct-09	0,59	0,68	-0,02	-0,24	0,81	1,49	-0,42	0,36	1,03	0,21	0,10

<i>Estado de sequía de la DHJ</i>											
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
nov-09	0,43	0,67	-0,31	-0,24	0,30	0,49	-1,30	-0,49	-0,29	0,25	-0,13
dic-09	0,71	0,99	0,33	1,05	0,14	2,05	0,62	-0,46	-1,25	-0,38	-0,42
ene-10	1,17	1,33	0,52	1,31	1,11	2,79	1,30	0,34	-0,47	-0,87	-0,45
feb-10	1,27	1,33	0,85	1,59	1,64	3,18	1,85	1,40	0,82	-0,44	-0,22
mar-10	1,31	1,48	0,79	1,01	1,35	3,48	2,14	1,98	-0,11	0,09	-0,12
abr-10	1,34	1,56	0,89	1,22	1,00	3,45	1,83	2,17	0,75	0,52	-0,16
may-10	1,34	1,16	1,07	1,39	0,69	3,46	1,31	2,09	0,95	0,68	0,20
jun-10	1,38	1,09	1,40	1,35	0,88	3,43	1,77	1,93	1,17	1,11	0,77
jul-10	1,42	1,06	1,40	1,09	0,76	3,06	0,85	1,58	1,86	1,38	1,12
ago-10	1,41	1,16	1,43	0,96	1,00	2,69	0,88	1,45	1,67	1,50	1,19
sep-10	1,30	1,15	0,98	0,75	0,19	2,22	-0,05	0,64	1,62	1,81	1,45
oct-10	1,25	0,76	1,22	0,64	0,24	2,11	-0,02	0,30	1,13	1,79	1,57
nov-10	1,31	0,73	1,38	0,34	-0,14	1,85	-0,16	-0,08	0,58	1,82	1,67
dic-10	1,20	0,85	1,10	0,07	0,17	2,22	0,31	0,08	0,75	1,28	1,88
ene-11	0,93	0,75	0,76	-0,07	-0,15	1,80	0,01	0,06	0,45	0,70	1,61
feb-11	0,79	0,72	0,40	-0,43	-0,18	1,31	-0,33	-0,05	-0,07	0,46	1,22
mar-11	0,85	0,75	0,59	0,23	0,36	2,02	0,61	0,09	0,69	0,43	0,85
abr-11	0,79	0,88	0,54	0,38	0,76	1,78	0,40	0,22	0,14	0,32	0,56
may-11	0,80	1,07	0,58	0,64	1,07	1,91	0,55	0,63	1,53	1,07	0,86
jun-11	0,88	1,14	0,37	0,57	0,62	1,65	0,09	0,45	0,87	1,07	0,89
jul-11	1,01	1,14	0,39	0,72	0,46	1,55	-0,02	0,35	1,26	1,32	1,01
ago-11	0,99	1,08	0,18	0,71	-0,52	1,44	-0,79	-0,25	0,47	0,86	1,03
sep-11	0,89	0,58	0,03	-0,20	-1,52	0,67	-1,35	-1,12	-0,07	0,60	0,87
oct-11	0,75	0,66	-0,16	-0,89	-1,83	-0,16	-0,84	-1,51	-1,12	-0,30	0,69
nov-11	0,97	1,15	0,45	-0,16	0,27	1,20	0,89	-0,12	0,85	-0,31	0,49
dic-11	0,84	0,70	0,05	-0,76	0,17	0,34	-0,31	-0,03	0,49	0,02	0,43
ene-12	0,74	0,50	0,10	-0,63	0,58	0,22	-0,20	0,13	0,66	0,75	0,26
feb-12	0,45	0,19	-0,03	-0,80	-1,55	-0,08	-0,37	-0,30	-0,15	0,39	0,10
mar-12	0,29	0,06	-0,37	-0,35	-0,68	-0,03	-0,30	-0,26	-0,11	0,11	0,08
abr-12	0,15	0,01	-0,50	0,13	-0,34	0,10	-0,13	-0,25	0,27	0,01	0,39
may-12	-0,06	-0,30	-0,97	-1,16	-0,44	-1,08	-1,00	-0,43	-0,74	-0,31	0,00
jun-12	0,02	-0,52	-1,07	-1,00	-0,87	-1,17	-1,03	-0,73	-0,63	-0,51	-0,28
jul-12	0,02	-0,53	-1,11	-1,15	-1,55	-0,86	-0,94	-1,16	-1,09	-0,89	-0,59
ago-12	-0,09	-0,71	-1,04	-0,92	-0,89	-0,76	-0,98	-1,17	-1,33	-1,00	-0,75
sep-12	0,00	-0,49	-0,61	-0,72	0,08	-0,37	0,37	-0,56	-1,46	-1,37	-0,94
oct-12	-0,04	-0,31	-0,10	-0,27	0,73	0,50	0,68	0,51	0,41	-0,98	-0,95
nov-12	0,47	0,05	-0,26	1,00	1,27	1,72	1,67	1,46	0,94	-0,19	-0,76
dic-12	0,44	-0,22	-0,28	0,76	1,05	0,83	0,40	1,19	0,62	0,92	-0,53
ene-13	0,36	-0,24	-0,37	0,62	0,35	0,58	-0,06	0,74	0,34	0,71	-0,19
feb-13	0,21	-0,03	0,09	0,95	-0,35	0,83	0,43	0,26	0,06	0,41	0,17
mar-13	0,78	0,08	0,62	1,37	1,11	2,20	1,13	0,56	0,56	0,39	0,66
abr-13	1,04	0,26	0,86	1,27	1,66	2,89	1,81	1,19	0,51	0,45	0,65
may-13	1,22	0,01	0,93	0,65	1,20	2,48	0,76	1,44	0,59	0,68	0,61
jun-13	1,20	0,01	1,00	0,98	0,51	2,23	0,18	1,28	0,75	0,73	0,65
jul-13	1,18	0,05	1,06	1,17	-0,21	2,03	0,42	0,61	0,51	0,69	0,66
ago-13	1,29	0,27	1,26	1,30	0,79	1,53	1,46	0,79	1,26	0,79	0,81
sep-13	1,19	0,30	1,06	0,41	0,12	0,73	-0,81	0,34	1,46	1,12	0,92
oct-13	0,74	0,21	0,55	-1,14	-1,08	-0,76	-1,15	-0,83	0,51	1,33	0,95
nov-13	0,78	-0,37	-0,17	-1,45	-2,43	-1,21	-1,36	-1,52	-0,37	1,00	0,90
dic-13	0,63	-0,25	0,01	-1,75	-2,67	-1,34	-1,58	-1,70	-0,80	-0,28	0,69

<i>Estado de sequía de la DHJ</i>											
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
ene-14	0,63	-0,30	0,03	-1,65	-0,91	-1,43	-1,14	-1,54	-0,31	-0,58	0,53
feb-14	0,50	-0,07	-0,06	-2,12	-0,14	-1,35	-0,87	-1,25	-0,17	-0,51	0,17
mar-14	0,48	-0,16	-0,73	-1,80	-0,25	-1,61	-0,67	-1,00	0,15	-0,09	-0,18
abr-14	0,32	-0,36	-1,66	-1,08	-0,68	-2,50	-0,94	-0,90	0,11	0,05	-0,25
may-14	-0,02	-0,36	-1,67	-1,08	-1,50	-3,24	-1,27	-1,00	-1,44	-0,60	-0,59
jun-14	-0,02	-0,25	-1,56	-0,97	-1,26	-2,94	-0,51	-1,13	-1,46	-1,21	-0,82
jul-14	0,12	-0,19	-1,56	-0,88	-0,45	-2,63	0,00	-0,92	-0,49	-1,34	-0,84
ago-14	0,07	-0,16	-1,94	-1,16	0,15	-2,25	-0,52	-0,45	-0,99	-1,10	-0,94
sep-14	0,22	-0,18	-1,59	-1,03	0,08	-2,00	0,01	-0,21	-0,69	-0,78	-1,05
oct-14	-0,05	-0,60	-1,52	-1,34	-1,07	-3,10	-0,94	-0,99	-0,46	-0,86	-1,19
nov-14	0,11	-0,57	-0,56	0,48	0,51	-1,44	0,91	0,14	-0,26	-0,75	-1,05
dic-14	0,21	-0,44	-0,60	0,18	0,33	-1,51	0,68	0,36	0,48	-0,07	-0,59
ene-15	0,05	-0,48	-0,67	0,04	0,86	-1,38	0,50	0,79	-0,57	-0,07	-0,60
feb-15	-0,04	-0,58	-0,73	0,14	-0,30	-1,17	0,65	0,65	-0,33	-0,13	-0,45
mar-15	0,40	-0,51	0,05	0,82	0,96	0,28	1,32	0,97	0,22	-0,21	-0,16
abr-15	0,37	-1,07	-0,05	0,76	0,49	-0,52	0,09	0,91	0,08	0,01	-0,03

Tabla 35. Evolución del estado de sequía por tipo de índice

Como se observa en la tabla anterior los índices SPI-3, iIH e iNDVI son los primeros en detectar el inicio de un periodo seco (entre otros casos: octubre 2004, junio 2009, agosto 2011 y octubre 2013) con una antelación del orden de 5 a 8 meses (respecto al índice SPI-12) y de 10 a 18 meses (respecto al índice SPI-24), estimada con carácter general según los resultados obtenidos para el cómputo global de la Demarcación.

A continuación se representan los índices anteriores en varios ciclos de carácter seco y húmedo acontecidos en la Demarcación en la última década.

Entre los distintos periodos de acumulación calculados para el SPI se ha elegido para el análisis de la distribución espacial en la Demarcación el SPI-12 y el SPI-24. Los índices SPI-12 y SPI-24 ayudan en la caracterización de los eventos de sequía de larga duración, y orientan en la percepción de la dureza con la que estos episodios impactan la disponibilidad de recursos en la DHJ.

Los índices iHI e iHI-3 han sido elegidos también para la representación espacial del comportamiento de la humedad en el suelo. Como se ha comprobado en el análisis estadístico estos dos índices edáficos están bien relacionados con el patrón de las precipitaciones acumuladas de tres meses (SPI-3).

Por último se acompaña el iNDVI-3 que completa el análisis de la distribución de los índices edáficos en la Demarcación.

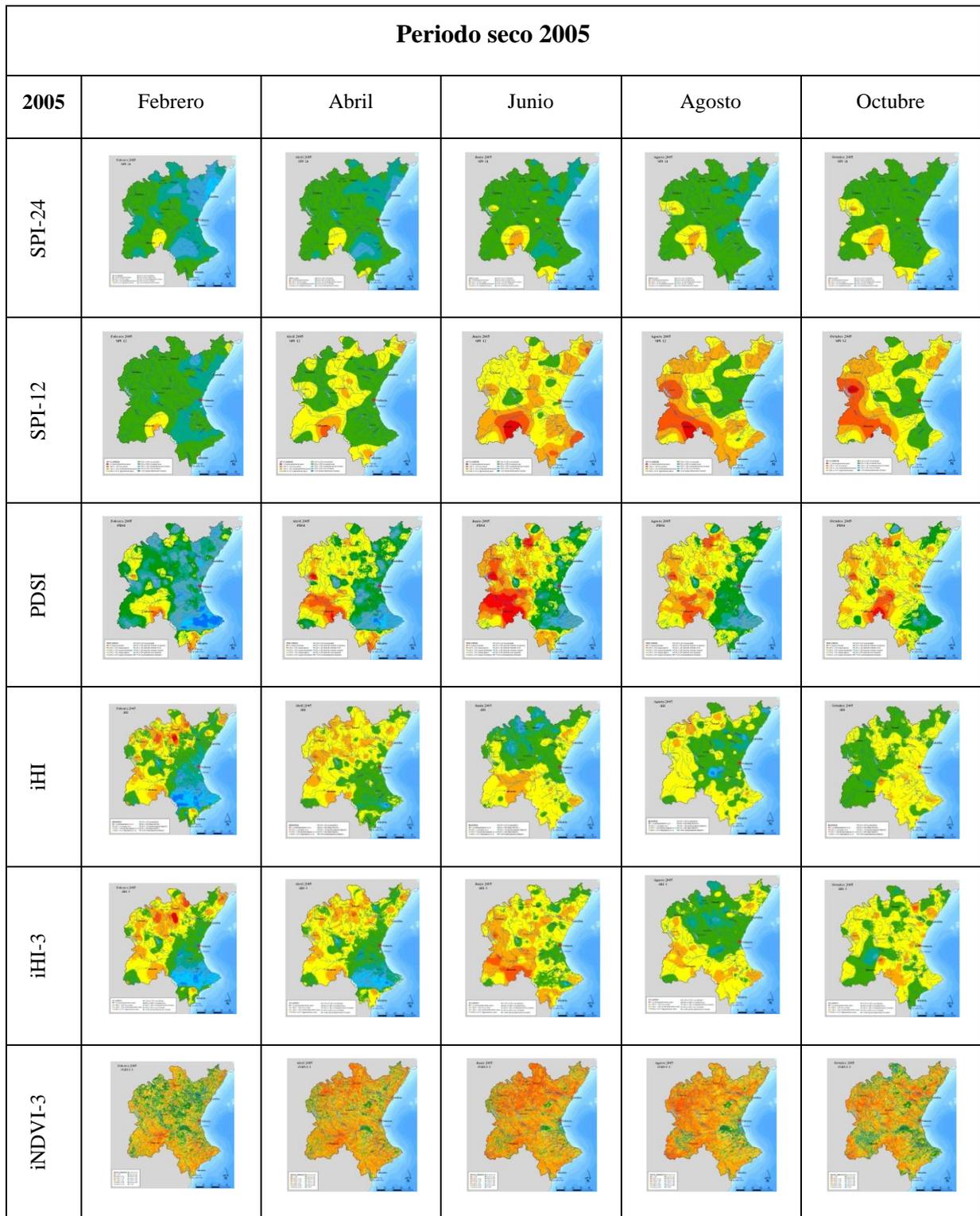


Figura 89. Mapas de los índices de sequía en el periodo seco 2005

Los mapas de los índices que se muestran en la figura anterior representan la evolución del estado de la sequía en los meses de febrero, abril, junio, agosto y octubre del año 2005. El índice SPI-24 valora prácticamente en normalidad la situación de sequía en la Demarcación

en los meses analizados. Durante la primavera de 2005, el índice SPI-12 evalúa la situación mayoritariamente en clase normal y presenta por lo tanto un comportamiento muy similar al del SPI-24. Se adoptan valores más pequeños del índice en el sistema Cenia-Maestrazgo, en el tramo medio del río Júcar y en el bajo Vinalopó (clase SPI ligera a moderadamente seco). Durante el verano de 2005 según el SPI-12 la situación de sequía se torna más desfavorable, con especial incidencia en el Suroeste de la Demarcación, región agrícola del entorno del acuífero de la Mancha Oriental, dónde se registran valores SPI-12 inferiores a -2, umbral que delimita la clase “extremadamente seco”.

Se mantiene en cambio de acuerdo con el índice PDSI la clase “normal” fundamentalmente en la mitad Este de la Demarcación. Se registran valores extremadamente húmedos ( $PDSI > 4$ ) en los sistemas Serpis, Marina Alta y Marina Baja en febrero de 2005 que se suavizan hacia “normales” durante el verano. En el tramo medio del río Júcar el índice PDSI adopta valores comprendidos entre -3,00 y -3,99 correspondientes a la clase “sequía grave” durante la primavera de 2005 que en el mes de junio se extienden hacia su tramo alto dónde se evalúa “sequía extrema” por debajo de -4,00.

Estos ciclos secos son menos pronunciados si se observa los índices de humedad iHI e iHI-3 que clasifican el estado de la sequía mayoritariamente de “ligera” a “moderada” en casi toda la Demarcación en el periodo 2005 analizado.

Por último, el índice iNDVI-3, presenta valores bajos en la práctica totalidad de la Demarcación que se reducen durante los meses de primavera y verano principalmente en la mitad septentrional de la DHJ. En el mes de agosto es notable la influencia de las áreas regadas en los tramos bajos de los ríos principales y en el entorno de la Mancha Oriental. En estas regiones irrigadas la sequía agrícola está ligada a la hidrológica y no a la sequía edáfica que evalúa el índice iNDVI-3.

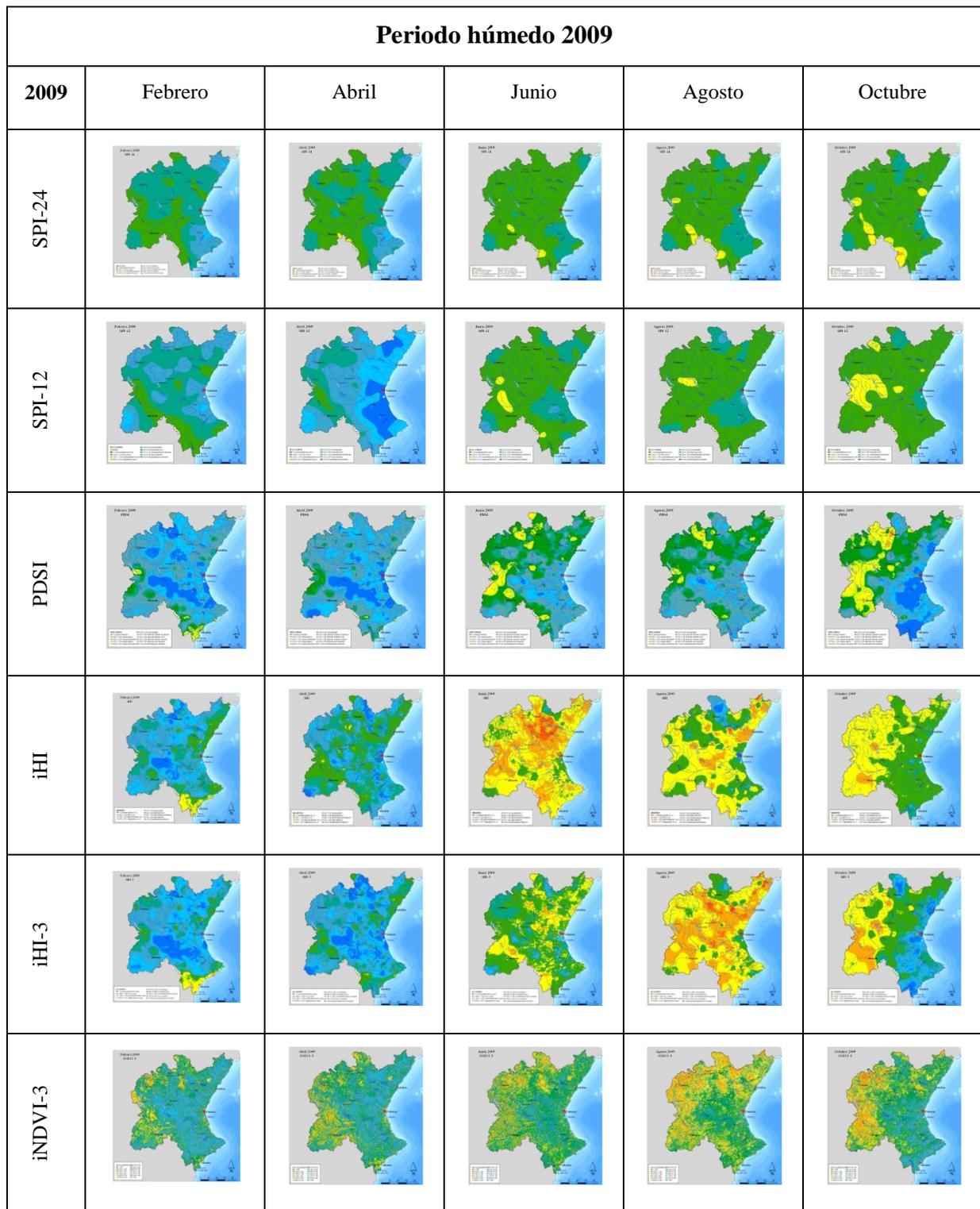


Figura 90. Mapas de los índices de sequía en el periodo húmedo 2009

Los mapas de los índices que se muestran en la figura anterior muestran la evolución de su comportamiento durante en un ciclo húmedo ocurrido en la Demarcación en los meses de febrero, abril, junio, agosto y octubre del año 2009.

En la primavera de 2009, los índices SPI-24 y SPI-12 valoran la situación mayoritariamente en las clases “normal” y “húmeda”. Se adoptan los valores más elevados del índice SPI-12 en el tramo bajo del río Júcar y en el sistema de explotación del Serpis (clase SPI>2, extremadamente húmedo). La clase de normalidad se mantiene durante todo el verano de 2009 en la práctica totalidad de la Demarcación de acuerdo con estos índices meteorológicos.

Según el PDSI predominan las clases “muy húmeda” y “normal” durante la primavera y también en el verano y el otoño de 2009.

Este ciclo húmedo es menos patente si se analiza la evolución de los índices iHI e iHI-3, que manifiestan en este caso una sequía que evoluciona de “ligera” a “moderada” durante los meses de verano en el periodo analizado. Ambos índices mantienen las tonalidades verde-azuladas hasta junio de 2009 y después del verano incrementan de nuevo su valor hasta la clase de “normalidad” en la mitad Este de la Demarcación.

Por último, el índice iNDVI-3, presenta valores muy altos en la práctica totalidad de la Demarcación que disminuyen durante el verano fundamentalmente en las cabeceras de los ríos principales de la Demarcación, recuperándose de nuevo en el mes de octubre. Durante el mes de agosto 2009 es poco notable la influencia de las áreas regadas.

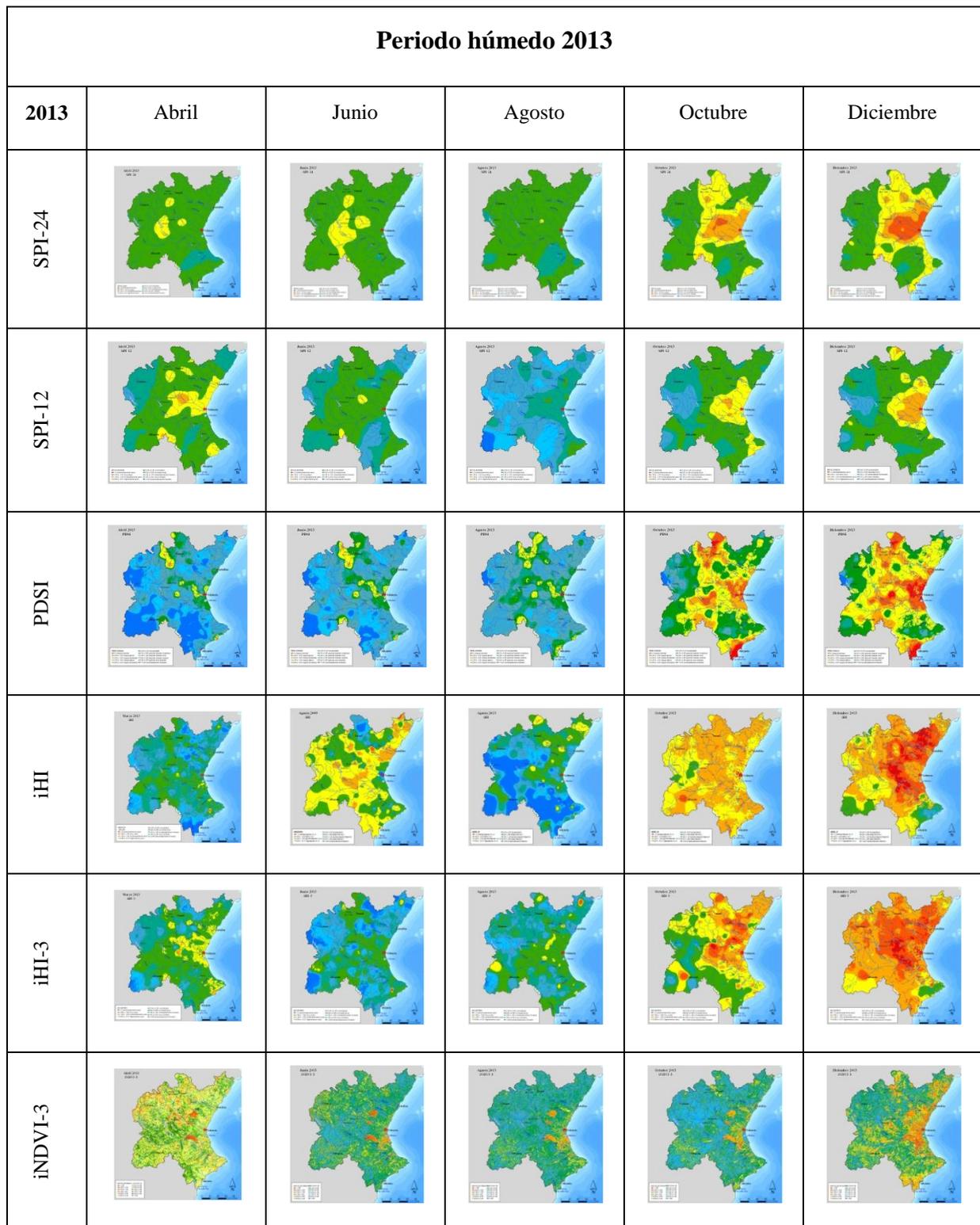


Figura 91. Mapas de los índices de sequía en el periodo húmedo 2013

Los mapas de los índices que se muestran en la figura anterior muestran la evolución de su comportamiento durante en un ciclo húmedo ocurrido en la Demarcación en los meses de abril, junio, agosto, octubre y diciembre del año 2013.

El índice SPI-24 evalúa las condiciones de humedad en clase “normal” que cambia a ligero-moderadamente seco en los meses de octubre y diciembre de 2013 en la región central de la Demarcación. En la primavera de 2013, el índice SPI-12 detecta un estado “normal” y “húmedo” que se mantiene durante el verano en la totalidad de la Demarcación y alcanza la clase “extremadamente húmedo” en el extremo suroccidental.

Del mismo modo, se mantiene de acuerdo con el índice PDSI las clases “húmeda” y “muy húmeda” durante la primavera y el verano de 2013, que disminuye en los meses de otoño con alternancias de ligero a moderado y muy seco en casi toda la superficie de la Demarcación.

Se aprecia el inicio de un periodo seco incipiente durante el otoño si se analiza la evolución de los índices iHI e iHI-3, y se observa que ambos índices edáficos decrecen significativamente hasta la clase “extremadamente seco” en diciembre de 2013. Este paso de húmedo a seco se mantendrá a lo largo de 2014 tal y como se verá en el siguiente análisis que se presenta a continuación.

Por último, el índice iNDVI-3, presenta valores muy altos en la práctica totalidad de la Demarcación que son significativamente elevados durante los meses de agosto y octubre y que disminuyen en cambio en el mes de diciembre con especial incidencia en los tramos bajos de ríos principales de la Demarcación.

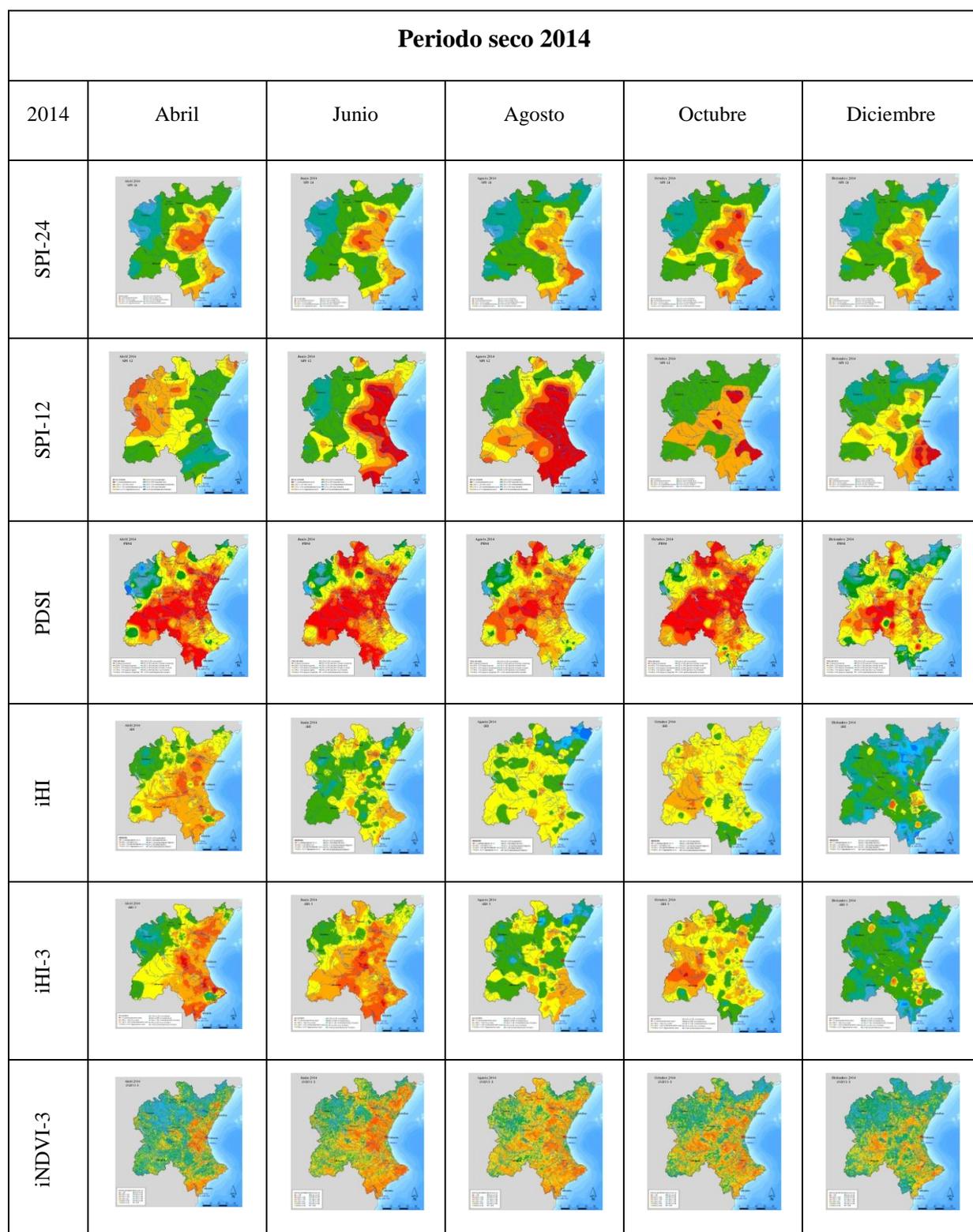


Figura 92. Mapas de los índices de sequía en el periodo seco 2014

Los mapas de los índices que se muestran en la figura anterior representan la evolución del estado de la sequía en los meses de abril, junio, agosto, octubre y diciembre del año 2014. Durante este periodo el SPI-24 identifica desde abril de 2014 un periodo seco “ligero a

moderado en el frente litoral de la Demarcación. Esta situación se maximiza por el SPI-12 durante el verano cuando alcanza la clase “extremadamente seca”. El estado de sequía se recupera ligeramente de acuerdo con el índice SPI-12 en otoño de 2014.

De acuerdo con el índice PDSI el ciclo seco se mantiene durante todo el periodo de análisis y se intensifica el estado de la sequía agronómica en los meses de junio y octubre de 2014. Se aprecia una ligera mejoría a partir de diciembre de 2014.

El periodo seco se reproduce con menor intensidad si observamos la evolución de la sequía a través de los índices edáficos iHI e iHI-3. Ambos índices mantienen las tonalidades amarillo-anaranjadas en todo el periodo hasta diciembre de 2014 cuando mejora notablemente el contenido de humedad en el suelo. Los índices iHI e iHI-3 alcanzan entonces la clase “normalidad” en prácticamente todo el territorio de la Demarcación y una tendencia a “húmeda” en la región septentrional.

Por último, el índice iNDVI-3, presenta valores moderados-altos en la cabecera de los ríos Júcar, Turia, Palancia y Cenia que se reducen significativamente durante los meses de verano en la totalidad de la Demarcación. Los valores del índice se recuperan de nuevo en los tramos de cabecera durante los meses de octubre y diciembre de 2014.

## 7. Conclusiones y líneas futuras de investigación

Los recursos hídricos en los países semiáridos y particularmente en la región del Mediterráneo son escasos y difíciles de pronosticar cada año. Incluso sin la presencia de eventos de sequía, ya existe un desequilibrio entre la disponibilidad y la demanda.

La sequía, siendo una característica normal recurrente de cada clima, combinada con la escasez de agua, propia de las regiones semiáridas, tiene efectos dramáticos en la economía, el bienestar de la población y el medio ambiente de los países Mediterráneos.

Las sequías son fenómenos naturales complejos que se desarrollan lentamente. Son difíciles de detectar y controlar y requieren un seguimiento constante que permita caracterizarla y evaluarla.

El desarrollo de índices de sequía ha merecido una continua atención en la literatura científica especializada desde hace varias décadas. Una amplia revisión del estado del arte de la sequía se ha desarrollado por Mishra y Singh (2010).

Dado que los factores que determinan la ocurrencia de sequías son muy complejos y dependen junto con la variabilidad atmosférica, de los procesos hidrológicos y de los procedimientos operativos de explotación y de gestión de cuencas, el uso combinado de varios índices de sequía puede ayudar en el proceso de toma de decisiones (Pedro-Monzónis et al., 2015; Lama, 2011).

El objetivo principal de este TFM es desarrollar una metodología y las herramientas necesarias para facilitar la caracterización, la detección, el análisis y el seguimiento de los distintos tipos de sequía: meteorológica, edáfica e hidrológica, a diferentes escalas temporales y espaciales. Para lograrlo, se revisaron algunas de las metodologías y sistemas de supervisión y seguimiento más utilizados en el mundo para la detección, seguimiento y caracterización de diferentes tipos de sequías.

Se aborda un análisis comparativo del diagnóstico de evaluación del estado de la sequía a través de varios índices estandarizados con el fin de disponer de una metodología homogénea. El índice de estado (MMA, 2007) utilizado para el seguimiento de la sequía operativa, el índice de precipitación estandarizado para la sequía meteorológica (McKee et al., 1995), y otros tres índices para la sequía edáfica: el índice de Severidad de la Sequía de Palmer (1965), la anomalía del índice de vegetación de diferencia normalizada (Rouse, 1974) y un tercer

índice relacionado con el estado de la humedad en el suelo creado ex profeso para este estudio.

En regiones donde la precipitación presenta una importante variabilidad espacial y temporal, resulta conveniente disponer de herramientas que permitan hacer un análisis y seguimiento sistemático de forma regionalizada para los diferentes tipos de sequía.

Estos índices analizan el clima local de la CHJ y la disponibilidad de los recursos hídricos en sus sistemas de explotación. Evalúan la presión que implica la aparición de períodos de escasez de agua y/o posibles incrementos de demanda que pudieran poner en peligro la sostenibilidad y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados. Justifican una toma de decisiones objetiva y sirven como punto de partida para la aplicación de las medidas de mitigación del riesgo. Los resultados obtenidos se presentan en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ). Adicionalmente se han calculado los índices para los diferentes tipos de sequía a escala de sistema de explotación.

La CHJ está poblada por unos 5 millones de habitantes (11% de la población española) y cuenta con una superficie regada de aproximadamente 389.000 ha, principalmente concentrada en la Plana de Castellón, Valencia y la cuenca baja del Turia, la Mancha Oriental, la Ribera y la cuenca baja del Júcar y los regadíos de los valles del Vinalopó y del Monegre. Este territorio ha sufrido históricamente períodos de sequía de marcada intensidad que han comprometido la gestión de los recursos hídricos en la CHJ. Este organismo garantiza el abastecimiento de grandes poblaciones como es la ciudad de Valencia, Albacete y Teruel, y es responsable del suministro a los regadíos, y a otros usos recreativos, industriales y energéticos, así como del seguimiento del cumplimiento de las exigencias ambientales.

Con el fin de evitar los efectos de la sequía, la Comisión Europea (2007) recomendó a los organismos de cuenca europeos que establecieran un sistema indicador apropiado que sirviera para identificar las diferentes fases de la sequía, para predecir sus posibles impactos y para establecer medidas en la mitigación de sus efectos. El estudio que se presenta en este TFM apoya el mandato relativo a escasez de agua y sequía (2009) que en el marco del grupo de trabajo para la estrategia común de implementación de la Directiva Marco del Agua (DMA), solicitaba la puesta en marcha de un conjunto de índices que a escala europea permitieran diferenciar entre “escasez de agua” y “sequía”, según su naturaleza antrópica o natural. A tal efecto, la Comisión Europea recomendó el empleo de un conjunto de índices entre los que se incluye el índice de Precipitación Estandarizada (SPI). En este contexto resulta por tanto también conveniente estudiar un índice de lluvia que permita por un lado definir el concepto

de “sequía prolongada” establecido en la DMA y requerido por la Comisión Europea (2007) y que se ajuste por otro al índice de estado aplicado en las confederaciones hidrográficas en España.

Se propone utilizar el modelo hidrológico distribuido Patrical, integrado en un sistema de información geográfica para la simulación lluvia-escorrentía y con base en sus resultados caracterizar la sequía. Se ha simulado el periodo comprendido entre 1991-2015 con los datos meteorológicos a tiempo real del Sistema Automático de Información Hidrológica de la CHJ. Se complementan los datos de entrada con el producto MYD13Q1 del satélite EOS-Aqua con sensor MODIS para la caracterización de la sequía edáfica a través del índice de vegetación de diferencia normalizada estandarizado. La serie de datos satelitales comprende el periodo 2002-2015. Como líneas futuras de trabajo se destaca que sería conveniente completar la serie de la variable NDVI obtenida del sensor MODIS con el registro de datos NOAA-AVHRR.

El análisis espaciotemporal de los resultados permite establecer que la sequía de mayor intensidad y duración se manifestó en la CHJ a principios de los noventa. Esta información puede ser de gran utilidad para conocer la situación espacial real de la sequía en el momento actual, así como para determinar su intensidad, y las escalas temporales a las que se está produciendo.

Una vez caracterizadas las sequías, los índices pueden ser útiles para explorar las relaciones de dependencia entre los diferentes tipos de sequía, y con ello contribuir a mejorar la gestión de los sistemas de recursos hídricos en condiciones de sequía. Finalmente, los índices son utilizados para declarar el estado de sequía en una cuenca o región y con ello poner en marcha los programas especiales para este tipo de situaciones.

Para establecer las posibles relaciones de dependencia entre los diferentes tipos de sequías, se utilizaron análisis de correlación con desfase temporal. En dichos análisis se correlacionan los valores de los índices estandarizados para diferentes desfases temporales. Esto permite determinar cuál es el mayor desfase con el que se obtiene la mayor correlación y, con ello, establecer la inercia o tiempo de respuesta para los diferentes tipos de sequía. Con base en sus valores se establecen las relaciones que pueden considerarse significativas estadísticamente. En este trabajo se considera que un coeficiente de correlación igual o mayor a 0,6 es significativo.

Del análisis realizado, se manifiesta que el índice operativo de estado (iSI) y el índice para la sequía meteorológica SPI presentan buenas correlaciones en todos los sistemas de explotación

que mejoran cuando se acumulan mayores periodos de precipitación, especialmente, en los sistemas dónde la incidencia de la regulación es mayor. Esta información puede servir para estimar, de forma aproximada, cuántos meses, después de que se presenta una sequía meteorológica, puede presentarse una sequía hidrológica. Los resultados mostrados a continuación en la tabla, permiten establecer que el índice de precipitación estandarizado para las escalas de agregación de 12 y 24 meses proporcionan una valiosa información para establecer la relación de la sequía meteorológica con la sequía hidrológica.

<i>Sistema</i>	$r_{x,y}$ ( <i>iSI-SPI</i> )
Cenia-Maestrazgo	0,84 (SPI-12)
Mijares-Plana Castellón	0,68 (SPI-12)
Palancia-Los Valles	0,71 (SPI-12)
Turia	0,81 (SPI-24)
Júcar	0,62 (SPI-24)
Serpis	0,80 (SPI-12)
Marina Alta	0,94 (SPI-12)
Marina Baja	0,74 (SPI-12)
Vinalopó-Alacantí	0,89 (SPI-12)
CHJ	0,78 (SPI-24)

Tabla 36. Resumen de correlaciones entre el índice de estado (*iSI*) y el *SPI*

Dicha información puede utilizarse en combinación con los datos del volumen de almacenamiento para tomar las decisiones para la operación del sistema. En este tema no se ha profundizado pero es una línea de investigación que puede continuarse.

El mismo procedimiento se utilizó para analizar las relaciones entre la sequía hidrológica y la sequía edáfica y de ésta con la meteorológica a través de los índices *iSI*, *PDSI* y *SPI*:

<i>Sistema</i>	$r_{x,y}$ ( <i>iSI-PDSI</i> )	$r_{x,y}$ ( <i>PDSI-SPI</i> )
Cenia-Maestrazgo	0,80	0,86 (SPI-12)
Mijares-Plana Castellón	0,68	0,85 (SPI-12)
Palancia-Los Valles	0,74	0,84 (SPI-12)
Turia	0,72	0,89 (SPI-12)
Júcar	0,57	0,84 (SPI-12)
Serpis	0,81	0,83 (SPI-12)
Marina Alta	0,80	0,83 (SPI-12)
Marina Baja	0,77	0,66 (SPI-12)
Vinalopó-Alacantí	0,55	0,69 (SPI-12)
CHJ	0,76	0,84 (SPI-12)

Tabla 37. Resumen de correlaciones entre el índice de estado (*iSI*), el *PDSI* y el *SPI*

Conforme a los resultados obtenidos, el PDSI complementa la vigilancia de la sequía agrícola en todos los sistemas de la Demarcación, cobrando especial interés en los sistemas Turia y Mijares-Plana de Castellón. Si la condición de sequía permanece a diferentes escalas temporales, puede tener repercusiones en todas las componentes del ciclo hidrológico. El PDSI está, por otro lado, mejor relacionado con el patrón de las precipitaciones a largo plazo (SPI-12), y se considera, por lo tanto, un indicador del contenido de humedad en el suelo a largo plazo.

Por su parte, el índice iNDVI ha demostrado ser una fuente de información fiable para la evaluación del estado de sequía de la agricultura de secano y de las masas forestales. Puede indirectamente vincularse al contenido de humedad del suelo y ofrece, al igual que el índice iSI, una mayor inercia respecto a otros índices edáficos. En general, no se ha obtenido una mejora significativa de los resultados al omitir la superficie de las zonas regadas en los sistemas estudiados por la escasa superficie que éstas representan respecto de la superficie total de cada sistema de explotación.

<i>Sistema</i>	$r_{x,y}$ (PDSI-iNDVI)	$r_{x,y}$ (iNDVI-SPI)
Cenia-Maestrazgo	0,24 (iNDVI)	0,38 (SPI-6)
Mijares-Plana Castellón	0,39 (iNDVI)	0,32 (SPI-6)
Palancia-Los Valles	0,62 (iNDVI)	0,53 (SPI-6)
Turia	0,61 (iNDVI-3)	0,61 (SPI-12)
Júcar	0,55 (iNDVI-6)	0,68 (SPI-12)
Serpis	0,59 (iNDVI-3)	0,63 (SPI-24)
Marina Alta	0,50 (iNDVI)	0,52 (SPI-24)
Marina Baja	0,59 (iNDVI)	0,61 (SPI-24)
Vinalopó-Alacantí	0,76 (iNDVI)	0,53 (SPI-12)
CHJ	0,63 (iNDVI-3)	0,64 (SPI-12)

Tabla 38. Resumen de correlaciones entre el índice iNDVI, el PDSI y el SPI

Se comprueba que el vigor de la vegetación expresa mejor el estado del contenido de humedad a largo plazo en el suelo a medida que avanzamos en el gradiente Norte-Sur de la Demarcación. Se evidencia que el índice PDSI evoluciona mejor acoplado al iNDVI de mayores periodos de acumulación en los sistemas Turia (iNDVI-3), Júcar (iNDVI-6) y Serpis (iNDVI-3). No existen correlaciones estadísticamente significativas en los sistemas Cenia-Maestrazgo y Mijares-Plana de Castellón.

En relación con las precipitaciones el iNDVI muestra una correlación significativa con el SPI-6 en la región septentrional de la Demarcación, que se traslada al SPI-12 en los sistemas Júcar, Turia y Vinalopó- Alacantí y mejora con el SPI-24 en la Marina Alta y Baja y en el

Serpis. Sin embargo, una parte de la variabilidad del índice iNDVI no se explica ni a través de la variable precipitación ni del contenido de humedad del suelo, y otros tipos de información ambiental son necesarios para obtener una imagen completa del rendimiento de este índice. Este análisis implicaría otra línea de investigación interesante a desarrollar.

Se comprueba que la inclusión del índice de humedad no aumentó el rendimiento del índice SPI para predecir la dinámica de la sequía agrícola en la Demarcación. Los resultados obtenidos revelan que el contenido de humedad del suelo se vincula al patrón de las precipitaciones a corto plazo (SPI-3) en todos los sistemas:

<i>Sistema</i>	$r_{x,y}$ <i>(iHI-SPI-3)</i>
Cenia-Maestrazgo	0,82
Mijares-Plana Castellón	0,83
Palancia-Los Valles	0,81
Turia	0,79
Júcar	0,82
Serpis	0,79
Marina Alta	0,77
Marina Baja	0,71
Vinalopó-Alacantí	0,77
CHJ	0,82

*Tabla 39. Resumen de correlaciones entre el índice iHI y SPI-3*

En resumen, ni el índice meteorológico ni los índices edáficos estudiados proporcionan una percepción real de la sequía porque no tiene en cuenta los usos y demandas de agua en la cuenca, donde el índice de estado adquiere ventaja en la evaluación de la sequía operativa e incorpora además en su diagnóstico la evolución de los niveles subterráneos. En esta línea, este estudio justifica la necesidad de utilizar diferentes índices para diagnosticar y vigilar el estado de sequía en función del usuario final y prueba cómo la agricultura de secano utiliza el SPI-12 o la evolución de los índices edáficos PDSI e iNDVI, mientras que el suministro de agua potable, que depende de los volúmenes embalsados, se ajusta mejor al iSI.

## 8. Referencias

- Allen, W.A., Gausman, H.W., Richardson, A.J. and Wiegand, C.L., 1970. Mean effective optical constants of thirteen kinds of plant leaves. *Applied Optics*, 9, 2573–2577.
- Alley, W.M, 1984. The Palmer Drought Severity Index: Limitations and Assumptions. *Journal of Climate and Applied Meteorology*. Vol. 23
- Andreu et al., 2015. Drought: Research and Science-Policy Interfacing - Andreu et al. (Eds). 2015 Taylor & Francis Group, London, ISBN 978-1-138-02779-4
- Anscombe, F.J., 1960. Rejection of outliers. *Technometrics*, 2, 123.
- Asner, G.P., 1998. Biophysical and biochemical sources of variability in canopy reflectance. *Remote Sensing of Environment*, 64, 234–253.
- Bhandari, A.K., Kumar, A. and Singh, G.K., 2012. Feature Extraction using Normalized Difference Vegetation Index (NDVI): a case study of Jabalpur City. *Procedia Thecnology* 6 (2012) 612-621
- Chang, F.C. and Wallace, J.M., 1987. Meteorological conditions during heat waves and droughts in the Unites States plains. *Mon. Weather Rev.* 115 (7), 1253-1269
- CEDEX, 1999. Máximas lluvias diarias en la España Peninsular
- CHJ, 2005. Protocolo de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía
- CHJ, 2007. Plan especial de alerta y eventual sequía en la Confederación Hidrográfica del Júcar
- CHJ, 2013. Memoria de la propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de cuenca
- Curcio, J.A. and Petty, C.C., 1951. The near infrared absorption spectrum of liquid water. *Journal of the Optical Society of America*, 41, 302–302
- Dai, A., Quian, T., Trenberth, K.E. and Milliman, J.D., 2009. Changes in Continental Freshwater Discharge from 1948 to 2004, *Journal of Climate* 22, 2773-2792
- EC, 2009. Mandate on water scarcity and drought.
- EC, 2007. Technical report 2008-023. Drought Management Plan Report. Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change Aspects. Water Scarcity and Droughts Expert Network.

- Estrela, T. and Vargas, E., 2011. Drought managements Plans in the European Union. The Case of Spain. *Water Resour Manage* DOI 10.1007/s11269-01-9971-2
- Fourty, T. and Baret, F., 1997. Vegetation water and dry matter contents estimated from top-of-the-atmosphere reflectance data: a simulation study. *Remote Sensing of Environment*, 61, 34–45.
- Gibbs, W.J. and J.V. Maher., 1967. Rainfall deciles as drought indicators. Bureau of Meteorology Bulletin No. 48, Commonwealth of Australia, Melbourne
- Grubbs, F., 1969. Procedures for Detecting Outlying Observations in Samples. *Technometrics*, 11(1), pp. 1-21
- Gumbel, E.J., 1960. Bivariate exponential distributions. *J. Amer. Statist. Assoc.*, 55, 698-707.
- Guttman, N.B., 1998. Comparing the Palmer drought index and the standardized precipitation index. *Journal of the American Water Resources Association* 34, 113-121
- Guttman, N.B., 1999. Accepting the standardized precipitation index: A calculation algorithm. *Journal of the American Water Resources Association*, 35, 311-322
- Haro, D., Solera, A., Paredes-Arquiola, J. and Andreu, A., 2014. Methodology for drought risk assessment in with-year regulated reservoir systems. Application to the Orbigo River System (Spain). *Water Resour. Manage* 28, 3801–3814.
- Hayes, M.J., Svoboda, M. D., Wilhite, D.A and Vanyarkho, O.V., 1999. Monitoring the 1996 drought using standardized precipitation index. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 80, 429-438
- Hayes, M., Svoboda, M. D. and Wilhite, D.A., 2000. Monitoring drought using the standardized precipitation index. In D.A. Wilhite (Ed.), *Drought. A Global Assessment*, vol. I (pp. 168-180). London: Routledge
- Hunt, E.R. and Rock, B.N., 1989. Detection of changes in leaf water content using nearand middle-infrared reflectances. *Remote Sensing of Environment*, 30, 43–54
- IGN, 2006. Proyecto “Image & CORINE Land Cover 2000 (I&CLC2000)”. Programa CORINE (Coordination of Information of the Environment) de la Comisión Europea. Mapa editado por el Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento. Madrid,

2006.

- IPCC, 2014. Climate change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups, I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp
- Jackson, R.D. and Huete, A.R., 1991. Interpreting vegetation indices. *Preventive Veterinary Medicine*, 11, 185–200
- Ji, L. and Peters, J.A., 2003. Assessing response to drought in the northern Great Plains using vegetation and drought indices. *Remote Sensing of Environment* 87 (2003) 85-98
- Jordan, C.F., 1969. Derivation of leaf-area index from quality of light on the forest floor. *Ecology*, 50, 663–666.
- Lama, B., 2011. Metodología de evaluación e identificación de políticas de adaptación al cambio climático en la gestión de recursos hídricos. Doctoral thesis. Department of Civil Engineering, Higher Technical School of Civil Engineering (ETSICCP), Technical University of Madrid (UPM).
- Lloyd-Hughes, B., Saunders, M.A., 2002. A drought climatology for Europe. *Int. J. Climatol.* 22, 1571-1592.
- McKee, T. B, N. J. Doeskin, and J. Kleist, 1993. The relationship of drought frequency and duration to time scales. *Proc. 8th Conf. on applied climatology*, January 17-22, 1993, American Meteorological Society, Boston, Massachusetts, pp.179-184
- Ministerio de Medio Ambiente (MMA), 2007. Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, por la que se aprueban los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en los ámbitos de los planes hidrológicos de cuencas intercomunitarias.
- Mishra A.K. and Singh, V.P., 2010. A review of drought concepts. *J. Hydrol.* 391 (2010) 202-216.
- Moll, S., 2013. Millora en els sistemes d'alerta de sequeres i càlcul de cabals futurs. Aplicació a la CHJ. Trabajo Final de Carrera. Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins Canals i Ports. Universitat Politècnica de València.

- Palmer, W.C., 1965. Meteorological Drought. Research Paper No 45. US Department of Commerce, Weather Bureau, Washington, D.C.
- Palmer, W.C., 1968. Keeping track of crop moisture conditions, nationwide: the new crop moisture index. *Weatherwise*, 21 156-161.
- Pasquato, M., 2013. Comparison of Parsimonious Dynamic Vegetation Modelling Approaches for Semiarid Climates. Ph.D. Thesis, Universidad Politécnica de Valencia, Spain.
- Pedro-Monzónis, M. Solera, A., Ferrer, J., Estrela, T. and Paredes-Arquiola, J., 2015. A review of water scarcity and drought indexes in water resources planning and management. *J. Hydrol.* 527 (2015), 482-493.
- Pérez-Martín, M.A., 2005. Modelo distribuido de simulación del ciclo hidrológico con calidad de aguas integrado en sistemas de información geográfica para grandes cuencas. Aportación al análisis de presiones e impactos de la Directiva Marco Europea del Agua. Ph.D. Thesis, Universidad Politécnica de Valencia, Spain
- Pérez-Martín, M.A., T. Estrela, J. Andreu and J. Ferrer, 2013. Water Resource Assessment in a River Basin in Spain, using a Distributed Water Balance Model. To be published in *Water Resources Research*.
- Quevauviller, P., 2015. Ver Andreu et al., 2015
- Quiring, S.M and Ganesh, S., 2010. Evaluating the utility of the Vegetation Condition Index (VCI) for monitoring meteorological drought in Texas. *Agricultural and Forest Meteorology* 150 (2010) 330-339
- Riebsame, W.E., Changnon, S.A. and Karl, T.R., 1991. Drought and Natural Resource Management in the United States: Impacts and implications of the 1987-1989 Drought. Westview Press, Boulder, CO, p.174
- Rouse, J.W., 1974. Monitoring the vernal advancement and retrogradation (green wave effect) of natural vegetation. Progress Report number 7. Texas A & M University
- Rouse, J.W., Haas, R. H., Schell, J.A. and Deering, D.W., 1974. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. Proceedings of the third Earth Resources Technology Satellite-1 Symposium (pp.309-317). Washington: NASA, Scientific and Technical Information Office

- Salas, J.D., Delleur, J.W, Yevjevich, V. and Lane, W.L., 1980. Applied modeling of hydrologic time series. Water Resources publications
- Sánchez-Quispe, S.T., Andreu, J. and Solera, A., 2001. Gestión de recursos hídricos con decisiones basadas en estimación del riesgo. Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Editorial Universidad Politècnica de València
- Smith, D.I., Hutchinson, M.F. and McArthur, R.J., 1993. Australian climatic and agricultural drought: Payments and policy. Drought Network News 5(3): 11–12
- Sivakuvar, Mannava V.K., Wilhite, Donald A., Svodoba, Mark D., Hayes, M. and Motha, R., 2011. Drought risk and meteorological droughts. Global Assessment Report (GAR)
- Témez, J.R., 1977: Modelo matemático de transformación Precipitación Aportación, ASINEL 1977
- Tsakiris, G. and Vangelis, H., 2005. Establishing a drought index incorporating evapotranspiration. Eur. Water 9 (10), 3–11
- Tucker, C.J., 1980. Remote sensing of leaf water content in the near infrared. Remote Sensing of Environment, 10, 23–32
- Vicente-Serrano, S. M., S. Beguería, and J. I. López-Moreno, 2010. A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. J. Climate, 23, 1696–1718. DOI: 10.1175/2009CLI2909.1
- Volcani. A, Karnieli. A and Svoray. T, 2005. The use of remote sensing and GIS for spatio-temporal analysis of the physiological state of a semi-arid forest with respect to drought years
- Woolley, J.T., 1971. Reflectance and transmittance of light by leaves. Plant Physiology, 47, 656–662
- Wilhite, D.A., Glantz, M.H., 1985. Understanding the drought phenomenon: the role of definitions. Water Int. 10, 111-120
- Wilhite, D.A., Rosenberg, N.J., and Glantz, M.H., 1986. Improving federal response to drought, Journal of Climate and Applied Meteorology 25, 332-342

- Wilhite, D.A., 2000. Drought as a natural hazard. In D.A Wilhite (Ed.), Drought. A global assessment, vol. I (pp. 1-18). London: Routledge
- Wilhite, D.A., Hayes, M.J. and Svoboda, M.D., 2000. Drought monitoring and assessment: Status and trends in the United States. In J. V. Vogt, & F. Somma (Eds.), Drought and drought mitigation in Europe (pp. 149 -160). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Willeke, G. J.R.M. Hosking., J.R. Wallis and N.B. Guttman, 1994. The National Drought Atlas. Institute for Water Resources Report 94–NDS–4, U.S. Army Corps of Engineers

## **9. Apéndice**

### **9.1 Análisis de la distribución espacial de los índices en los sistemas de explotación de la Demarcación**

Se presenta la distribución en el espacio de los índices en los sistemas de explotación de la Demarcación a través de una matriz que refiere el valor de cada índice y el color de la clase en la que se evalúa el estado del índice en cada mes. Se utiliza la gama de tonalidades referida en el apartado 4.3.3 de este informe para cada tipo de índice, por analogía a la aplicada para el índice de estado en las demarcaciones intercomunitarias españolas.

Se muestran los resultados para los índices iSI, SPI-1, SPI-24, SPI-12, SPI-6, SPI-3, PDSI, iHI, iHI-3, NDVI-3 e iNDVI-6 desde octubre de 1991 hasta el año hidrológico actual (2014/15) cuando existen datos disponibles del índice de interés.



## 9.1.1 Sistema Cenia-Maestrazgo

<i>Estado de sequía en el sistema Cenia-Maestrazgo</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
oct-91	-1,18					-0,12	-0,38	0,24				
nov-91	-0,54					0,65	0,11	0,61				
dic-91	-0,63				0,62	1,11	1,08	1,42	0,90			
ene-92	-0,53				0,79	-0,12	0,77	1,22	1,28			
feb-92	0,47				0,55	0,19	0,62	0,95	1,33			
mar-92	-0,76			-0,16	-1,15	-0,76	0,08	-0,12	0,89			
abr-92	-0,79			-0,14	-1,20	-0,92	-0,50	-0,60	0,28			
may-92	-0,40			-0,57	-1,37	-0,64	-1,09	-0,76	-0,45			
jun-92	-0,66			-0,42	0,27	1,82	-0,35	1,41	-0,26			
jul-92	-0,43			-0,33	0,58	-1,39	-0,33	0,05	0,04			
ago-92	0,37			-0,13	1,58	0,68	-0,25	0,58	1,08			
sep-92	-0,50		-0,26	-0,10	-0,30	-0,30	-0,44	-0,34	0,05			
oct-92	0,20		-0,30	-0,10	-0,39	-0,34	-0,96	-0,63	-0,50			
nov-92	-0,80		-0,99	-0,30	-1,22	-2,15	-1,77	-1,29	-1,09			
dic-92	-0,63		-0,93	-0,47	-0,23	1,12	-0,81	-0,05	-0,80			
ene-93	-0,72		-1,08	-0,80	-0,38	-2,04	-1,26	-0,92	-0,93			
feb-93	-0,19		-1,00	-1,01	0,37	0,20	-1,19	-0,74	-0,64			
mar-93	-0,71		-0,49	-0,69	-0,48	0,51	-0,85	-0,40	-0,77			
abr-93	-0,74		-0,56	-0,45	-0,08	-0,32	-1,07	-0,61	-0,65			
may-93	0,11		-0,42	-0,07	-0,13	-0,23	-1,33	-0,58	-0,54			
jun-93	-0,70		-1,04	-0,93	-0,90	-0,99	-1,43	-1,01	-0,75			
jul-93	-0,68		-0,99	-0,55	-0,92	-0,36	-1,26	-1,09	-0,90			
ago-93	0,37		-1,36	-0,73	-1,89	-0,85	-1,23	-1,25	-1,44			
sep-93	-0,78	-1,20	-1,58	-1,63	-1,08	-0,38	-1,33	-0,81	-1,53			
oct-93	-0,26	-1,21	-1,24	-1,09	-0,47	0,29	-1,14	-0,13	-0,62			
nov-93	-0,64	-1,43	-0,96	-0,89	-0,18	0,32	-0,97	-0,04	-0,21			
dic-93	-0,73	-1,91	-1,93	-1,19	-0,63	-1,47	-1,52	-1,20	-0,52			
ene-94	-0,92	-2,03	-1,91	-1,67	-1,77	-1,56	-1,99	-1,92	-1,22			
feb-94	-1,00	-1,93	-1,77	-1,38	-1,80	0,23	-2,11	-1,52	-1,72			
mar-94	-1,37	-2,14	-2,08	-1,73	-1,88	-1,22	-2,78	-1,44	-1,89			
abr-94	-1,43	-2,17	-2,35	-1,99	-1,07	-0,49	-2,89	-1,15	-1,65			
may-94	-1,06	-2,04	-2,39	-2,25	-1,26	-0,60	-3,25	-1,00	-1,41			
jun-94	-1,45	-2,53	-2,23	-2,10	-1,42	-1,96	-3,21	-1,47	-1,31			
jul-94	-1,38	-2,56	-2,33	-1,77	-1,82	-1,50	-2,82	-1,84	-1,46			
ago-94	-1,08	-2,50	-2,06	-1,39	-0,79	0,75	-2,45	0,13	-1,40			
sep-94	-1,43	-2,16	-1,62	-0,47	0,83	1,01	-1,60	1,16	0,21			
oct-94	0,43	-0,89	0,09	1,36	1,83	1,81	2,63	2,41	2,42			
nov-94	-0,54	-0,69	0,03	1,43	1,44	0,27	2,29	1,43	2,21			
dic-94	-0,58	-1,07	0,16	1,48	1,37	-0,36	1,67	0,85	1,78			
ene-95	-0,63	-1,07	0,16	1,32	-1,40	-1,38	0,95	-0,19	0,87			
feb-95	-1,39	-1,10	0,07	1,06	-1,85	-0,46	0,42	-0,93	-0,12			
mar-95	-0,20	-1,50	0,17	0,46	-2,48	-0,85	-0,22	-1,16	-0,85			
abr-95	-1,29	-1,64	-0,03	-2,18	-1,68	-0,91	-0,74	-1,14	-1,25			
may-95	-0,95	-1,59	0,06	-2,30	-1,28	-0,46	-1,21	-0,95	-1,25			
jun-95	-1,24	-1,41	0,16	-2,18	-1,21	-0,48	-1,22	-1,05	-1,18			
jul-95	-1,17	-1,42	0,20	-1,66	-0,90	-0,18	-1,11	-1,00	-1,12			
ago-95	-0,88	-1,18	0,22	-0,98	0,07	0,85	-0,91	0,60	-0,69			

Estado de sequía en el sistema Cenia-Maestrazgo												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
sep-95	-1,31	-1,00	0,04	-0,53	0,66	0,59	-0,51	0,58	0,32			
oct-95	-0,90	-1,28	-1,92	-0,44	0,16	-0,29	-1,13	-0,49	-0,09			
nov-95	-1,80	-1,35	-2,15	-0,26	-0,12	0,25	-1,21	-0,71	-0,52			
dic-95	-1,45	-0,60	-1,03	0,51	0,36	1,20	-0,10	0,45	-0,30			
ene-96	-1,21	-0,20	-0,33	0,85	1,19	0,97	0,53	0,98	0,24			
feb-96	2,16	0,04	0,15	0,98	1,52	1,08	1,08	1,53	1,11			
mar-96	-0,76	0,02	0,25	0,59	0,71	-0,52	0,58	0,69	1,35			
abr-96	-0,79	0,06	0,22	0,75	0,12	-0,07	0,36	0,08	1,13			
may-96	0,26	0,15	0,36	0,74	-0,50	0,00	0,14	-0,16	0,40			
jun-96	-0,74	0,17	0,33	0,15	-0,61	-1,12	-0,07	-0,79	-0,19			
jul-96	-0,72	0,17	0,28	-0,38	-0,95	-1,56	-0,01	-1,41	-0,63			
ago-96	-0,33	0,25	0,38	-0,43	0,17	1,25	0,15	1,24	-0,41			
sep-96	-0,82	0,08	0,23	-0,39	0,40	-0,01	0,12	0,06	0,10			
oct-96	-0,95	-1,22	0,15	-0,70	-0,06	-0,74	-0,77	-0,71	-0,31			
nov-96	-1,32	-1,33	0,05	-0,81	-0,74	0,04	-1,07	-0,98	-0,88			
dic-96	-1,40	-0,95	-0,32	-0,37	-0,62	0,66	-0,86	-0,63	-0,92			
ene-97	-0,53	-0,24	0,11	0,66	1,14	1,34	0,87	1,16	-0,22			
feb-97	-1,17	-0,26	-0,40	0,09	1,07	-1,93	0,31	0,02	0,20			
mar-97	-0,81	-0,38	-0,37	-0,28	0,44	-1,91	-0,44	-0,89	0,18			
abr-97	-0,74	-0,28	-0,50	0,12	-1,45	0,08	-0,62	-0,66	-0,52			
may-97	-1,26	-0,30	-0,61	0,06	-1,11	-0,87	-1,19	-0,89	-0,91			
jun-97	-0,83	-0,08	-0,19	0,18	-0,09	1,10	-0,86	0,29	-0,61			
jul-97	-0,64	0,03	0,02	-0,62	0,34	1,27	-0,82	1,30	-0,20			
ago-97	-1,08	-0,05	-0,25	-0,26	1,21	0,35	-0,71	0,38	0,73			
sep-97	-0,74	-0,23	-0,47	-0,29	-0,04	-0,79	-0,99	-0,74	0,12			
oct-97	-0,78	-0,37	-0,51	-0,77	-1,14	-1,15	-2,10	-0,92	-0,92			
nov-97	-1,27	-0,48	-0,63	-0,63	-1,35	-0,06	-2,31	-1,12	-1,20			
dic-97	-1,40	-0,71	-0,65	-0,89	-0,97	0,56	-2,07	-0,89	-1,15			
ene-98	-1,31	-0,56	-0,87	-0,25	0,80	1,20	-0,76	0,50	-0,63			
feb-98	0,14	-0,69	-0,47	-0,15	1,13	0,63	-0,57	0,54	0,06			
mar-98	-1,37	-0,86	-0,36	-0,33	0,58	-2,20	-1,16	-0,68	0,22			
abr-98	-1,43	-1,04	-0,74	-0,10	-1,12	-1,30	-1,63	-1,00	-0,29			
may-98	-0,65	-0,88	-0,36	0,21	-0,86	0,40	-1,42	-0,33	-0,75			
jun-98	-1,33	-0,77	-0,60	0,03	-0,63	-0,60	-1,43	-0,72	-0,78			
jul-98	-1,46	-0,79	-0,88	-1,00	-0,38	-1,98	-1,21	-1,46	-0,72			
ago-98	-0,38	-0,95	-0,94	-1,14	-0,92	0,40	-1,07	-0,27	-1,00			
sep-98	-1,43	-1,18	-1,25	-1,63	-1,54	-2,01	-1,58	-1,41	-1,64			
oct-98	-1,07	-1,32	-1,15	-1,49	-1,37	-0,84	-2,33	-0,94	-1,29			
nov-98	-1,80	-1,55	-1,53	-2,65	-2,40	-1,56	-2,90	-1,36	-1,48			
dic-98	-1,11	-1,12	-0,94	-1,12	-0,36	1,14	-1,67	-0,05	-0,94			
ene-99	-1,75	-1,56	-1,37	-0,52	0,65	0,85	-1,02	0,68	-0,34			
feb-99	-1,11	-1,44	-1,61	-0,80	0,94	-0,61	-1,23	0,00	0,23			
mar-99	-1,23	-1,05	-0,62	0,11	0,70	0,90	-0,34	0,61	0,56			
abr-99	-1,25	-1,12	-0,60	0,43	0,27	-0,07	-0,49	0,02	0,34			
may-99	-0,85	-0,98	-0,75	0,63	0,32	-0,31	-0,97	-0,37	0,27			
jun-99	-1,28	-1,10	-0,62	0,13	-0,64	-0,35	-0,99	-0,63	-0,27			
jul-99	-0,88	-1,03	-0,28	0,21	0,14	1,74	-0,99	1,55	-0,16			
ago-99	-1,58	-1,15	-0,51	0,20	0,07	-1,19	-0,97	-0,68	-0,16			
sep-99	-0,05	-0,88	-0,07	-0,16	0,71	0,70	-0,60	0,41	0,54			
oct-99	0,08	-0,80	0,12	-0,22	-0,15	-0,04	-0,93	-0,38	-0,32			

Estado de sequía en el sistema Cenia-Maestrazgo												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
nov-99	-1,06	-0,79	0,32	-0,15	-0,01	0,15	-0,94	-0,40	-0,32			
dic-99	-1,40	-0,95	-0,41	-0,47	-1,15	-1,51	-1,47	-1,48	-0,88			
ene-00	-1,41	-1,31	-0,52	-0,70	-0,56	0,70	-1,04	-0,57	-0,96			
feb-00	-0,68	-1,49	-0,54	-0,76	-0,78	-2,25	-1,52	-1,33	-1,26			
mar-00	-0,48	-1,34	-0,73	-1,02	-0,03	0,43	-1,52	-0,88	-1,06			
abr-00	-0,32	-1,15	-0,78	-0,63	-0,18	0,37	-1,44	-0,54	-1,12			
may-00	-0,65	-1,13	-0,55	-0,37	0,28	0,26	-1,48	-0,25	-0,66			
jun-00	-0,41	-0,74	-0,13	0,32	0,59	1,30	-1,02	0,83	-0,16			
jul-00	-1,05	-0,68	-0,38	0,21	0,66	0,07	-0,95	0,38	0,21			
ago-00	-1,68	-0,83	-0,46	0,23	0,29	-2,02	-0,97	-1,24	0,11			
sep-00	-1,27	-0,70	-0,92	-0,14	-1,21	-0,39	-1,16	-0,82	-1,01			
oct-00	-0,20	1,19	1,55	2,22	2,11	2,37	6,66	2,69	1,72			
nov-00	0,09	1,23	1,54	2,01	1,76	-0,37	5,55	1,39	1,95			
dic-00	-0,06	0,94	1,71	1,89	2,18	0,30	4,92	1,30	2,04			
ene-01	-0,09	0,75	1,54	1,80	-0,92	0,09	4,17	0,81	1,41			
feb-01	1,02	0,79	1,58	1,84	-0,25	0,16	3,62	0,53	0,97			
mar-01	-0,20	0,47	1,41	1,70	-0,76	-0,27	2,62	-0,44	0,43			
abr-01	0,97	0,44	1,19	-1,23	-0,71	-0,35	1,91	-0,62	-0,07			
may-01	1,02	0,54	1,27	-0,60	-0,28	0,37	1,71	-0,18	-0,44			
jun-01	0,83	0,47	0,95	-0,82	-0,47	-1,26	1,30	-0,83	-0,56			
jul-01	-0,31	0,39	1,02	-0,46	0,09	1,09	1,18	0,33	-0,33			
ago-01	1,07	0,40	1,10	-0,62	-0,84	-0,83	0,98	-0,85	-0,73			
sep-01	0,56	0,39	1,35	-0,44	0,20	0,42	1,02	0,03	-0,25			
oct-01	0,08	0,39	-1,39	-0,47	-0,42	-0,24	0,19	-0,54	-0,61			
nov-01	0,51	0,48	-1,11	-0,42	0,00	0,51	0,47	-0,06	-0,27			
dic-01	0,23	0,57	-1,23	-0,44	-0,53	-0,21	0,14	-0,36	-0,36			
ene-02	0,30	0,52	-0,99	-0,54	0,01	0,58	0,22	-0,09	-0,20			
feb-02	-0,68	0,53	-1,10	-0,61	-0,52	-1,33	-0,28	-1,08	-0,58			
mar-02	-0,01	0,45	-0,76	-0,81	-0,29	0,25	-0,56	-0,89	-0,77			
abr-02	0,60	0,77	-0,23	0,27	0,57	1,49	0,49	0,21	-0,77			
may-02	-0,70	1,24	0,59	1,05	1,55	1,74	2,65	1,61	0,18			
jun-02	1,21	1,00	0,67	1,20	1,77	0,07	2,37	0,82	0,97			
jul-02	1,25	1,03	0,61	1,27	1,62	0,57	2,08	0,82	1,41	-1,46		
ago-02	1,32	1,22	0,91	1,61	0,94	1,20	2,02	1,73	1,44	-0,19		
sep-02	1,86	1,52	1,15	2,21	1,31	0,98	2,37	1,27	1,97	0,21	-0,66	
oct-02	1,41	0,06	1,21	1,40	0,68	0,07	1,81	0,02	0,80	-0,19	-0,03	
nov-02	1,29	0,06	1,07	0,27	0,08	-0,15	1,21	-0,63	-0,10	-1,97	-0,87	
dic-02	0,90	0,09	1,15	0,24	-0,69	0,21	0,85	-0,88	-0,60	-1,74	-1,52	-1,37
ene-03	0,55	0,04	0,96	-0,06	-1,08	-0,21	0,38	-1,24	-1,09	-1,06	-1,71	-1,15
feb-03	0,20	0,24	1,25	-0,06	0,23	1,01	0,79	-0,14	-0,82	-1,68	-1,54	-1,31
mar-03	0,60	0,45	1,41	-0,15	0,62	0,80	1,30	0,44	-0,32	-1,24	-1,45	-1,55
abr-03	1,29	0,77	1,19	0,45	1,19	1,20	1,98	1,12	0,56	-0,86	-1,42	-1,57
may-03	1,48	1,08	1,07	1,17	1,46	1,47	3,37	1,67	1,23	-0,32	-0,94	-1,29
jun-03	1,04	1,01	0,96	1,17	1,30	-0,94	2,85	0,38	1,36	-0,16	-0,46	-1,05
jul-03	1,01	0,96	0,93	1,38	1,10	0,12	2,56	0,13	1,17	-0,25	-0,32	-0,92
ago-03	0,77	1,13	0,97	1,41	0,51	1,23	2,43	1,55	0,89	-0,29	-0,30	-0,64
sep-03	1,29	1,29	1,00	1,65	1,13	0,82	2,63	1,14	1,55	1,26	0,21	-0,16
oct-03	2,10	1,67	1,25	1,31	1,00	0,80	3,06	1,09	1,61	0,72	0,78	0,05
nov-03	0,19	1,95	1,90	1,24	1,11	1,10	4,46	1,67	1,72	-1,95	0,17	-0,26
dic-03	1,96	1,95	1,95	1,43	1,17	0,48	4,13	1,75	1,77	0,79	-0,25	0,03

Estado de sequía en el sistema Cenia-Maestrazgo												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
ene-04	2,35	1,80	1,89	1,18	0,76	-1,39	3,11	0,50	1,59	0,56	-0,32	0,29
feb-04	2,38	1,95	1,80	1,14	0,24	1,01	3,32	1,22	1,29	-0,15	0,42	0,41
mar-04	2,75	2,24	1,89	1,31	0,87	1,12	4,36	2,08	1,57	-0,16	0,05	-0,03
abr-04	1,76	2,25	1,79	1,38	1,44	1,21	4,77	2,80	2,45	0,72	0,12	-0,05
may-04	1,83	1,96	1,76	1,28	1,56	1,30	5,66	2,94	3,09	0,34	0,33	0,39
jun-04	1,50	1,84	1,74	1,33	1,32	0,40	5,19	1,91	3,07	0,75	0,70	0,45
jul-04	1,74	1,83	1,74	1,59	1,12	0,11	4,63	1,14	2,65	0,35	0,49	0,39
ago-04	1,62	1,65	1,63	1,39	-0,23	-0,22	4,10	-0,21	1,41	0,30	0,45	0,44
sep-04	1,05	1,59	1,60	0,98	-0,51	-0,20	3,44	-0,46	-0,01	-0,17	0,20	0,45
oct-04	0,89	1,70	1,25	0,14	-0,73	-0,37	2,27	-0,66	-0,73	-0,83	-0,24	0,18
nov-04	1,08	1,63	0,52	-1,30	-1,10	-1,20	1,35	-1,26	-1,11	-1,28	-1,05	-0,16
dic-04	1,38	1,70	0,71	-0,90	-0,61	0,86	1,54	-0,51	-0,97	-0,94	-1,22	-0,51
ene-05	0,40	1,65	0,70	-1,43	-0,87	-1,83	0,84	-1,33	-1,25	-1,53	-1,35	-1,05
feb-05	-0,02	1,54	0,56	-0,98	0,33	0,74	1,07	-0,54	-0,88	-1,04	-1,19	-1,19
mar-05	-0,01	1,33	-0,03	-1,22	-0,83	-0,50	0,56	-0,76	-0,98	-1,49	-1,46	-1,41
abr-05	-0,42	1,14	-0,61	-0,80	-0,18	0,01	0,22	-0,61	-0,71	-1,48	-1,51	-1,44
may-05	-1,77	0,68	-1,23	-0,29	-0,42	0,07	-0,13	-0,37	-0,66	-1,01	-1,57	-1,48
jun-05	-1,24	0,69	-1,17	-0,71	-0,26	0,00	-0,24	-0,43	-0,53	-1,38	-1,51	-1,69
jul-05	-0,84	0,65	-1,27	-0,41	-0,43	-1,15	-0,17	-1,06	-0,57	-0,84	-1,26	-1,60
ago-05	-0,93	0,52	-1,22	-0,57	-0,33	0,48	-0,14	-0,02	-0,60	-0,80	-1,14	-1,48
sep-05	-0,62	0,38	-1,44	-0,69	-0,46	-0,33	-0,22	-0,51	-0,75	-1,65	-1,22	-1,48
oct-05	-1,42	0,18	-1,23	-0,65	-0,27	0,05	-0,59	-0,44	-0,53	-1,41	-1,69	-1,63
nov-05	0,19	0,29	0,04	0,57	0,72	1,23	1,64	1,26	0,46	-0,66	-1,85	-1,80
dic-05	0,09	0,15	-0,43	0,35	0,71	-0,82	1,07	0,79	0,70	-1,04	-1,23	-1,65
ene-06	0,94	0,73	0,57	1,16	1,76	1,34	2,70	1,94	1,59	-1,01	-0,95	-1,71
feb-06	0,47	0,77	0,74	1,39	1,28	1,16	3,18	2,26	1,86	-0,93	-1,00	-1,46
mar-06	0,78	0,31	0,78	1,24	1,23	-0,41	2,40	1,11	2,19	-0,30	-0,76	-1,00
abr-06	0,46	-0,09	0,52	1,15	-0,03	-1,10	1,60	-0,05	1,61	-1,34	-0,92	-0,92
may-06	0,06	-0,60	0,45	0,24	-1,28	-0,66	0,81	-0,54	0,45	-1,05	-1,06	-1,09
jun-06	0,83	-0,64	0,38	0,37	-1,62	-1,04	0,51	-1,00	-0,46	-1,17	-1,39	-1,25
jul-06	0,72	-0,68	0,41	-0,65	-1,31	-0,32	0,55	-1,07	-0,87	-1,35	-1,39	-1,40
ago-06	0,32	-0,74	0,23	-1,96	-2,27	-1,48	0,39	-1,50	-1,53	-1,52	-1,47	-1,44
sep-06	0,56	-0,43	0,64	-0,99	0,39	1,07	0,94	0,72	-0,56	-0,70	-1,38	-1,50
oct-06	0,78	-0,43	0,61	-0,67	0,09	-0,07	0,25	-0,34	-0,36	-0,19	-1,09	-1,46
nov-06	0,93	0,08	0,22	0,25	0,72	0,93	1,22	0,56	0,32	0,95	0,05	-1,26
dic-06	0,42	-0,19	0,24	0,13	0,07	-0,85	0,62	-0,16	0,06	0,37	0,45	-0,84
ene-07	0,20	-0,07	-0,62	0,05	0,26	0,21	0,37	-0,35	0,04	-0,17	0,43	-0,41
feb-07	-0,46	-0,18	-1,07	0,20	-0,81	0,12	0,09	-0,83	-0,51	0,68	0,37	0,32
mar-07	-0,20	-0,04	-0,56	-0,14	0,01	0,56	0,25	-0,48	-0,61	-1,58	-0,47	0,00
abr-07	1,34	0,73	0,54	1,17	1,46	2,20	2,64	1,40	-0,09	-0,56	-0,61	-0,09
may-07	1,33	0,62	0,61	0,68	1,29	-0,55	1,86	0,11	0,38	0,81	-0,44	-0,07
jun-07	1,08	0,61	0,70	0,94	1,36	0,31	1,65	0,07	0,78	0,43	0,38	-0,02
jul-07	1,13	0,69	0,77	1,14	-0,21	0,84	1,48	0,59	0,20	0,12	0,44	0,00
ago-07	1,02	0,64	0,90	1,18	0,22	0,06	1,33	-0,10	0,19	0,19	0,21	-0,08
sep-07	1,17	0,76	0,69	1,26	0,15	0,15	1,20	-0,07	0,12	-0,42	-0,03	0,15
oct-07	1,47	1,15	1,13	0,29	0,60	1,02	2,21	0,98	0,78	1,43	0,50	0,46
nov-07	1,24	0,42	0,54	0,09	0,17	-2,17	1,32	-0,36	0,26	0,01	0,52	0,30
dic-07	1,72	1,10	1,49	1,10	1,24	1,56	3,20	1,41	0,73	-0,08	0,57	0,30
ene-08	1,62	0,57	1,39	0,80	0,72	-0,45	2,42	0,50	0,58	0,26	0,07	0,36
feb-08	1,18	0,49	1,52	1,03	1,38	0,95	2,54	0,87	1,03	0,53	0,32	0,52

Estado de sequía en el sistema Cenia-Maestrazgo												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
mar-08	1,16	0,42	1,27	0,74	-0,42	-0,78	1,78	-0,24	0,53	0,63	0,54	0,67
abr-08	0,79	0,40	0,08	0,05	-0,54	-1,66	0,84	-0,85	0,11	-0,33	0,35	0,27
may-08	1,23	1,13	1,12	1,32	0,88	1,89	3,29	1,28	0,02	-0,26	0,03	0,17
jun-08	1,29	1,23	1,21	0,87	1,45	1,19	3,25	1,65	0,51	1,63	0,55	0,62
jul-08	1,46	1,29	1,20	1,17	2,08	0,83	2,88	1,63	1,65	1,74	1,15	0,96
ago-08	1,27	1,35	1,29	1,02	1,12	0,40	2,63	0,54	1,71	1,63	1,71	1,10
sep-08	1,13	1,22	1,32	1,27	-0,08	-0,48	2,10	-0,48	0,49	1,23	1,78	1,21
oct-08	1,29	1,65	1,30	1,65	0,51	1,02	3,03	0,87	0,69	-0,07	1,35	1,30
nov-08	1,76	1,40	1,59	0,62	0,36	0,30	2,74	0,65	0,73	0,94	1,18	1,80
dic-08	1,14	1,52	0,97	0,49	0,71	0,63	2,74	1,12	1,02	1,23	0,80	1,85
ene-09	1,42	1,57	1,15	0,41	0,25	0,52	2,62	1,29	1,21	1,97	1,46	1,83
feb-09	0,85	1,50	0,85	0,24	0,23	-0,20	2,13	0,81	1,19	1,67	1,77	1,74
mar-09	0,97	1,42	0,97	0,25	-0,31	0,05	1,78	0,35	1,04	1,23	1,73	1,49
abr-09	1,06	0,89	1,10	-0,07	-0,11	0,59	1,87	0,59	0,80	1,02	1,47	1,55
may-09	0,47	0,75	0,04	-0,41	-0,49	-2,38	0,74	-0,67	0,26	0,70	1,17	1,53
jun-09	0,38	0,64	-0,23	-0,78	-0,84	-0,72	0,44	-0,97	-0,19	-0,35	0,44	1,18
jul-09	0,39	0,61	-0,28	-0,84	-1,63	0,45	0,41	-0,46	-0,83	-0,20	-0,01	0,71
ago-09	-0,18	0,54	-0,49	-0,92	-1,21	-0,90	0,27	-1,10	-1,17	-0,60	-0,44	0,27
sep-09	0,68	1,08	0,46	0,53	1,59	1,89	1,92	2,33	0,96	-0,17	-0,36	0,01
oct-09	0,55	0,77	-0,23	-0,08	0,67	-0,81	0,73	-0,41	0,19	1,42	0,24	0,04
nov-09	0,46	0,78	-0,59	-0,01	0,41	-0,89	-0,13	-1,15	-0,42	0,36	0,83	-0,10
dic-09	0,14	0,22	-0,67	0,14	-1,47	0,38	-0,20	-1,07	-1,05	0,76	1,01	0,28
ene-10	0,25	0,41	-0,56	0,24	-0,34	0,70	0,09	-0,40	-1,06	1,12	0,78	0,67
feb-10	-0,35	0,27	-0,39	0,40	0,39	0,37	0,09	-0,19	-0,61	0,97	1,05	1,13
mar-10	0,03	0,33	-0,25	-1,00	0,18	0,15	0,07	-0,19	-0,26	0,79	1,03	1,17
abr-10	-0,23	0,43	-0,64	-0,57	-0,29	-0,30	-0,30	-0,49	-0,26	1,57	1,21	1,08
may-10	-0,24	-0,22	-0,12	0,04	0,02	0,53	-0,06	-0,01	-0,21	0,88	1,26	1,23
jun-10	-0,04	-0,26	0,13	0,20	0,24	0,81	0,07	0,46	-0,12	0,15	0,91	1,10
jul-10	0,02	-0,33	0,09	0,07	0,54	0,03	0,11	0,10	0,17	0,62	0,56	0,98
ago-10	-0,53	-0,24	0,33	0,27	0,93	0,93	0,19	1,02	0,71	1,41	0,65	1,01
sep-10	-0,42	-0,21	-0,73	0,09	0,09	-0,40	-0,07	-0,36	0,25	0,47	0,93	0,95
oct-10	-1,01	-0,36	-0,09	0,54	0,48	0,79	0,63	0,63	0,63	0,47	1,11	0,80
nov-10	0,04	-0,57	-0,11	0,07	-0,14	-0,66	0,05	-0,39	0,03	-0,06	0,52	0,66
dic-10	-0,25	-0,75	-0,35	-0,48	-0,51	-1,03	-0,46	-1,20	-0,41	-0,16	0,11	0,80
ene-11	-0,19	-0,83	-0,56	-0,57	-1,83	0,28	-0,56	-1,13	-1,06	-0,81	-0,36	0,47
feb-11	-0,84	-0,83	-0,69	-1,10	-1,18	-0,64	-0,94	-1,40	-1,39	-0,70	-0,56	-0,03
mar-11	0,13	-0,29	0,25	0,22	0,90	1,32	0,82	0,46	-0,80	0,35	-0,35	-0,09
abr-11	0,32	-0,25	0,36	0,18	1,11	0,78	0,91	0,30	-0,30	0,19	-0,04	-0,16
may-11	0,41	0,03	0,36	0,54	1,23	0,35	0,74	0,17	0,47	1,21	0,78	0,16
jun-11	0,63	0,17	0,37	0,89	0,59	0,78	0,75	0,56	0,37	1,24	1,16	0,51
jul-11	0,76	0,15	0,37	1,02	0,42	0,20	0,67	0,30	0,35	1,26	1,34	0,89
ago-11	0,22	0,14	0,11	1,04	-0,18	-1,13	0,52	-1,00	0,02	0,24	0,98	0,99
sep-11	0,11	-0,63	-0,12	-0,42	-2,21	-2,40	-0,24	-1,68	-1,52	-0,59	0,46	0,82
oct-11	-1,01	-0,66	-0,65	-1,12	-1,98	-0,49	-1,05	-0,87	-1,47	-1,59	-0,78	0,54
nov-11	0,61	0,22	0,56	0,32	0,48	1,30	1,34	1,00	-0,11	0,43	-0,82	0,36
dic-11	0,66	0,07	0,55	-0,21	0,61	-1,83	0,58	-0,08	0,10	0,33	-0,37	0,16
ene-12	0,40	-0,02	0,59	-0,24	1,08	0,42	0,49	0,03	0,41	0,62	0,49	-0,17
feb-12	-0,19	-0,14	0,54	-0,29	-1,32	-1,55	0,16	-0,30	-0,13	0,24	0,45	-0,05
mar-12	-0,11	-0,12	-0,02	0,20	-0,23	0,49	0,34	-0,10	-0,10	0,47	0,48	0,17
abr-12	-0,32	-0,07	-0,37	0,49	-0,23	0,14	0,26	-0,18	-0,17	0,72	0,53	0,57

Estado de sequía en el sistema Cenia-Maestrazgo												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
may-12	-0,65	-0,34	-0,67	-1,16	-0,32	-1,58	-0,61	-0,88	-0,32	-0,49	0,19	0,33
jun-12	-0,29	-0,40	-0,73	-0,74	-0,88	-0,02	-0,71	-0,75	-0,60	-0,40	-0,18	0,14
jul-12	-0,27	-0,32	-0,62	-0,55	-0,63	1,11	-0,65	0,43	-0,71	-0,39	-0,53	-0,10
ago-12	-0,68	-0,52	-0,67	-0,48	-0,33	-1,11	-0,68	-0,95	-0,69	-1,20	-0,70	-0,36
sep-12	-0,58	-0,48	-0,49	-1,13	-0,33	-0,18	-0,78	-0,57	-0,68	-1,45	-1,08	-0,71
oct-12	-0,84	-0,54	0,06	-0,41	0,09	0,80	-0,11	0,29	-0,13	0,15	-1,15	-0,90
nov-12	0,09	-0,09	-0,63	0,50	0,66	0,89	0,87	1,00	0,64	1,00	-0,18	-0,74
dic-12	-0,10	-0,05	-0,57	0,23	0,54	-1,40	0,19	-0,04	0,52	0,98	0,83	-0,40
ene-13	-0,14	-0,15	-0,78	-0,21	-0,12	-0,32	-0,30	-0,83	0,10	0,45	0,87	-0,16
feb-13	-0,62	0,35	0,14	0,72	0,45	1,47	0,87	0,61	-0,08	-0,18	0,43	0,25
mar-13	1,81	0,19	0,63	1,24	1,35	1,17	2,13	1,42	0,53	0,83	0,43	0,72
abr-13	1,39	0,30	0,77	1,29	1,71	1,16	2,71	1,78	1,55	0,85	0,58	0,78
may-13	1,43	0,20	0,97	0,92	1,09	-0,15	2,34	0,63	1,66	1,17	1,18	0,88
jun-13	1,17	0,30	1,14	1,38	0,87	1,35	2,48	1,50	1,52	1,00	1,22	0,97
jul-13	1,42	0,26	1,03	1,55	0,37	-0,65	2,24	0,41	0,98	0,99	1,13	1,05
ago-13	1,52	0,31	1,13	1,08	0,65	-0,13	1,97	-0,32	0,89	1,18	1,05	1,23
sep-13	1,25	0,43	1,14	0,20	-1,23	-0,93	1,36	-0,98	-0,68	1,15	1,25	1,28
oct-13	0,89	0,37	0,61	-1,04	-1,70	-1,75	0,04	-1,04	-1,24	-0,33	1,00	1,14
nov-13	1,03	-0,41	0,15	-1,05	-1,43	0,10	-0,09	-0,78	-1,11	-0,83	0,15	0,83
dic-13	0,57	-0,29	0,22	-2,44	-2,11	-0,74	-0,53	-1,41	-1,25	-1,00	-0,84	0,53
ene-14	0,55	-0,30	0,39	-2,18	-0,87	0,42	-0,54	-1,10	-1,31	-0,04	-0,66	0,20
feb-14	-0,19	-0,20	-0,29	-2,15	-0,61	0,01	-0,61	-0,86	-1,25	0,43	-0,11	0,07
mar-14	-0,01	-0,43	-0,98	-1,99	-0,48	-0,18	-0,77	-0,87	-1,07	0,32	0,28	-0,18
abr-14	-0,23	-0,49	-1,73	-1,12	-0,60	-0,10	-1,09	-0,76	-0,97	0,21	0,36	-0,08
may-14	-0,45	-0,28	-1,58	-0,86	-0,36	0,05	-1,16	-0,49	-0,81	-1,65	-0,58	-0,39
jun-14	0,25	-0,20	-1,79	-0,47	-0,18	0,38	-1,07	-0,24	-0,62	-1,00	-1,11	-0,52
jul-14	-0,06	-0,25	-1,64	-0,38	0,12	0,65	-0,99	0,23	-0,34	-0,23	-1,10	-0,58
ago-14	-0,48	0,03	-1,25	0,16	1,24	1,31	-0,68	1,74	0,64	-0,06	-0,55	-0,63
sep-14	0,28	0,35	-0,65	0,82	1,54	1,16	0,09	1,53	1,95	0,67	0,10	-0,56
oct-14	-0,55	-0,07	-0,62	0,31	0,47	-1,77	-1,04	-0,70	0,28	1,14	0,78	-0,48
nov-14	0,25	0,13	0,19	1,08	0,77	1,14	0,79	0,97	0,54	1,11	1,53	0,11
dic-14	0,52	0,27	0,33	0,98	0,29	0,02	0,56	0,93	0,53	1,29	1,40	0,86
ene-15	0,45	0,26	0,16	0,71	0,75	-0,32	0,18	0,46	0,96	0,20	0,93	1,11

Tabla 40. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Cenia-Maestrazgo

## 9.1.2 Sistema Mijares-Plana de Castellón

Estado de sequía en el sistema Mijares-Plana de Castellón												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
oct-91	0,22					-0,32	-0,47	0,09				
nov-91	0,12					0,41	-0,36	0,05				
dic-91	0,21				0,33	1,12	0,37	1,19	0,49			
ene-92	0,28				0,47	-1,16	0,04	0,53	0,62			
feb-92	1,03				0,54	0,41	0,05	0,42	0,74			
mar-92	0,20			-0,51	-1,21	-0,79	-0,53	-0,43	0,30			
abr-92	-0,23			-0,51	-1,38	-1,89	-1,49	-1,08	-0,27			
may-92	0,17			-0,61	-1,51	-0,28	-1,95	-0,84	-0,82			
jun-92	-0,30			-0,52	0,07	1,59	-1,21	1,25	-0,55			
jul-92	-0,32			-0,22	0,72	0,16	-1,11	0,54	0,09			
ago-92	0,41			-0,21	1,29	0,43	-0,90	0,42	1,01			
sep-92	-0,50		-0,47	-0,13	-0,09	-0,25	-1,01	-0,26	0,24			
oct-92	0,28		-0,15	0,45	0,06	0,49	-0,67	0,17	0,19			
nov-92	-0,97		-0,69	0,13	-0,56	-2,34	-1,41	-1,05	-0,64			
dic-92	-0,90		-0,64	0,07	0,33	1,20	-0,52	0,06	-0,42			
ene-93	-0,84		-0,67	-0,26	-0,18	-1,87	-0,96	-0,78	-0,75			
feb-93	0,23		-0,43	-0,06	0,79	0,80	-0,54	-0,07	-0,32			
mar-93	-0,54		0,08	0,21	0,17	0,61	-0,17	0,18	-0,22			
abr-93	-0,43		0,13	0,00	0,32	-0,33	-0,51	-0,38	0,00			
may-93	0,28		0,16	0,23	-0,20	-0,46	-0,98	-0,64	-0,17			
jun-93	-0,59		-0,47	-0,65	-1,29	-1,50	-1,21	-1,32	-0,75			
jul-93	-0,44		-0,52	-0,36	-1,21	-0,19	-1,09	-1,03	-1,07			
ago-93	0,36		-0,72	-0,93	-1,66	-0,58	-1,15	-1,13	-1,50			
sep-93	-0,50	-1,12	-1,00	-2,01	-1,36	-0,94	-1,41	-1,14	-1,59			
oct-93	-0,10	-0,86	-0,92	-1,47	-0,46	0,63	-0,80	0,27	-0,52			
nov-93	-0,76	-0,91	-0,61	-1,15	-0,01	0,47	-0,53	0,43	0,19			
dic-93	-0,85	-1,46	-1,76	-1,20	-0,16	-1,68	-0,98	-0,84	0,01			
ene-94	-1,17	-1,48	-1,69	-1,32	-1,21	-1,22	-1,33	-1,27	-0,60			
feb-94	-1,04	-1,54	-2,01	-1,13	-2,10	-0,29	-1,55	-1,39	-1,30			
mar-94	-1,59	-1,66	-2,40	-1,45	-2,46	-1,60	-2,48	-1,43	-1,59			
abr-94	-1,46	-1,49	-2,46	-1,71	-1,25	-0,14	-2,53	-1,09	-1,58			
may-94	-1,39	-1,52	-2,29	-2,12	-1,27	-0,78	-3,07	-1,12	-1,43			
jun-94	-1,71	-2,11	-2,21	-2,30	-1,55	-2,61	-3,18	-1,83	-1,42			
jul-94	-1,42	-2,23	-2,29	-2,03	-1,96	-0,73	-2,78	-1,56	-1,65			
ago-94	-1,20	-2,29	-2,16	-1,99	-1,78	-0,09	-2,70	-0,87	-1,85			
sep-94	-1,45	-1,96	-1,72	-1,01	0,26	0,90	-1,89	0,59	-0,65			
oct-94	-0,71	-1,26	-0,69	0,64	1,55	1,49	0,80	2,04	1,99			
nov-94	-1,08	-1,14	-1,06	0,88	1,16	0,10	0,48	0,88	1,72			
dic-94	-1,04	-1,77	-1,12	0,85	0,85	-1,78	-0,06	-0,28	1,08			
ene-95	-1,31	-1,75	-1,07	0,62	-1,79	-0,84	-0,45	-0,86	-0,07			
feb-95	-2,08	-2,00	-1,06	0,47	-2,44	-0,87	-1,00	-1,42	-0,97			
mar-95	-1,17	-2,42	-0,78	-0,18	-2,19	-0,77	-1,61	-1,33	-1,39			
abr-95	-1,75	-2,60	-1,09	-2,44	-1,82	-0,90	-2,20	-1,33	-1,63			
may-95	-2,20	-2,50	-0,87	-2,29	-1,34	-0,50	-2,64	-1,10	-1,46			
jun-95	-1,13	-2,12	-0,48	-1,64	-0,88	0,29	-2,28	-0,59	-1,23			
jul-95	-1,51	-2,08	-0,36	-1,18	-0,21	0,49	-2,04	-0,10	-0,85			
ago-95	-1,35	-1,79	-0,19	-0,72	0,53	0,61	-1,81	0,48	-0,15			

<i>Estado de sequía en el sistema Mijares-Plana de Castellón</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
sep-95	-1,53	-1,67	-0,61	-0,68	0,17	-0,26	-1,75	-0,27	0,02			
oct-95	-2,35	-2,03	-2,13	-0,61	-0,27	-0,03	-2,13	-0,56	-0,51			
nov-95	-1,65	-2,38	-2,65	-0,72	-0,68	-0,24	-2,44	-1,05	-1,01			
dic-95	-1,96	-1,62	-1,50	0,12	0,21	1,18	-1,52	-0,02	-0,72			
ene-96	-1,64	-1,05	-0,54	0,65	1,19	1,34	-0,54	0,93	-0,08			
feb-96	-0,70	-0,84	-0,19	0,58	1,42	0,58	-0,30	1,18	0,81			
mar-96	-1,33	-0,79	-0,03	0,50	0,68	-0,36	-0,52	0,42	1,12			
abr-96	-1,31	-0,83	-0,04	0,51	-0,36	-0,20	-0,85	-0,16	0,78			
may-96	-0,42	-0,58	0,24	0,71	-0,31	0,33	-0,75	-0,02	0,23			
jun-96	-1,17	-0,44	0,13	0,20	-0,38	-0,57	-0,86	-0,55	-0,21			
jul-96	-1,00	-0,43	0,05	-0,45	-0,25	-0,32	-0,75	-0,71	-0,37			
ago-96	-0,09	-0,12	0,26	-0,08	0,54	1,22	-0,18	1,47	0,05			
sep-96	-0,89	-0,28	0,33	-0,01	0,64	-0,05	-0,12	0,16	0,48			
oct-96	-0,54	-1,35	0,11	-0,51	-0,13	-1,26	-1,17	-0,90	-0,39			
nov-96	-1,65	-1,28	0,34	-0,55	-0,54	0,54	-0,94	-0,48	-0,73			
dic-96	-1,27	-0,86	0,05	0,04	-0,27	0,74	-0,60	0,10	-0,53			
ene-97	-0,33	-0,16	0,35	1,00	1,46	1,64	0,97	1,50	0,43			
feb-97	-0,24	-0,16	0,04	0,33	1,13	-1,53	0,41	0,22	0,71			
mar-97	1,04	-0,28	-0,03	-0,05	0,42	-2,07	-0,59	-0,80	0,49			
abr-97	-0,09	-0,08	-0,02	0,48	-1,13	0,34	-0,82	-0,50	-0,34			
may-97	-0,64	-0,04	-0,10	0,31	-0,63	-0,20	-1,09	-0,54	-0,70			
jun-97	-0,45	0,05	0,17	0,29	0,12	0,71	-0,77	0,22	-0,40			
jul-97	-0,27	0,06	0,27	-0,52	0,25	0,68	-0,70	0,51	-0,11			
ago-97	-0,45	0,11	0,13	0,02	1,03	0,85	-0,40	1,11	0,74			
sep-97	-0,15	0,34	0,35	0,59	1,00	0,73	-0,06	0,81	1,18			
oct-97	-0,71	0,22	0,38	0,03	0,03	-1,07	-1,19	-0,77	-0,11			
nov-97	0,48	0,25	0,17	0,03	-0,40	0,10	-1,31	-0,86	-0,78			
dic-97	-0,62	0,08	0,18	0,07	-0,67	0,71	-0,99	-0,54	-0,89			
ene-98	-0,51	0,03	-0,22	0,50	0,84	1,26	-0,13	0,70	-0,26			
feb-98	0,92	0,00	0,07	0,27	1,00	0,39	-0,15	0,33	0,23			
mar-98	-0,33	-0,14	0,16	-0,44	0,29	-1,42	-0,85	-0,77	0,21			
abr-98	-0,48	-0,24	-0,26	-0,14	-1,25	-0,93	-1,32	-1,06	-0,46			
may-98	0,28	-0,14	0,11	0,24	-0,52	0,66	-0,74	-0,12	-0,77			
jun-98	-0,69	-0,12	-0,08	-0,06	-0,33	-0,47	-0,82	-0,57	-0,70			
jul-98	-0,61	-0,19	-0,29	-0,86	-0,12	-3,00	-0,70	-1,35	-0,59			
ago-98	0,11	-0,21	-0,17	-0,40	0,23	1,14	-0,27	1,15	-0,31			
sep-98	-0,97	-0,36	-0,77	-0,64	-0,38	-1,72	-0,86	-0,96	-0,59			
oct-98	-0,76	-0,36	-0,80	-1,01	-0,84	-1,17	-1,81	-1,04	-1,07			
nov-98	-1,65	-0,72	-1,27	-2,53	-2,47	-1,18	-2,30	-1,36	-1,60			
dic-98	-1,45	-0,67	-1,32	-1,58	-1,23	0,75	-1,83	-0,99	-1,39			
ene-99	-2,01	-1,30	-1,93	-0,97	-0,20	0,41	-1,67	-0,62	-1,16			
feb-99	-1,39	-1,16	-1,99	-1,79	0,28	-0,28	-1,68	-0,98	-0,93			
mar-99	-1,86	-0,67	-0,83	-0,56	0,50	0,96	-0,85	-0,10	-0,63			
abr-99	-1,80	-0,81	-0,80	-0,05	0,28	-0,18	-1,14	-0,46	-0,59			
may-99	-1,12	-0,91	-1,19	0,05	0,06	-0,99	-1,99	-0,92	-0,43			
jun-99	-1,66	-0,95	-0,95	-0,16	-0,81	0,22	-1,80	-0,51	-0,70			
jul-99	-1,30	-0,64	-0,29	0,44	0,52	1,98	-1,62	2,46	-0,11			
ago-99	-1,61	-0,83	-0,68	0,49	1,08	-0,12	-1,45	0,32	0,73			
sep-99	-0,93	-0,84	-0,29	0,16	1,18	0,57	-1,07	0,51	1,41			
oct-99	-0,16	-0,56	0,13	0,36	0,16	0,41	-0,91	0,12	0,42			

<i>Estado de sequía en el sistema Mijares-Plana de Castellón</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
nov-99	-1,49	-0,67	0,24	0,55	0,05	-0,09	-0,98	-0,14	0,08			
dic-99	-1,69	-0,95	-0,23	0,16	-0,79	-1,07	-1,30	-1,21	-0,46			
ene-00	-1,68	-1,21	-0,10	-0,43	-0,63	0,73	-0,91	-0,24	-0,55			
feb-00	-2,37	-1,36	-0,19	-0,60	-0,75	-2,24	-1,44	-1,26	-0,95			
mar-00	-1,38	-1,00	-0,26	-0,58	0,22	0,72	-1,16	-0,64	-0,79			
abr-00	-1,26	-0,88	-0,34	-0,55	-0,09	0,03	-1,23	-0,60	-1,01			
may-00	-1,56	-0,94	0,08	-0,15	0,41	0,40	-1,21	-0,16	-0,54			
jun-00	-1,32	-0,83	0,06	0,07	-0,05	-0,06	-1,23	-0,32	-0,43			
jul-00	-1,47	-0,81	-0,51	-0,18	-0,11	-0,96	-1,09	-0,88	-0,41			
ago-00	-2,11	-1,23	-0,69	-0,27	-1,63	-1,96	-1,32	-1,70	-1,16			
sep-00	-1,36	-1,17	-1,29	-1,29	-2,49	-1,24	-1,77	-1,47	-1,98			
oct-00	-0,16	0,66	0,95	1,89	2,07	2,17	4,43	2,74	1,62			
nov-00	0,22	0,66	0,89	1,64	1,55	-0,89	3,53	1,25	1,90			
dic-00	0,21	0,58	1,20	1,64	2,08	0,32	3,15	1,43	2,14			
ene-01	-0,04	0,54	1,02	1,45	-0,77	0,22	2,74	0,93	1,38			
feb-01	0,34	0,58	1,12	1,51	-0,07	0,07	2,36	0,68	1,08			
mar-01	-0,49	0,15	0,73	1,59	-0,81	-0,66	1,33	-0,46	0,57			
abr-01	0,16	0,16	0,56	-1,12	-0,77	-0,11	0,78	-0,59	0,00			
may-01	0,12	0,33	0,53	-0,49	-0,43	0,22	0,63	-0,30	-0,49			
jun-01	0,09	0,16	0,38	-0,94	-0,70	-2,01	0,15	-1,26	-0,71			
jul-01	-0,44	-0,19	0,44	-0,92	-0,58	0,06	0,12	-0,82	-0,81			
ago-01	-0,35	-0,18	0,59	-1,00	-1,22	-0,07	-0,01	-0,61	-1,19			
sep-01	-0,15	-0,08	1,04	-0,43	0,35	0,82	0,43	0,54	-0,27			
oct-01	-0,54	-0,11	-1,18	-0,37	0,24	0,31	0,15	-0,17	-0,13			
nov-01	0,17	0,10	-0,75	-0,09	0,52	0,75	0,74	0,57	0,40			
dic-01	0,12	0,21	-0,97	0,13	0,09	-0,20	0,51	0,42	0,36			
ene-02	0,19	0,18	-0,79	0,25	0,35	0,63	0,58	0,47	0,57			
feb-02	-0,18	0,19	-0,93	0,07	-0,51	-2,03	0,03	-0,74	0,04			
mar-02	-0,12	-0,04	-0,55	-0,37	-0,43	0,14	-0,34	-0,79	-0,33			
abr-02	0,50	0,44	0,07	0,49	0,61	1,45	0,88	0,37	-0,51			
may-02	1,52	0,65	0,52	0,72	1,27	1,17	1,75	0,95	0,08			
jun-02	1,44	0,66	0,70	0,89	1,44	0,18	1,52	0,51	0,70			
jul-02	1,35	0,85	0,87	1,05	1,18	1,30	1,29	1,60	1,10	-0,83		
ago-02	1,27	1,13	1,13	1,53	1,28	1,12	1,52	1,99	1,63	0,51		
sep-02	1,40	1,34	1,11	1,75	1,16	0,14	1,38	0,45	1,79	-0,01	-0,16	
oct-02	1,10	-0,07	0,99	1,00	0,20	-0,24	0,67	-0,48	0,30	-0,14	0,15	
nov-02	1,00	-0,08	0,64	-0,01	-0,70	-0,48	0,08	-0,96	-0,77	-2,24	-0,99	
dic-02	1,00	0,01	0,92	0,13	-0,82	0,52	0,03	-1,13	-1,04	-1,48	-1,66	-0,85
ene-03	0,85	-0,07	0,68	-0,42	-0,68	-0,32	-0,25	-1,12	-1,23	-0,56	-1,52	-0,76
feb-03	0,92	0,27	1,23	-0,24	0,71	1,23	0,52	0,23	-0,71	-0,99	-1,05	-1,07
mar-03	0,88	0,46	1,31	-0,08	0,75	0,63	0,75	0,42	-0,15	-0,77	-0,95	-1,32
abr-03	1,58	0,75	0,94	0,56	1,18	0,99	1,27	0,92	0,67	-0,28	-0,83	-1,24
may-03	1,74	1,18	1,18	1,32	1,46	1,62	2,85	1,81	1,18	-0,04	-0,51	-0,84
jun-03	1,54	1,21	1,09	1,32	1,40	-0,27	2,42	0,65	1,35	0,30	0,07	-0,43
jul-03	1,52	1,24	0,96	1,48	1,26	0,39	2,11	0,43	1,36	-0,27	0,00	-0,38
ago-03	1,27	1,24	0,74	1,25	-0,12	0,24	1,76	0,15	0,55	-0,50	-0,11	-0,30
sep-03	1,27	1,43	1,16	1,64	1,02	1,33	2,39	1,43	1,09	0,72	-0,06	0,00
oct-03	1,15	1,60	1,45	1,60	0,90	0,60	2,53	0,85	1,45	0,89	0,36	0,11
nov-03	0,22	1,48	1,72	0,57	0,65	0,24	2,19	0,37	0,97	-1,42	0,33	-0,06
dic-03	1,05	1,60	1,82	0,72	0,18	0,40	2,03	0,56	0,70	1,63	0,62	0,15

<i>Estado de sequía en el sistema Mijares-Plana de Castellón</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
ene-04	1,13	1,44	1,71	0,31	-0,56	-1,60	1,30	-0,52	0,13	0,86	0,47	0,51
feb-04	1,03	1,68	1,51	0,63	0,32	1,05	1,63	0,35	0,10	0,24	0,97	0,78
mar-04	1,36	2,01	1,77	0,86	1,12	1,30	2,93	1,66	0,63	0,23	0,49	0,64
abr-04	1,38	1,84	1,55	0,84	1,43	0,76	3,11	1,94	1,62	1,26	0,61	0,63
may-04	1,14	1,82	1,37	1,28	1,60	1,38	4,28	2,50	2,43	0,12	0,57	0,84
jun-04	1,35	1,77	1,43	1,43	1,26	0,57	3,97	1,72	2,40	0,61	0,69	0,71
jul-04	1,43	1,71	1,46	1,67	1,28	0,64	3,57	1,20	2,31	0,79	0,53	0,69
ago-04	1,32	1,43	1,36	1,44	0,07	-0,67	3,05	-0,51	1,11	0,42	0,63	0,69
sep-04	1,36	1,57	1,32	1,09	0,13	0,56	2,91	0,22	0,38	0,86	0,75	0,75
oct-04	1,37	1,63	1,03	0,55	-0,69	-0,57	1,73	-0,72	-0,77	-0,08	0,49	0,52
nov-04	1,21	1,63	0,90	-1,08	-0,66	-0,73	1,04	-1,20	-1,09	-0,53	0,25	0,49
dic-04	1,28	1,74	1,16	-0,78	-0,75	0,81	1,24	-0,68	-1,09	0,44	-0,07	0,51
ene-05	1,03	1,70	1,15	-1,17	-0,62	-1,32	0,72	-1,09	-1,18	-0,12	-0,07	0,29
feb-05	0,57	1,51	0,94	-0,54	0,38	0,73	1,01	-0,51	-0,84	-1,32	-0,38	-0,09
mar-05	0,51	1,27	0,16	-1,26	-0,68	-0,50	0,49	-0,71	-0,87	-0,97	-1,02	-0,68
abr-05	0,21	0,98	-0,40	-0,86	-0,52	-0,71	-0,24	-0,89	-0,77	-2,01	-1,60	-1,02
may-05	-0,31	0,32	-1,15	-0,56	-1,09	-0,41	-1,01	-0,75	-0,86	-1,27	-1,79	-1,30
jun-05	-0,06	0,39	-1,10	-0,86	-0,68	0,42	-0,87	-0,26	-0,79	-1,73	-1,97	-1,83
jul-05	-0,02	0,39	-1,16	-0,48	-0,14	0,36	-0,78	-0,06	-0,53	-1,01	-1,53	-1,90
ago-05	-0,25	0,35	-1,03	-0,84	0,14	0,02	-0,84	-0,27	-0,27	-0,94	-1,36	-1,73
sep-05	-0,11	0,07	-1,48	-0,85	-0,28	-0,22	-0,87	-0,43	-0,40	-1,60	-1,25	-1,71
oct-05	-0,76	-0,10	-1,30	-0,81	-0,58	0,01	-1,21	-0,51	-0,75	-1,57	-1,76	-1,71
nov-05	-0,09	0,65	0,21	1,22	0,99	1,56	1,53	1,70	0,77	-0,86	-2,15	-1,82
dic-05	0,08	0,54	-0,25	0,84	1,08	-0,69	1,14	1,56	1,19	-1,95	-2,08	-1,87
ene-06	0,28	1,02	0,60	1,26	1,87	1,42	2,23	2,05	2,07	-2,65	-2,10	-2,37
feb-06	0,11	0,98	0,69	1,42	0,99	0,97	2,50	2,58	2,28	-1,50	-2,20	-2,31
mar-06	-0,01	0,39	0,69	1,36	0,96	-0,51	1,80	1,19	2,46	-0,16	-1,48	-1,86
abr-06	-0,13	0,18	0,64	1,20	-0,06	-0,19	1,19	0,26	1,92	-0,89	-0,86	-1,54
may-06	-0,53	-0,30	0,75	0,23	-0,54	0,06	0,67	0,04	0,81	-0,40	-0,57	-1,46
jun-06	-0,30	-0,35	0,69	0,44	-0,33	0,12	0,59	-0,10	0,14	-0,41	-0,61	-1,15
jul-06	-0,14	-0,42	0,65	-0,17	-0,12	0,03	0,59	-0,26	-0,08	-0,44	-0,48	-0,76
ago-06	-0,50	-0,50	0,48	-1,07	-1,13	-2,66	0,22	-1,64	-0,81	-0,87	-0,58	-0,65
sep-06	-0,28	-0,47	0,71	-0,69	-0,48	0,55	0,37	-0,02	-0,84	0,03	-0,48	-0,58
oct-06	-1,09	-0,45	0,63	-1,09	-0,94	-0,41	-0,61	-0,70	-1,18	-0,58	-0,66	-0,60
nov-06	-0,35	0,07	0,02	-0,07	0,52	1,13	0,50	0,46	-0,05	1,05	0,13	-0,49
dic-06	-0,43	-0,19	0,03	-0,40	0,11	-0,74	0,12	-0,24	-0,13	0,50	0,34	-0,29
ene-07	-0,42	-0,10	-0,76	-0,42	0,50	0,00	-0,11	-0,51	-0,09	0,37	0,69	-0,05
feb-07	-0,87	-0,15	-0,95	0,08	-0,46	0,47	-0,16	-0,72	-0,55	0,83	0,63	0,48
mar-07	-0,75	-0,06	-0,54	-0,13	-0,07	0,29	-0,19	-0,59	-0,67	-2,18	-0,82	-0,36
abr-07	0,55	0,94	0,67	1,33	1,56	2,10	2,56	1,78	0,05	-0,53	-1,09	-0,33
may-07	0,60	0,86	0,57	0,77	1,30	-0,53	1,76	0,28	0,52	0,80	-0,87	-0,22
jun-07	0,86	0,83	0,63	1,05	1,49	0,43	1,66	0,33	1,10	0,52	0,49	-0,09
jul-07	0,88	0,76	0,56	1,07	-0,55	-1,25	1,49	-0,63	0,12	-0,37	0,36	-0,24
ago-07	0,81	0,82	0,84	1,17	0,22	0,62	1,62	0,32	0,08	-0,20	0,04	-0,36
sep-07	1,14	0,96	0,89	1,34	0,16	0,33	1,56	0,17	0,00	-0,81	-0,48	0,01
oct-07	1,10	1,18	1,21	-0,09	0,50	0,59	1,68	0,27	0,44	0,99	-0,10	0,17
nov-07	1,00	0,26	0,50	-0,39	-0,19	-1,80	0,89	-0,76	-0,32	-0,77	-0,27	-0,13
dic-07	1,10	0,81	1,34	0,51	0,59	1,32	1,77	0,80	0,02	-1,09	-0,26	-0,53
ene-08	1,13	0,35	1,23	0,36	0,20	-0,72	1,18	-0,22	-0,16	-0,19	-0,73	-0,48
feb-08	1,09	0,43	1,44	0,64	1,20	1,17	1,61	0,56	0,38	0,08	-0,38	-0,33

<i>Estado de sequía en el sistema Mijares-Plana de Castellón</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
mar-08	1,09	0,34	1,17	0,27	-0,11	-0,95	0,91	-0,50	0,02	0,26	0,10	-0,01
abr-08	0,70	0,27	-0,32	-0,12	-0,16	-0,82	0,05	-0,90	-0,17	-0,41	0,03	-0,31
may-08	0,66	0,94	0,84	1,14	0,84	1,87	2,47	1,36	-0,13	-0,72	-0,37	-0,42
jun-08	1,01	1,03	0,94	0,98	1,42	1,00	2,52	1,58	0,48	0,82	0,04	0,07
jul-08	1,01	1,03	0,99	1,12	1,79	-0,20	2,23	0,45	1,43	1,36	0,52	0,41
ago-08	0,91	1,16	0,93	0,88	0,63	0,35	2,07	0,22	1,06	0,68	0,98	0,50
sep-08	1,19	1,13	0,95	1,13	-0,20	-0,15	1,73	-0,23	0,13	1,00	1,12	0,59
oct-08	1,21	1,69	1,38	2,13	0,94	1,24	3,29	1,44	1,39	-0,95	0,35	0,45
nov-08	1,36	1,42	1,76	1,04	0,70	0,37	3,13	1,26	1,50	1,06	0,52	0,85
dic-08	1,14	1,54	1,32	0,60	0,85	0,10	2,81	1,51	1,68	0,52	0,15	0,89
ene-09	1,17	1,67	1,57	0,72	0,18	0,75	2,87	1,51	1,65	1,51	1,17	0,90
feb-09	1,15	1,54	1,08	0,54	0,06	-0,21	2,44	1,23	1,54	1,67	1,39	1,12
mar-09	1,25	1,56	1,30	0,73	0,28	0,54	2,42	0,99	1,61	1,58	1,93	1,40
abr-09	1,29	0,84	1,34	0,02	0,07	0,25	2,21	0,86	1,39	1,02	1,73	1,68
may-09	0,60	0,68	0,22	-0,37	-0,35	-1,94	0,81	-0,58	0,75	0,51	1,40	1,57
jun-09	0,62	0,51	-0,11	-0,57	-1,30	-0,97	0,40	-1,09	-0,04	-0,43	0,24	1,13
jul-09	0,62	0,56	-0,10	-0,82	-1,85	-0,05	0,38	-0,81	-0,90	-0,52	-0,20	0,66
ago-09	0,51	0,51	-0,08	-0,61	-0,44	0,42	0,52	-0,04	-0,87	-0,50	-0,51	0,28
sep-09	1,10	1,09	0,84	0,52	1,82	2,21	2,43	2,97	1,44	-0,08	-0,42	-0,09
oct-09	1,43	0,91	-0,02	0,05	1,08	-0,76	1,23	-0,31	0,86	1,54	0,26	-0,06
nov-09	1,05	0,93	-0,42	0,20	0,51	-0,85	0,42	-1,08	-0,25	0,18	0,84	-0,21
dic-09	0,96	0,74	-0,08	0,79	-0,85	0,83	0,65	-0,48	-0,81	0,23	1,02	0,02
ene-10	1,31	0,96	-0,04	0,89	0,26	0,83	0,94	0,25	-0,52	0,64	0,41	0,41
feb-10	0,86	0,74	0,15	0,83	0,81	0,48	0,99	0,53	0,15	1,15	0,77	0,89
mar-10	1,04	0,87	0,14	-0,38	0,47	0,37	1,11	0,80	0,71	0,52	0,88	1,07
abr-10	1,04	1,17	0,20	0,38	0,52	0,79	1,47	0,96	1,00	1,22	1,05	0,88
may-10	0,93	0,57	0,71	0,78	0,67	0,64	1,76	0,93	1,13	1,25	1,31	1,19
jun-10	0,72	0,54	0,98	0,86	0,94	0,99	1,86	1,42	1,21	0,93	1,33	1,33
jul-10	0,96	0,54	0,96	0,71	0,71	-0,26	1,73	0,31	1,10	1,53	1,29	1,47
ago-10	0,76	0,62	1,05	0,87	0,95	0,83	1,75	0,95	1,22	1,72	1,37	1,52
sep-10	0,97	0,61	0,21	0,67	-0,10	-0,72	1,21	-0,50	0,25	1,19	1,62	1,54
oct-10	1,04	0,30	0,60	0,54	0,17	0,53	1,32	0,13	0,21	1,26	1,75	1,50
nov-10	1,00	0,12	0,67	-0,11	-0,46	-0,41	0,84	-0,48	-0,35	0,12	1,42	1,43
dic-10	0,82	0,11	0,35	-0,76	-0,52	-0,17	0,56	-1,03	-0,55	1,12	1,23	1,71
ene-11	0,52	-0,01	0,11	-0,61	-1,00	0,21	0,41	-0,73	-0,84	0,23	0,54	1,48
feb-11	0,28	-0,02	-0,08	-1,10	-0,62	-0,46	0,04	-1,07	-1,02	-0,11	0,43	0,95
mar-11	0,62	0,25	0,52	0,04	0,71	1,21	1,20	0,48	-0,49	0,62	0,38	0,83
abr-11	0,65	0,40	0,39	0,25	0,97	0,80	1,17	0,41	-0,08	-0,47	0,15	0,38
may-11	0,28	0,76	0,48	0,70	1,27	0,79	1,42	0,58	0,66	1,50	0,97	0,81
jun-11	0,57	0,89	0,40	0,96	0,89	0,65	1,41	0,73	0,63	1,36	1,26	1,03
jul-11	0,84	0,97	0,51	1,11	0,87	0,78	1,18	0,90	0,80	1,34	1,50	1,21
ago-11	0,56	0,80	0,19	1,09	0,06	-1,24	0,79	-0,91	0,33	0,84	1,26	1,29
sep-11	0,41	0,06	0,07	0,11	-1,49	-1,74	-0,03	-1,51	-0,96	-0,20	0,80	1,08
oct-11	0,28	0,14	-0,27	-0,74	-2,26	-0,37	-0,87	-0,89	-1,75	-1,40	-0,24	0,89
nov-11	0,95	0,92	0,89	0,46	0,52	1,47	1,31	1,21	0,03	1,07	-0,44	0,76
dic-11	0,77	0,66	0,84	-0,13	0,73	-1,20	0,77	0,41	0,39	0,79	0,03	0,59
ene-12	0,80	0,57	0,89	-0,21	1,20	0,46	0,75	0,48	0,85	0,83	0,99	0,40
feb-12	0,28	0,41	0,79	-0,15	-1,07	-1,42	0,50	0,32	0,44	0,41	0,75	0,29
mar-12	0,30	0,29	0,20	0,16	-0,59	0,08	0,37	-0,09	0,37	0,51	0,69	0,52
abr-12	0,16	0,21	-0,06	0,55	-0,28	0,50	0,59	0,15	0,24	0,80	0,67	0,93

<i>Estado de sequía en el sistema Mijares-Plana de Castellón</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
may-12	-0,42	-0,19	-0,60	-1,07	-0,52	-1,91	-0,61	-0,92	-0,19	-0,43	0,28	0,55
jun-12	-0,25	-0,35	-0,69	-0,80	-0,67	-0,03	-0,70	-0,72	-0,44	-0,68	-0,35	0,11
jul-12	-0,74	-0,41	-0,92	-1,05	-1,57	-1,09	-0,59	-1,12	-1,04	-1,21	-0,85	-0,33
ago-12	-1,25	-0,68	-0,92	-1,15	-1,40	-1,28	-0,88	-1,55	-1,39	-1,48	-1,11	-0,63
sep-12	-0,97	-0,53	-0,70	-1,32	-1,07	0,05	-0,87	-0,51	-1,44	-1,76	-1,58	-1,01
oct-12	-1,31	-0,19	0,16	-0,50	0,56	1,17	0,67	0,99	0,32	0,06	-1,47	-1,15
nov-12	0,64	0,11	-0,72	0,55	0,93	0,84	1,25	1,23	1,20	0,34	-0,89	-1,23
dic-12	0,72	0,04	-0,80	0,18	0,84	-1,83	0,64	0,18	1,02	0,55	0,42	-1,13
ene-13	0,52	-0,04	-1,03	0,11	-0,30	-0,41	0,24	-0,43	0,41	0,16	0,38	-0,77
feb-13	-0,01	0,22	-0,40	0,64	-0,31	0,93	0,61	0,27	-0,01	-0,06	0,24	-0,24
mar-13	1,20	0,10	0,26	1,14	0,91	1,09	1,51	1,05	0,41	0,42	0,26	0,39
abr-13	0,99	0,28	0,47	0,93	1,44	1,24	2,30	1,75	1,25	0,62	0,41	0,46
may-13	0,98	-0,01	0,68	0,58	1,05	-0,32	1,88	0,73	1,51	0,41	0,63	0,51
jun-13	1,15	0,06	0,85	1,04	0,84	0,94	1,95	1,24	1,49	0,71	0,71	0,61
jul-13	1,18	-0,01	0,93	1,20	0,22	0,28	1,82	0,62	1,00	0,94	0,73	0,74
ago-13	1,22	0,15	1,10	1,10	0,71	0,35	1,63	0,33	1,00	1,36	0,98	0,95
sep-13	1,01	0,20	1,01	0,28	-0,79	-1,62	0,83	-1,15	-0,29	1,29	1,28	1,03
oct-13	0,83	0,10	0,16	-1,41	-1,94	-1,73	-0,67	-1,15	-1,49	0,41	1,31	0,95
nov-13	0,74	-0,84	-0,46	-1,83	-2,28	-0,44	-1,04	-1,22	-1,60	-0,30	0,87	0,96
dic-13	0,54	-0,77	-0,40	-3,09	-2,95	-0,79	-1,35	-2,20	-1,80	-0,47	-0,10	0,91
ene-14	0,47	-0,92	-0,38	-3,01	-1,86	-0,34	-1,65	-1,83	-1,98	-0,02	-0,28	0,72
feb-14	0,05	-0,71	-0,60	-2,85	-0,73	0,37	-1,56	-1,47	-1,98	-0,16	-0,21	0,30
mar-14	0,09	-0,83	-1,20	-2,70	-0,69	-0,26	-1,84	-1,12	-1,74	0,19	0,04	0,02
abr-14	-0,28	-1,11	-2,36	-1,63	-0,72	-0,70	-2,64	-1,14	-1,50	0,94	0,35	0,11
may-14	-0,69	-0,97	-2,26	-1,42	-1,20	-0,84	-3,11	-1,15	-1,30	-1,62	-0,47	-0,39
jun-14	0,28	-0,84	-2,36	-1,03	-0,92	0,37	-2,80	-0,51	-1,14	-1,40	-1,21	-0,79
jul-14	-0,10	-0,69	-2,21	-0,60	-0,14	0,89	-2,50	0,31	-0,76	-0,53	-1,35	-0,86
ago-14	-0,35	-0,47	-2,15	-0,56	0,65	0,47	-2,13	0,34	-0,02	-0,62	-0,97	-0,87
sep-14	-0,07	-0,30	-1,68	-0,20	0,83	0,71	-1,70	0,60	0,63	0,21	-0,38	-0,85
oct-14	-0,82	-1,08	-1,71	-0,64	-0,37	-1,68	-2,86	-0,90	-0,55	0,46	-0,08	-0,96
nov-14	-0,45	-0,58	-0,32	1,26	0,84	1,47	-0,52	1,22	0,46	0,87	0,71	-0,61
dic-14	0,21	-0,37	-0,14	1,09	0,74	0,13	-0,49	1,42	0,76	0,83	0,98	0,04
ene-15	0,28	-0,35	-0,09	0,69	1,28	-0,09	-0,56	0,88	1,34	-0,19	0,51	0,24

*Tabla 41. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Mijares-Plana de Castellón*

### 9.1.3 Sistema Palancia-Los Valles

<i>Estado de sequía en el sistema Palancia-Los Valles</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
oct-91	0,56					-0,23	-0,51	0,01				
nov-91	0,47					0,47	-0,38	-0,05				
dic-91	-0,29				0,23	1,02	0,29	1,02	0,37			
ene-92	-0,60				0,44	-0,58	-0,05	0,36	0,48			
feb-92	-1,28				0,57	0,65	0,22	0,58	0,69			
mar-92	-1,19			-0,40	-0,65	-0,84	-0,29	-0,46	0,31			
abr-92	-1,21			-0,37	-1,08	-1,61	-1,18	-1,20	-0,17			
may-92	-0,63			-0,37	-1,31	0,05	-1,55	-0,64	-0,86			
jun-92	-0,94			-0,12	0,42	1,85	-1,20	2,07	-0,26			
jul-92	-0,76			0,23	1,08	0,81	-1,25	1,40	0,72			
ago-92	-0,56			0,10	1,52	0,18	-1,08	0,31	1,55			
sep-92	-1,06		-0,25	0,09	-0,32	-0,44	-1,39	-0,65	0,32			
oct-92	-0,48		-0,03	0,47	-0,41	0,38	-1,31	-0,26	-0,43			
nov-92	-1,24		-0,48	0,15	-0,72	-2,19	-2,09	-1,07	-0,95			
dic-92	-1,02		-0,41	-0,10	0,26	1,19	-1,08	0,34	-0,48			
ene-93	-0,54		-0,46	-0,53	0,03	-0,90	-1,41	-0,41	-0,51			
feb-93	0,83		0,29	0,44	1,24	1,45	0,35	1,32	0,41			
mar-93	-0,06		0,63	0,80	0,94	0,64	0,74	1,71	0,95			
abr-93	0,07		0,57	0,52	0,92	-0,93	0,18	0,25	1,63			
may-93	0,73		0,45	0,56	-0,52	-0,53	-0,42	-0,50	0,94			
jun-93	-0,70		-0,15	-0,01	-1,68	-0,88	-0,45	-0,90	-0,37			
jul-93	-0,72		-0,26	0,22	-1,06	-0,12	-0,32	-0,77	-0,79			
ago-93	-0,56		-0,25	-0,97	-0,92	-0,23	-0,26	-0,67	-0,94			
sep-93	-0,84	-0,53	-0,23	-1,73	-0,62	-0,08	-0,40	-0,52	-0,97			
oct-93	-0,53	-0,25	-0,07	-0,82	0,01	0,65	0,19	0,40	0,01			
nov-93	-0,51	-0,17	0,36	-0,11	0,37	0,79	0,81	1,05	0,77			
dic-93	-0,69	-0,66	-0,51	-0,39	0,13	-1,66	0,15	-0,20	0,59			
ene-94	-0,48	-0,71	-0,55	-0,62	-0,57	-1,15	-0,38	-0,75	0,02			
feb-94	0,00	-0,84	-1,68	-0,66	-2,34	-0,70	-0,99	-1,12	-0,80			
mar-94	-0,58	-0,94	-2,24	-1,23	-2,82	-1,67	-1,86	-1,37	-1,24			
abr-94	-0,71	-0,60	-1,58	-1,14	-0,99	0,42	-1,63	-0,65	-1,38			
may-94	-0,71	-0,78	-1,39	-1,72	-0,80	-0,59	-2,22	-0,89	-1,26			
jun-94	-1,27	-1,42	-1,49	-1,99	-0,79	-2,01	-2,11	-1,44	-1,14			
jul-94	-1,32	-1,56	-1,58	-1,79	-1,75	-1,52	-1,70	-1,41	-1,36			
ago-94	-1,06	-1,58	-1,45	-1,65	-2,28	-0,74	-1,53	-1,13	-1,59			
sep-94	-1,14	-1,07	-1,03	-0,34	0,56	1,05	-0,54	1,02	-0,48			
oct-94	0,46	-0,56	-0,44	0,52	1,39	1,21	1,54	1,68	1,80			
nov-94	0,47	-0,46	-0,97	0,68	0,98	0,11	1,14	0,59	1,49			
dic-94	0,24	-1,12	-1,16	0,58	0,47	-1,63	0,42	-0,74	0,69			
ene-95	-0,16	-1,15	-1,19	0,39	-1,79	-1,10	-0,21	-1,08	-0,49			
feb-95	-0,60	-1,81	-1,02	0,27	-2,41	-0,82	-1,08	-1,41	-1,21			
mar-95	-0,43	-2,29	-0,88	-0,74	-2,50	-1,02	-1,75	-1,43	-1,54			
abr-95	-1,50	-2,17	-1,19	-2,73	-2,24	-0,81	-2,20	-1,50	-1,82			
may-95	-1,27	-2,26	-1,06	-2,64	-1,79	-0,78	-2,84	-1,29	-1,75			
jun-95	-1,27	-2,02	-0,80	-2,13	-1,03	0,54	-2,48	-0,51	-1,46			
jul-95	-0,89	-1,97	-0,71	-1,69	-0,41	0,17	-2,15	-0,42	-1,01			
ago-95	-1,15	-1,76	-0,43	-1,06	0,47	0,68	-1,92	0,25	-0,29			

<i>Estado de sequía en el sistema Palancia-Los Valles</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
sep-95	-1,06	-1,76	-1,10	-0,91	-0,05	-0,09	-1,88	-0,30	-0,25			
oct-95	-1,08	-2,10	-2,33	-0,81	-0,36	0,00	-2,38	-0,51	-0,57			
nov-95	-1,60	-2,65	-2,96	-0,71	-0,61	-0,27	-2,74	-0,97	-0,95			
dic-95	-1,55	-1,99	-1,91	0,00	0,22	1,20	-1,64	0,31	-0,55			
ene-96	-1,42	-1,38	-0,91	0,57	1,10	1,21	-0,70	1,02	0,16			
feb-96	-0,90	-1,04	-0,48	0,45	1,21	0,42	-0,53	1,15	0,95			
mar-96	-1,57	-1,04	-0,38	0,33	0,45	-0,59	-0,79	0,12	1,06			
abr-96	-1,57	-1,08	-0,20	0,46	-0,50	0,07	-0,94	-0,14	0,72			
may-96	-1,11	-0,94	0,09	0,59	-0,33	0,30	-0,89	-0,03	0,08			
jun-96	-1,22	-0,78	0,03	0,17	-0,10	0,13	-0,79	-0,16	-0,12			
jul-96	-0,98	-0,71	0,03	-0,41	0,05	0,04	-0,66	-0,34	-0,16			
ago-96	-0,66	-0,53	0,06	-0,29	0,26	0,75	-0,55	0,36	-0,05			
sep-96	-0,71	-0,72	0,25	0,12	0,56	0,54	-0,14	0,54	0,37			
oct-96	-0,78	-1,62	0,05	-0,46	-0,33	-1,24	-1,34	-0,77	-0,46			
nov-96	-1,36	-1,29	0,53	0,11	0,21	1,01	-0,38	0,33	-0,10			
dic-96	-1,02	-0,93	0,32	0,43	0,31	0,79	0,08	1,12	0,27			
ene-97	0,27	-0,17	0,65	1,20	1,61	1,49	1,61	2,09	1,45			
feb-97	0,75	-0,12	0,37	0,77	1,02	-1,04	0,89	0,74	1,52			
mar-97	0,02	-0,18	0,31	0,40	0,45	-1,28	0,12	-0,50	1,21			
abr-97	-0,21	0,09	0,39	0,88	-0,79	0,59	0,12	-0,03	0,24			
may-97	-0,55	0,14	0,31	0,44	-0,30	0,00	-0,25	-0,27	-0,32			
jun-97	-0,18	0,20	0,45	0,42	0,32	0,80	-0,17	0,40	-0,01			
jul-97	-0,33	0,25	0,52	-0,37	0,32	0,69	-0,24	0,48	0,11			
ago-97	0,19	0,33	0,59	0,26	1,10	1,23	-0,21	1,35	0,87			
sep-97	-0,36	0,49	0,63	0,67	0,97	0,48	-0,05	0,65	1,24			
oct-97	-0,78	0,37	0,63	-0,06	-0,10	-1,25	-1,54	-0,75	-0,12			
nov-97	-0,02	0,42	0,24	-0,06	-0,47	0,20	-1,66	-0,86	-0,81			
dic-97	-0,49	0,25	0,22	-0,04	-0,70	0,69	-1,34	-0,49	-0,90			
ene-98	-0,23	0,30	-0,05	0,53	0,93	1,28	-0,27	0,80	-0,15			
feb-98	-0,45	0,31	0,23	0,24	0,97	0,39	-0,26	0,54	0,39			
mar-98	-0,51	0,23	0,22	-0,31	0,43	-1,48	-0,89	-0,61	0,46			
abr-98	-0,43	0,14	-0,13	0,07	-1,14	-0,50	-1,31	-0,92	-0,18			
may-98	0,09	0,31	0,29	0,50	-0,06	0,94	-0,39	0,49	-0,44			
jun-98	-0,46	0,23	0,08	0,26	0,08	-1,10	-0,41	-0,48	-0,34			
jul-98	-0,55	0,18	-0,06	-0,53	0,33	-2,20	-0,20	-1,02	-0,16			
ago-98	-0,81	0,23	-0,07	-0,24	-0,15	1,08	-0,18	0,66	-0,32			
sep-98	-0,79	-0,03	-0,54	-0,47	-0,88	-1,44	-0,86	-1,19	-0,88			
oct-98	-1,03	-0,04	-0,57	-0,96	-1,52	-1,57	-2,20	-1,04	-1,35			
nov-98	-1,60	-0,55	-0,96	-2,87	-2,50	-0,85	-2,71	-1,24	-1,59			
dic-98	-1,49	-0,43	-0,83	-1,33	-0,67	1,06	-1,76	0,11	-0,97			
ene-99	-2,23	-1,03	-1,59	-0,87	0,36	0,51	-1,58	0,10	-0,42			
feb-99	-1,13	-0,85	-1,59	-1,28	0,54	-0,34	-1,79	-0,73	-0,19			
mar-99	-1,57	-0,39	-0,60	-0,24	0,48	1,02	-1,00	-0,03	-0,22			
abr-99	-1,57	-0,61	-0,58	0,15	0,11	-0,53	-1,57	-0,63	-0,56			
may-99	-1,51	-0,79	-1,14	0,19	-0,01	-0,71	-2,41	-0,94	-0,52			
jun-99	-1,37	-0,89	-1,03	-0,33	-1,15	0,06	-2,14	-0,75	-0,95			
jul-99	-1,07	-0,72	-0,62	0,00	0,08	1,44	-2,17	1,19	-0,48			
ago-99	-1,25	-0,93	-0,80	0,10	0,50	-0,48	-1,96	-0,20	-0,01			
sep-99	-0,62	-0,98	-0,54	-0,55	0,55	0,29	-1,75	0,05	0,43			
oct-99	-0,58	-0,63	-0,05	-0,15	0,03	0,51	-1,43	-0,02	-0,06			

<i>Estado de sequía en el sistema Palancia-Los Valles</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
nov-99	-1,24	-0,78	-0,05	-0,07	-0,04	-0,25	-1,58	-0,58	-0,37			
dic-99	-1,35	-1,17	-0,91	-0,46	-0,80	-1,02	-1,98	-1,63	-0,91			
ene-00	-1,29	-1,56	-0,83	-0,67	-0,67	0,69	-1,60	-0,56	-1,03			
feb-00	-2,03	-1,63	-0,82	-0,77	-0,74	-2,41	-2,41	-1,28	-1,22			
mar-00	-1,49	-1,28	-1,01	-0,70	0,11	0,72	-2,18	-0,60	-0,96			
abr-00	-1,36	-1,19	-0,90	-0,86	-0,46	-0,31	-2,43	-0,82	-1,18			
may-00	-1,99	-1,75	-0,71	-0,67	-0,20	-0,44	-2,99	-0,87	-0,89			
jun-00	-1,22	-1,56	-0,68	-0,47	-0,73	0,32	-2,74	-0,47	-0,93			
jul-00	-1,15	-1,52	-1,06	-0,79	-0,58	-0,89	-2,33	-0,84	-0,87			
ago-00	-1,15	-1,72	-0,96	-0,56	-0,63	-0,85	-2,09	-1,00	-0,89			
sep-00	-1,19	-1,75	-1,68	-2,07	-3,02	-1,91	-2,68	-1,79	-1,96			
oct-00	1,25	0,56	0,94	1,96	2,41	2,18	6,22	3,00	2,08			
nov-00	0,95	0,53	0,94	1,92	1,59	-1,22	5,05	1,41	2,14			
dic-00	0,44	0,35	1,35	2,04	2,36	0,32	4,50	1,45	2,46			
ene-01	-0,35	0,28	1,21	1,86	-0,74	0,18	3,84	0,67	1,36			
feb-01	0,23	0,36	1,26	1,63	-0,05	0,16	3,32	0,31	0,86			
mar-01	-0,74	-0,04	0,93	1,97	-0,60	-0,32	2,18	-0,48	0,34			
abr-01	0,29	0,14	0,95	-0,76	-0,27	0,45	1,89	-0,15	-0,03			
may-01	-0,15	0,28	1,04	-0,16	0,03	0,39	1,72	0,04	-0,24			
jun-01	-0,42	0,21	0,99	-0,48	-0,04	-1,23	1,44	-0,78	-0,27			
jul-01	-0,76	-0,02	0,99	-0,51	-0,34	-0,95	1,42	-1,00	-0,51			
ago-01	-0,66	0,00	0,94	-0,56	-1,46	-0,34	1,32	-0,81	-1,01			
sep-01	-0,40	0,08	1,38	-0,22	-0,11	0,50	1,43	0,19	-0,68			
oct-01	-0,78	0,04	-0,90	-0,40	0,06	0,37	1,00	-0,20	-0,37			
nov-01	-0,57	0,18	-0,66	-0,39	0,28	0,57	1,23	0,18	0,04			
dic-01	-0,36	0,40	-0,81	-0,15	0,10	0,30	1,15	0,37	0,15			
ene-02	-0,29	0,41	-0,58	0,15	0,42	0,72	1,18	0,42	0,39			
feb-02	-0,83	0,42	-0,70	-0,03	-0,07	-1,66	0,39	-0,71	0,03			
mar-02	-0,66	0,25	-0,49	-0,32	-0,29	0,21	-0,08	-0,71	-0,28			
abr-02	0,43	0,79	0,13	0,58	0,72	1,47	1,23	0,96	-0,38			
may-02	0,97	1,21	0,61	0,95	1,45	1,28	2,66	1,63	0,62			
jun-02	1,25	1,22	0,79	1,16	1,67	0,44	2,43	1,04	1,55			
jul-02	1,26	1,43	1,07	1,38	1,49	1,61	1,68	2,40	1,89	-0,31		
ago-02	1,48	1,64	1,26	1,87	1,65	1,69	1,35	2,83	2,39	0,71		
sep-02	1,30	1,87	1,36	2,10	1,57	0,23	1,21	0,70	2,77	0,76	0,40	
oct-02	0,81	0,31	1,22	1,33	0,33	-0,30	0,26	-0,51	0,58	0,47	0,74	
nov-02	0,77	0,32	1,12	0,33	-0,65	-0,49	-0,38	-1,02	-0,77	-1,08	0,17	
dic-02	0,44	0,40	1,36	0,32	-1,04	0,40	-0,56	-1,36	-1,21	-1,22	-0,75	-0,11
ene-03	0,40	0,32	1,10	-0,45	-0,80	-0,56	-0,96	-1,27	-1,44	-0,37	-0,92	-0,09
feb-03	0,90	0,70	1,61	-0,21	0,68	1,27	0,17	0,27	-0,87	-0,82	-0,86	-0,52
mar-03	1,00	0,83	1,59	-0,22	0,68	0,48	0,34	0,13	-0,42	-1,28	-0,90	-0,90
abr-03	1,22	0,86	1,03	0,36	1,10	0,67	0,56	0,44	0,39	-0,13	-0,84	-0,94
may-03	1,05	1,17	1,00	1,02	1,17	1,35	2,17	1,61	0,89	0,00	-0,49	-0,73
jun-03	1,25	1,21	0,97	1,14	1,14	-0,34	1,89	0,45	1,11	0,27	0,10	-0,40
jul-03	1,44	1,26	0,76	1,34	1,12	0,38	1,71	0,19	1,10	-0,35	-0,01	-0,40
ago-03	1,28	1,40	0,64	1,23	0,72	1,43	1,49	1,61	0,89	0,05	0,02	-0,21
sep-03	1,47	1,46	0,81	1,39	1,07	0,55	1,56	0,79	1,34	1,30	0,36	0,26
oct-03	1,30	1,53	1,00	1,25	0,77	0,43	1,50	0,16	0,95	1,46	1,04	0,42
nov-03	0,53	1,46	1,19	0,29	0,15	0,13	1,14	-0,34	0,04	-0,20	1,29	0,44
dic-03	0,70	1,59	1,33	0,34	-0,26	0,13	0,84	-0,68	-0,36	1,32	1,12	0,70

<i>Estado de sequía en el sistema Palancia-Los Valles</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
ene-04	0,84	1,40	1,30	-0,03	-0,87	-1,83	-0,02	-1,16	-0,89	0,57	0,61	0,99
feb-04	0,83	1,62	1,00	0,01	0,20	1,02	0,47	-0,41	-0,86	0,08	0,63	0,95
mar-04	1,15	1,99	1,41	0,61	1,05	1,33	1,88	1,20	-0,31	0,56	0,40	0,70
abr-04	1,29	1,66	1,24	0,73	1,50	0,72	2,11	1,31	0,74	1,61	0,76	0,67
may-04	1,53	1,60	1,13	1,17	1,60	1,33	3,67	1,98	1,94	0,33	0,85	0,79
jun-04	1,44	1,59	1,26	1,45	1,26	0,37	3,30	1,17	1,92	0,80	0,91	0,76
jul-04	1,82	1,44	1,29	1,69	1,25	0,61	2,91	0,74	1,70	0,82	0,70	0,84
ago-04	1,83	1,16	1,00	1,54	0,24	0,09	2,63	0,03	0,80	0,61	0,79	0,90
sep-04	1,69	1,38	1,26	1,41	0,90	0,94	2,97	1,09	1,02	1,73	1,15	1,11
oct-04	1,50	1,38	1,03	0,88	-0,01	-0,70	1,44	-0,58	-0,16	0,41	1,09	0,86
nov-04	1,62	1,39	1,01	-0,46	-0,24	-0,66	0,71	-1,06	-0,76	-0,61	0,89	0,79
dic-04	1,03	1,71	1,55	0,01	-0,54	0,98	1,18	0,02	-0,74	0,82	0,29	0,86
ene-05	1,34	1,69	1,57	-0,41	-0,23	-2,04	0,56	-0,71	-0,75	0,01	0,10	0,72
feb-05	1,20	1,38	1,26	-0,11	0,48	0,68	0,88	-0,10	-0,33	-0,57	0,04	0,39
mar-05	1,00	1,22	0,46	-1,17	-0,73	-0,66	0,27	-0,75	-0,59	-0,91	-0,55	-0,22
abr-05	0,79	1,00	0,08	-0,59	-0,47	-0,28	-0,28	-0,88	-0,59	-0,97	-0,87	-0,42
may-05	0,09	0,45	-0,58	-0,21	-0,70	0,11	-0,75	-0,48	-0,85	-0,76	-1,02	-0,51
jun-05	-0,46	0,50	-0,64	-0,87	-0,45	0,09	-0,71	-0,45	-0,77	-1,49	-1,26	-1,04
jul-05	-0,50	0,56	-0,58	-0,31	0,18	0,94	-0,69	0,38	-0,33	-0,68	-1,11	-1,18
ago-05	-0,51	0,40	-0,41	-0,39	0,53	0,62	-0,64	0,45	0,10	-0,26	-0,89	-1,04
sep-05	-0,36	0,25	-1,07	-0,45	0,06	-0,38	-0,82	-0,55	0,02	-0,82	-0,65	-1,00
oct-05	-1,03	0,08	-0,98	-0,71	-0,83	-0,35	-1,70	-0,69	-0,80	-1,48	-0,99	-1,07
nov-05	0,16	0,86	0,39	1,02	0,79	1,59	1,37	1,92	0,71	-0,83	-1,49	-1,16
dic-05	0,50	0,86	-0,19	0,84	0,98	-0,79	0,91	1,53	1,21	-0,88	-1,35	-1,09
ene-06	1,03	1,28	0,58	1,07	1,66	1,19	1,78	2,10	2,24	-1,17	-1,01	-1,20
feb-06	0,75	1,12	0,57	1,00	0,64	0,74	2,03	2,63	2,35	-0,80	-1,03	-1,41
mar-06	0,93	0,56	0,53	1,04	0,58	-0,83	1,32	0,84	2,44	-0,48	-0,91	-1,18
abr-06	0,79	0,38	0,50	1,09	-0,26	0,05	0,81	0,18	1,97	-0,93	-0,79	-0,96
may-06	0,57	-0,15	0,55	0,08	-0,37	0,33	0,48	0,13	0,66	-0,44	-0,68	-0,91
jun-06	0,44	-0,21	0,53	0,20	-0,23	-0,39	0,38	-0,42	0,04	-0,11	-0,47	-0,74
jul-06	0,14	-0,29	0,39	-0,44	-0,22	-0,82	0,50	-0,80	-0,28	-0,10	-0,25	-0,54
ago-06	-0,11	-0,36	0,22	-1,00	-1,51	-1,49	0,45	-1,18	-0,92	-0,29	-0,16	-0,41
sep-06	0,16	-0,48	0,49	-0,43	-0,21	0,59	0,66	0,24	-0,74	0,66	0,10	-0,18
oct-06	-0,48	-0,51	0,41	-1,06	-0,84	-0,97	-0,84	-0,76	-1,03	-0,33	0,02	-0,15
nov-06	-0,02	-0,02	-0,28	-0,22	0,39	1,13	0,28	0,42	-0,10	0,71	0,50	0,04
dic-06	0,04	-0,42	-0,34	-0,47	-0,18	-0,76	-0,16	-0,47	-0,29	0,33	0,28	0,15
ene-07	-0,10	-0,22	-0,92	-0,26	0,59	0,47	-0,26	-0,44	-0,18	0,55	0,55	0,33
feb-07	-0,45	-0,25	-0,96	0,01	-0,22	0,36	-0,51	-0,72	-0,60	0,62	0,48	0,48
mar-07	-0,43	-0,11	-0,55	-0,21	0,15	0,42	-0,54	-0,56	-0,66	-0,88	0,08	0,14
abr-07	0,50	0,71	0,52	1,23	1,48	1,84	1,72	1,83	-0,07	-0,40	-0,22	0,15
may-07	0,57	0,54	0,33	0,61	1,12	-0,53	0,84	0,03	0,44	0,77	-0,02	0,25
jun-07	0,92	0,53	0,38	0,86	1,14	-0,08	0,70	-0,28	0,83	0,05	0,26	0,20
jul-07	0,83	0,41	0,38	0,81	-0,95	-1,35	0,77	-0,84	-0,30	-0,47	0,15	0,00
ago-07	0,79	0,38	0,50	0,90	-0,26	0,52	0,74	-0,08	-0,45	-0,43	-0,25	-0,17
sep-07	1,04	0,58	0,52	1,01	0,20	0,48	0,94	0,36	-0,16	-0,97	-0,68	-0,20
oct-07	1,01	1,01	1,10	0,20	0,94	1,00	2,26	0,91	1,05	1,39	-0,15	0,01
nov-07	1,20	0,08	0,53	0,07	0,34	-1,89	1,45	-0,37	0,33	0,25	0,16	-0,15
dic-07	2,09	0,55	1,25	0,69	0,77	1,08	1,94	0,78	0,50	0,33	0,84	-0,12
ene-08	1,53	0,12	1,06	0,51	-0,12	-0,76	1,23	-0,34	-0,05	0,14	0,25	0,06
feb-08	1,28	0,31	1,29	0,77	0,90	1,11	1,85	0,47	0,27	0,19	0,19	0,14

<i>Estado de sequía en el sistema Palancia-Los Valles</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
mar-08	1,23	0,26	0,97	0,42	-0,11	-1,40	0,96	-0,62	-0,13	0,36	0,22	0,47
abr-08	0,93	0,11	-0,33	-0,41	-0,30	-1,08	-0,02	-1,16	-0,29	-0,26	0,13	0,16
may-08	0,89	0,64	0,66	0,81	0,64	1,53	2,17	1,42	-0,19	-0,71	-0,32	-0,07
jun-08	1,25	0,87	0,93	0,88	1,30	1,24	2,10	1,93	0,68	0,81	0,00	0,11
jul-08	1,39	0,92	1,02	1,11	1,67	0,43	1,83	0,92	1,70	1,51	0,54	0,43
ago-08	1,38	0,90	0,83	0,69	0,58	-1,05	1,65	-0,52	1,01	0,60	1,01	0,50
sep-08	1,34	0,86	0,86	1,00	-0,30	0,23	1,42	-0,13	0,06	0,43	0,94	0,52
oct-08	1,35	1,48	1,05	1,87	0,93	1,24	3,40	1,43	1,26	-0,40	0,26	0,41
nov-08	1,50	1,21	1,37	0,98	0,75	0,34	3,13	1,14	1,46	1,38	0,61	0,84
dic-08	2,16	1,46	1,24	0,64	0,93	0,22	2,83	1,31	1,62	1,13	0,86	0,98
ene-09	2,03	1,52	1,53	0,67	0,18	0,69	2,76	1,19	1,43	1,41	1,37	0,96
feb-09	1,73	1,39	0,98	0,63	0,13	-0,01	2,30	0,76	1,20	1,86	1,48	1,17
mar-09	1,68	1,53	1,36	0,96	0,53	0,90	2,69	0,99	1,26	1,69	1,74	1,35
abr-09	1,43	0,83	1,32	0,16	0,30	0,09	2,27	0,42	1,04	1,11	1,71	1,54
may-09	1,29	0,69	0,39	-0,11	-0,05	-1,35	0,98	-0,79	0,49	0,63	1,26	1,47
jun-09	1,01	0,61	0,02	-0,43	-1,54	-2,37	0,75	-1,43	-0,58	-0,25	0,43	1,14
jul-09	0,92	0,67	0,02	-0,57	-1,73	0,35	0,78	-0,72	-1,12	-0,16	0,08	0,84
ago-09	0,79	0,57	0,07	-0,58	-1,18	-0,50	0,67	-0,81	-1,22	-0,24	-0,21	0,44
sep-09	1,39	1,06	0,80	0,30	1,70	1,67	2,45	2,76	1,06	-0,15	-0,20	0,14
oct-09	1,20	0,68	-0,01	-0,09	0,87	-0,51	1,27	-0,19	0,66	1,72	0,39	0,20
nov-09	1,07	0,70	-0,34	-0,01	0,47	-0,91	0,35	-0,97	-0,13	0,46	0,86	0,13
dic-09	1,03	0,68	-0,09	0,60	-0,74	0,83	0,57	-0,40	-0,69	0,46	1,12	0,33
ene-10	1,40	0,99	0,11	0,83	0,48	1,00	1,05	0,59	-0,26	1,10	0,72	0,66
feb-10	1,13	0,75	0,28	0,85	0,87	0,50	1,08	0,78	0,41	1,11	0,89	0,91
mar-10	1,38	0,98	0,12	-0,02	0,72	0,61	1,36	1,16	1,03	1,03	1,13	1,12
abr-10	1,22	1,21	0,28	0,56	0,63	0,72	1,61	1,19	1,35	2,13	1,50	1,09
may-10	1,13	0,70	0,67	0,85	0,75	0,70	1,94	0,91	1,49	1,32	1,69	1,37
jun-10	1,30	0,70	1,03	1,05	0,99	1,21	1,85	1,64	1,49	1,18	1,64	1,57
jul-10	1,31	0,64	0,98	0,82	0,80	-0,90	1,74	0,14	1,11	1,52	1,45	1,70
ago-10	1,23	0,71	0,97	0,84	0,69	0,43	1,57	0,15	0,86	1,52	1,44	1,70
sep-10	0,64	0,63	0,25	0,49	-0,86	-0,53	0,98	-0,76	-0,35	1,01	1,47	1,67
oct-10	1,15	0,24	0,54	0,27	-0,24	0,48	0,96	-0,20	-0,46	0,92	1,32	1,39
nov-10	1,01	0,11	0,62	-0,35	-0,43	-0,29	0,47	-0,80	-0,77	0,15	1,02	1,26
dic-10	0,37	0,05	0,30	-1,30	-0,66	-0,35	0,06	-1,48	-1,03	0,58	0,71	1,26
ene-11	-0,48	-0,07	-0,08	-1,06	-0,91	0,26	-0,20	-1,06	-1,29	0,23	0,34	1,01
feb-11	0,30	-0,09	-0,32	-1,25	-0,78	-0,84	-0,94	-1,40	-1,44	-0,51	0,06	0,46
mar-11	0,93	0,11	0,24	-0,06	0,65	1,30	0,37	0,31	-0,96	0,80	0,15	0,37
abr-11	0,72	0,24	0,13	0,14	0,90	0,63	0,33	0,38	-0,49	-0,23	0,03	0,16
may-11	0,57	0,56	0,21	0,56	1,23	0,80	0,71	0,74	0,65	1,30	0,90	0,50
jun-11	0,63	0,70	0,02	0,82	0,71	0,39	0,64	0,50	0,69	1,56	1,23	0,83
jul-11	-0,25	0,84	0,30	1,12	0,98	1,41	0,33	1,68	1,02	1,53	1,60	1,13
ago-11	0,09	0,77	0,16	1,20	0,44	-1,70	0,29	-0,45	0,64	1,45	1,58	1,43
sep-11	-0,36	0,09	0,09	0,28	-0,57	-0,92	-0,34	-1,20	-0,27	0,49	1,26	1,34
oct-11	-1,22	0,23	-0,03	-0,09	-1,34	0,18	-0,83	-0,52	-1,14	-0,17	0,71	1,22
nov-11	-0,08	0,84	0,77	0,54	0,47	1,32	1,02	1,20	0,22	1,72	0,89	1,30
dic-11	0,37	0,61	0,82	0,15	0,59	-1,19	0,39	0,11	0,40	1,26	1,15	1,32
ene-12	0,34	0,48	0,95	-0,12	0,91	0,62	0,46	0,31	0,66	1,39	1,52	1,32
feb-12	-1,05	0,30	0,84	-0,15	-0,83	-1,50	0,08	-0,12	0,12	0,79	1,15	1,09
mar-12	0,25	0,14	0,16	0,05	-0,46	0,10	-0,09	-0,39	0,02	0,88	1,07	1,10
abr-12	-0,78	0,10	0,09	0,35	-0,34	0,59	0,08	0,04	-0,17	0,92	0,93	1,23

<i>Estado de sequía en el sistema Palancia-Los Valles</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
may-12	-0,79	-0,38	-0,46	-0,95	-0,51	-2,46	-1,14	-1,10	-0,53	-0,76	0,18	0,72
jun-12	-0,75	-0,60	-0,54	-0,85	-0,65	-0,05	-1,12	-0,90	-0,75	-0,51	-0,35	0,33
jul-12	-0,59	-0,55	-0,84	-1,08	-1,40	0,01	-0,92	-0,70	-1,11	-1,58	-1,01	-0,28
ago-12	-1,06	-0,66	-0,72	-0,95	-0,89	-1,61	-0,81	-1,18	-1,11	-1,68	-1,22	-0,70
sep-12	-0,88	-0,40	-0,42	-0,71	-0,13	0,54	-0,60	0,11	-0,78	-2,10	-1,95	-1,19
oct-12	-1,08	0,03	0,29	0,15	1,01	1,21	1,40	1,30	1,03	-0,98	-1,95	-1,42
nov-12	-0,63	0,21	-0,38	0,79	0,93	0,64	1,61	1,19	1,48	0,19	-1,57	-1,39
dic-12	-0,43	0,16	-0,51	0,51	0,74	-1,85	0,83	-0,15	1,04	-0,40	-0,52	-1,59
ene-13	-0,35	0,06	-0,89	0,27	-0,76	-0,59	0,21	-0,72	0,11	-0,84	-0,39	-1,41
feb-13	-0,75	0,34	-0,26	0,58	-0,49	0,76	0,46	-0,22	-0,44	-0,38	-0,60	-1,18
mar-13	0,02	0,16	0,28	0,91	0,67	1,07	1,22	0,79	-0,15	-0,22	-0,54	-0,59
abr-13	0,15	0,45	0,58	0,75	1,50	1,33	2,25	2,00	0,86	-0,11	-0,26	-0,37
may-13	0,41	0,08	0,69	0,45	1,03	-0,35	1,71	0,32	1,37	0,52	0,16	-0,24
jun-13	0,68	0,08	0,77	0,78	0,64	0,24	1,54	0,13	1,17	0,19	0,29	-0,10
jul-13	1,01	-0,13	0,75	0,93	-0,52	-0,49	1,49	-0,45	0,11	-0,14	0,21	0,03
ago-13	0,98	0,10	0,91	1,01	0,45	1,09	1,32	0,81	0,22	0,14	0,08	0,13
sep-13	1,17	0,03	0,62	0,04	-1,07	-2,77	0,30	-1,53	-0,78	0,26	0,09	0,22
oct-13	0,51	-0,15	-0,28	-1,93	-1,69	-1,04	-1,32	-1,01	-1,40	-0,43	-0,01	0,11
nov-13	0,22	-0,94	-0,82	-2,24	-2,66	-0,66	-1,81	-1,20	-1,62	-1,57	-0,72	-0,25
dic-13	0,11	-0,98	-0,92	-3,26	-3,04	-1,03	-2,16	-1,97	-1,74	-2,03	-1,68	-0,75
ene-14	0,02	-1,22	-0,95	-3,20	-2,27	-0,61	-2,62	-1,47	-1,80	-1,58	-1,81	-1,08
feb-14	-0,45	-0,89	-1,01	-3,30	-0,85	0,35	-2,67	-1,26	-1,71	-1,49	-1,80	-1,53
mar-14	-0,36	-1,03	-1,77	-3,01	-0,83	-0,38	-2,99	-1,21	-1,60	-1,01	-1,49	-1,66
abr-14	-0,50	-1,34	-3,16	-2,24	-1,22	-1,38	-3,76	-1,55	-1,65	-1,13	-1,32	-1,65
may-14	-1,11	-1,34	-3,08	-1,95	-2,06	-1,36	-4,35	-1,49	-1,72	-1,86	-1,68	-1,86
jun-14	0,11	-1,17	-2,93	-1,52	-1,29	0,74	-3,91	-0,36	-1,54	-1,69	-1,87	-1,89
jul-14	-0,25	-1,13	-2,79	-1,16	-0,38	0,36	-3,52	-0,20	-1,01	-0,77	-1,63	-1,74
ago-14	-0,51	-1,04	-3,07	-1,47	0,13	-0,78	-3,14	-0,77	-0,53	-1,57	-1,40	-1,67
sep-14	-0,45	-1,06	-2,46	-1,03	0,01	0,46	-2,68	0,13	-0,36	-0,85	-1,15	-1,58
oct-14	-1,27	-2,07	-2,55	-1,37	-1,08	-1,67	-4,08	-0,87	-1,07	-1,12	-1,41	-1,56
nov-14	-1,11	-1,47	-1,16	0,61	0,61	1,41	-1,76	1,11	0,25	-0,78	-1,32	-1,42
dic-14	-0,82	-1,36	-1,13	0,37	0,56	0,07	-1,65	1,12	0,60	-0,37	-0,94	-1,24
ene-15	-0,67	-1,34	-1,08	0,15	1,03	-0,19	-1,77	0,35	0,98	-0,88	-0,71	-1,28

Tabla 42. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Palancia-Los Valles

## 9.1.4 Sistema Turia

<i>Estado de Sequía en el sistema Turia</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
oct-91	0,51					-0,15	-0,30	0,55				
nov-91	0,65					-0,08	-0,42	-0,05				
dic-91	0,57				-0,19	0,76	0,02	0,55	0,41			
ene-92	0,58				-0,21	-1,53	-0,22	0,12	0,22			
feb-92	0,63				0,17	0,41	-0,10	0,03	0,22			
mar-92	0,07			-0,94	-1,21	-0,64	-0,45	-0,51	-0,05			
abr-92	-0,04			-1,06	-1,42	-2,19	-1,45	-1,24	-0,48			
may-92	0,03			-0,75	-1,17	0,02	-1,96	-0,67	-0,84			
jun-92	-0,15			-0,61	-0,07	1,07	-1,36	0,75	-0,64			
jul-92	-0,19			-0,27	0,57	0,30	-1,24	0,34	0,02			
ago-92	0,14			-0,26	0,80	0,32	-1,14	0,13	0,50			
sep-92	-0,37		-0,84	-0,50	-0,53	-0,91	-1,56	-0,96	-0,26			
oct-92	-0,05		-0,57	0,14	-0,29	0,48	-1,19	-0,05	-0,34			
nov-92	-0,30		-0,91	-0,31	-0,86	-2,67	-1,85	-1,24	-0,95			
dic-92	-0,42		-1,03	-0,74	-0,17	0,72	-1,43	-0,83	-0,90			
ene-93	-0,45		-1,09	-0,98	-0,91	-1,35	-1,67	-1,13	-1,23			
feb-93	-0,53		-0,78	-0,61	0,48	0,92	-1,09	-0,54	-0,89			
mar-93	-0,97		-0,53	-0,25	-0,01	0,17	-1,10	-0,42	-0,77			
abr-93	-1,11		-0,42	-0,59	0,03	-0,77	-1,48	-0,84	-0,60			
may-93	-1,03		-0,52	-0,39	-0,96	-0,89	-2,28	-1,11	-0,79			
jun-93	-1,29		-1,15	-1,20	-1,77	-1,02	-2,57	-1,42	-1,27			
jul-93	-1,34		-1,23	-0,94	-1,44	-0,25	-2,28	-1,08	-1,42			
ago-93	-1,26		-1,27	-1,49	-1,07	-0,36	-2,23	-0,86	-1,32			
sep-93	-1,67	-1,47	-1,32	-2,07	-0,84	-0,34	-2,23	-0,81	-1,18			
oct-93	-1,52	-1,18	-1,18	-1,24	-0,07	0,69	-1,30	0,54	-0,09			
nov-93	-1,75	-1,17	-0,86	-0,68	0,20	0,41	-0,99	0,60	0,47			
dic-93	-1,76	-1,60	-1,60	-0,92	-0,15	-1,77	-1,51	-0,72	0,18			
ene-94	-1,57	-1,65	-1,57	-0,84	-1,04	-0,43	-1,55	-0,76	-0,36			
feb-94	-1,75	-1,70	-1,97	-0,88	-1,70	-0,47	-1,71	-1,06	-0,89			
mar-94	-1,91	-1,74	-2,21	-1,29	-2,23	-1,96	-2,40	-1,28	-1,10			
abr-94	-1,92	-1,48	-1,96	-1,50	-1,14	0,10	-2,29	-0,92	-1,22			
may-94	-1,78	-1,56	-1,54	-1,70	-1,00	-0,59	-2,98	-0,99	-1,23			
jun-94	-1,96	-2,10	-1,73	-2,09	-1,33	-2,88	-3,43	-1,83	-1,38			
jul-94	-1,92	-2,21	-1,80	-2,13	-1,93	-1,01	-2,99	-1,57	-1,65			
ago-94	-1,86	-2,35	-1,74	-2,09	-2,48	-0,91	-2,93	-1,30	-1,84			
sep-94	-2,05	-1,94	-1,58	-1,36	-0,30	0,61	-2,25	0,13	-1,12			
oct-94	-1,77	-1,66	-1,33	-0,61	0,71	0,98	-0,87	0,91	0,45			
nov-94	-1,75	-1,56	-1,58	-0,34	0,70	0,15	-0,92	0,11	0,57			
dic-94	-1,66	-2,02	-1,73	-0,28	0,14	-1,55	-1,45	-1,17	-0,06			
ene-95	-1,57	-2,10	-1,84	-0,23	-1,38	-0,54	-1,63	-1,09	-0,83			
feb-95	-2,07	-2,35	-1,79	-0,23	-1,99	-0,96	-2,04	-1,48	-1,31			
mar-95	-1,75	-2,49	-1,59	-1,04	-2,41	-1,34	-2,47	-1,40	-1,45			
abr-95	-2,02	-2,57	-2,01	-2,54	-2,55	-1,42	-3,03	-1,58	-1,66			
may-95	-1,98	-2,33	-1,53	-2,14	-1,38	-0,18	-3,42	-1,01	-1,53			
jun-95	-1,72	-1,94	-0,94	-1,25	-0,38	0,76	-2,81	0,12	-1,13			
jul-95	-1,59	-1,95	-0,88	-1,13	0,08	-0,34	-2,49	-0,39	-0,60			
ago-95	-1,66	-1,73	-0,50	-0,51	0,64	0,80	-2,29	0,49	0,11			

<i>Estado de Sequía en el sistema Turia</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
sep-95	-1,62	-1,77	-1,05	-0,74	-0,48	-1,16	-2,50	-1,00	-0,41			
oct-95	-1,98	-2,13	-1,95	-0,80	-0,97	-0,59	-3,34	-0,94	-1,04			
nov-95	-2,15	-2,40	-2,21	-0,83	-1,28	-0,03	-3,39	-1,19	-1,38			
dic-95	-2,06	-1,73	-1,13	-0,16	0,39	1,32	-2,02	0,24	-0,79			
ene-96	-1,06	-1,38	-0,44	0,62	1,53	1,39	-1,04	0,92	0,06			
feb-96	-0,53	-1,20	-0,20	0,44	1,50	0,34	-0,84	0,97	0,79			
mar-96	-0,60	-1,09	-0,08	0,64	0,69	-0,54	-0,98	0,25	0,92			
abr-96	-0,70	-1,18	0,00	0,73	-0,69	-0,42	-1,36	-0,33	0,54			
may-96	-0,32	-0,94	0,21	0,78	-0,30	0,41	-1,20	0,03	0,09			
jun-96	-0,82	-0,77	-0,02	0,15	-0,28	-0,20	-1,32	-0,37	-0,24			
jul-96	-0,72	-0,70	0,03	-0,46	0,03	0,20	-1,15	-0,27	-0,20			
ago-96	-0,16	-0,44	0,12	-0,10	0,40	1,05	-0,59	0,92	0,09			
sep-96	-0,37	-0,45	0,39	0,08	0,64	0,27	-0,37	0,34	0,46			
oct-96	-0,15	-0,97	0,25	-0,44	-0,37	-2,20	-1,73	-1,06	-0,49			
nov-96	-0,65	-0,77	0,63	0,03	-0,02	1,09	-0,90	0,24	-0,31			
dic-96	-0,32	-0,26	0,64	1,01	0,82	1,26	0,23	1,82	0,42			
ene-97	0,91	0,33	1,02	1,72	2,31	1,88	1,91	2,45	1,77			
feb-97	0,95	0,32	0,81	1,31	1,64	-1,16	1,36	1,09	1,90			
mar-97	1,38	0,26	0,69	1,06	0,84	-2,27	0,58	-0,38	1,40			
abr-97	0,56	0,50	0,85	1,45	-0,78	0,64	0,45	-0,12	0,39			
may-97	0,18	0,60	0,82	1,10	0,15	0,61	0,75	0,29	-0,09			
jun-97	0,33	0,64	1,11	1,03	0,88	0,92	1,20	1,03	0,38			
jul-97	0,49	0,72	1,17	0,30	0,91	0,81	1,07	1,01	0,82			
ago-97	0,59	0,83	1,21	0,90	1,34	1,41	1,27	1,99	1,55			
sep-97	0,74	1,09	1,45	1,42	1,33	0,63	1,40	1,14	1,81			
oct-97	1,11	1,07	1,55	0,99	0,47	-0,93	0,04	-0,73	0,48			
nov-97	0,60	1,19	1,43	0,99	-0,03	0,61	0,18	-0,23	-0,25			
dic-97	0,77	1,12	1,39	1,08	0,12	0,92	0,68	0,61	-0,14			
ene-98	0,68	1,07	0,92	1,06	1,20	1,02	1,10	0,92	0,52			
feb-98	1,16	1,07	1,09	0,65	1,06	0,55	1,05	0,58	0,75			
mar-98	0,65	1,01	1,14	0,24	0,39	-0,58	0,49	-0,37	0,55			
abr-98	0,67	1,04	0,90	0,55	-0,38	-0,16	0,31	-0,42	0,07			
may-98	1,18	1,16	1,02	0,84	0,49	1,19	1,70	0,88	-0,01			
jun-98	0,71	1,13	0,78	0,50	0,47	-0,49	1,23	-0,18	0,13			
jul-98	0,73	1,05	0,59	0,03	0,44	-2,15	1,17	-1,00	0,13			
ago-98	1,24	0,95	0,31	0,01	-0,60	0,43	0,98	-0,13	-0,46			
sep-98	0,65	0,92	0,08	-0,06	-0,71	-0,43	0,52	-0,66	-0,76			
oct-98	0,86	0,98	0,08	-0,50	-1,13	-0,99	-0,55	-1,01	-1,19			
nov-98	0,40	0,70	-0,32	-2,50	-1,56	-0,94	-0,98	-1,44	-1,49			
dic-98	0,23	0,53	-0,54	-1,88	-1,33	0,60	-0,66	-1,05	-1,44			
ene-99	-1,90	0,03	-0,90	-1,14	-0,21	0,28	-0,58	-0,78	-1,22			
feb-99	0,16	0,07	-1,10	-1,54	0,11	-0,55	-0,75	-1,17	-1,04			
mar-99	-0,45	0,35	-0,52	-0,78	0,29	0,89	-0,40	-0,43	-0,86			
abr-99	-0,60	0,19	-0,63	-0,25	-0,01	-0,43	-0,85	-0,73	-0,87			
may-99	-0,42	-0,10	-1,32	-0,20	-0,19	-0,77	-1,94	-1,00	-0,72			
jun-99	-0,82	-0,20	-1,09	-0,33	-0,65	0,44	-1,54	-0,30	-0,84			
jul-99	-0,77	-0,05	-0,50	0,22	0,43	1,59	-1,51	1,76	-0,16			
ago-99	-0,91	-0,31	-0,53	0,32	0,86	0,01	-1,29	0,29	0,56			
sep-99	0,21	-0,07	0,00	0,59	1,52	1,28	-0,21	1,89	1,71			
oct-99	0,41	0,23	0,45	1,00	1,03	0,64	0,18	0,80	1,57			

<i>Estado de Sequía en el sistema Turia</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
nov-99	0,20	0,05	0,50	1,20	0,69	-0,38	0,03	0,29	0,98			
dic-99	-0,47	-0,25	0,21	0,88	-0,56	-0,88	-0,41	-0,48	0,24			
ene-00	-0,54	-0,50	0,14	0,14	-1,28	0,05	-0,35	-0,22	-0,15			
feb-00	-0,80	-0,66	0,06	-0,12	-1,45	-2,67	-0,90	-1,16	-0,64			
mar-00	-0,66	-0,48	-0,04	-0,84	-0,46	0,58	-0,87	-0,69	-0,71			
abr-00	-0,55	-0,34	0,16	-0,70	0,11	0,61	-0,54	-0,22	-0,83			
may-00	-0,57	-0,60	0,47	-0,15	0,61	0,50	-0,44	0,10	-0,35			
jun-00	-0,34	-0,60	0,30	-0,14	0,15	-0,64	-0,85	-0,66	-0,24			
jul-00	-0,72	-0,59	-0,13	-0,23	-0,28	-1,09	-0,71	-1,04	-0,48			
ago-00	-1,11	-0,74	-0,23	-0,17	-1,59	-1,34	-0,94	-1,29	-1,13			
sep-00	-0,99	-0,80	-1,18	-1,13	-2,99	-2,01	-1,61	-1,94	-1,89			
oct-00	-0,76	0,34	0,28	1,06	1,58	1,95	3,30	2,59	1,20			
nov-00	-0,70	0,36	0,23	0,75	1,24	-0,49	2,75	1,49	1,80			
dic-00	-0,62	0,39	0,58	1,24	2,20	0,61	2,73	1,74	2,33			
ene-01	-0,45	0,42	0,68	1,22	0,05	0,46	2,56	1,18	1,64			
feb-01	-0,11	0,45	0,79	1,35	0,32	-0,07	2,21	0,81	1,27			
mar-01	-0,13	0,25	0,63	1,76	-0,23	-0,01	1,56	-0,07	0,86			
abr-01	0,31	0,29	0,39	-0,35	-0,44	-0,08	1,04	-0,35	0,32			
may-01	-0,02	0,40	0,31	0,01	-0,07	0,30	0,91	-0,12	-0,13			
jun-01	-0,15	0,21	0,24	-0,63	-0,63	-1,82	0,11	-1,22	-0,56			
jul-01	-0,57	-0,09	0,23	-0,93	-0,79	-1,14	0,16	-1,32	-0,89			
ago-01	-0,31	-0,09	0,35	-0,82	-1,42	0,00	0,15	-0,67	-1,24			
sep-01	-0,22	-0,13	0,89	-0,39	0,34	0,94	0,67	0,79	-0,43			
oct-01	-0,30	-0,22	-0,50	-0,37	0,43	0,24	0,19	-0,25	-0,14			
nov-01	-0,25	-0,22	-0,47	-0,65	0,32	0,02	0,15	-0,37	-0,17			
dic-01	-0,37	-0,12	-0,75	-0,25	-0,43	0,06	0,13	-0,48	-0,45			
ene-02	-0,40	-0,10	-0,84	0,04	-0,22	0,36	0,12	-0,37	-0,45			
feb-02	-0,80	-0,07	-0,93	-0,19	-0,46	-1,63	-0,39	-1,16	-0,70			
mar-02	-0,76	-0,09	-0,66	-0,59	-0,22	0,54	-0,49	-0,71	-0,78			
abr-02	-0,50	0,12	-0,11	0,32	0,77	1,39	0,35	0,31	-0,69			
may-02	-0,02	0,23	0,23	0,74	1,28	1,00	1,19	0,84	0,06			
jun-02	-0,01	0,40	0,57	0,99	1,35	0,59	1,15	0,85	0,77			
jul-02	0,20	0,61	0,87	1,28	1,22	1,43	0,68	1,90	1,29	-0,54		
ago-02	0,24	0,90	1,12	1,69	1,42	1,45	0,99	2,34	1,89	0,56		
sep-02	0,60	1,16	1,13	1,92	1,53	0,43	1,04	0,93	2,20	0,53	0,13	
oct-02	0,46	0,41	1,16	1,58	0,89	0,28	0,94	0,19	1,37	0,27	0,51	
nov-02	0,55	0,47	1,22	1,20	0,10	0,16	0,72	-0,04	0,28	-1,46	-0,09	
dic-02	0,57	0,50	1,47	1,29	0,12	0,59	0,74	0,21	0,14	-0,40	-0,62	-0,17
ene-03	0,58	0,46	1,48	0,65	0,16	0,12	0,65	0,09	0,09	-0,49	-0,86	-0,07
feb-03	0,53	0,74	1,88	0,67	0,98	1,36	1,35	1,20	0,52	-0,29	-0,45	-0,34
mar-03	0,75	0,78	1,79	0,75	1,06	0,54	1,36	1,10	0,93	-0,59	-0,54	-0,60
abr-03	1,07	0,85	1,43	0,75	1,09	0,40	1,23	1,05	1,39	0,53	-0,16	-0,53
may-03	1,68	1,04	1,37	1,17	1,07	1,30	2,64	1,70	1,52	0,43	0,18	-0,08
jun-03	1,61	1,20	1,39	1,27	1,06	0,43	2,49	1,02	1,53	0,59	0,57	0,19
jul-03	1,55	1,25	1,19	1,32	1,04	0,23	2,28	0,38	1,39	-0,70	0,19	0,07
ago-03	1,39	1,31	0,96	1,02	0,52	0,77	2,12	0,67	0,84	-0,31	-0,02	0,06
sep-03	1,42	1,30	1,13	1,16	0,67	0,59	2,14	0,67	0,76	0,20	-0,33	0,19
oct-03	1,27	1,44	1,34	1,47	0,98	0,81	2,72	0,88	1,32	0,44	0,08	0,15
nov-03	0,95	1,50	1,38	0,78	0,56	0,17	2,38	0,37	0,82	-0,80	0,05	-0,04
dic-03	1,42	1,55	1,32	0,53	0,20	-0,25	1,84	-0,13	0,45	0,82	0,34	-0,18

<i>Estado de Sequía en el sistema Turia</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
ene-04	1,19	1,53	1,23	0,18	-1,00	-1,26	1,14	-0,72	-0,23	0,34	0,18	0,15
feb-04	0,95	1,67	0,99	0,30	-0,09	0,96	1,33	-0,14	-0,38	0,88	0,84	0,49
mar-04	1,07	1,76	1,23	0,78	1,03	1,25	2,04	0,93	0,02	0,48	0,64	0,55
abr-04	1,58	1,62	1,24	0,58	1,41	0,73	2,24	1,21	0,73	1,95	1,26	0,90
may-04	1,78	1,55	1,03	0,98	1,42	1,16	3,35	1,73	1,50	0,38	0,98	1,02
jun-04	1,80	1,46	0,99	1,15	0,91	-0,05	2,88	0,56	1,49	0,69	0,92	0,92
jul-04	1,74	1,35	1,03	1,40	0,86	0,67	2,62	0,61	1,31	0,32	0,53	0,86
ago-04	1,49	1,09	0,82	1,06	-0,15	-0,53	2,33	-0,45	0,29	0,25	0,50	0,75
sep-04	1,56	1,12	0,84	0,69	-0,02	0,23	2,01	-0,15	-0,03	0,67	0,43	0,75
oct-04	1,42	1,06	0,50	0,24	-0,67	-0,21	1,02	-0,64	-0,77	-0,80	0,03	0,35
nov-04	1,50	1,00	0,32	-1,13	-0,64	-0,81	0,52	-1,23	-1,07	-0,96	-0,43	0,19
dic-04	1,42	1,06	0,59	-0,81	-0,75	0,61	0,67	-0,95	-1,16	0,22	-0,81	-0,02
ene-05	1,19	1,00	0,56	-1,28	-0,89	-2,61	0,24	-1,19	-1,29	-0,61	-0,48	-0,23
feb-05	0,95	0,79	0,45	-0,76	0,16	0,72	0,57	-0,64	-0,98	-1,86	-0,98	-0,84
mar-05	0,81	0,61	-0,14	-1,26	-0,90	-0,60	0,16	-0,81	-0,96	-1,66	-1,67	-1,39
abr-05	0,62	0,45	-0,63	-1,08	-0,64	-1,00	-0,62	-1,07	-0,87	-2,46	-2,32	-1,74
may-05	0,18	-0,12	-1,39	-1,04	-1,73	-1,28	-2,07	-1,26	-1,12	-1,74	-2,28	-1,95
jun-05	0,18	0,01	-1,00	-0,88	-0,52	0,97	-1,44	0,35	-0,93	-1,68	-2,04	-2,13
jul-05	0,25	0,06	-0,97	-0,31	0,19	0,77	-1,35	0,64	-0,36	-0,60	-1,56	-2,01
ago-05	0,19	-0,08	-0,88	-0,65	0,65	-0,47	-1,33	-0,39	0,22	-1,02	-1,26	-1,82
sep-05	0,12	-0,10	-1,03	-0,55	0,02	0,17	-1,10	-0,13	0,01	-0,76	-0,84	-1,58
oct-05	-0,10	-0,33	-0,99	-0,45	-0,60	-0,08	-1,54	-0,56	-0,68	-0,77	-1,05	-1,40
nov-05	0,15	-0,03	-0,24	0,91	0,59	1,32	-0,24	1,30	0,47	-0,48	-1,04	-1,26
dic-05	0,13	-0,03	-0,60	0,25	0,47	-0,40	-0,40	0,76	0,66	-1,71	-1,50	-1,23
ene-06	0,07	0,20	-0,11	0,36	1,12	0,93	0,19	1,06	1,20	-1,23	-1,33	-1,47
feb-06	-0,21	0,10	-0,16	0,60	0,33	0,51	0,35	1,61	1,22	-0,80	-1,45	-1,44
mar-06	0,02	-0,29	-0,11	0,44	0,29	-0,49	0,01	0,47	1,29	0,12	-0,65	-1,05
abr-06	-0,20	-0,46	-0,02	0,49	-0,37	-0,15	-0,43	-0,05	1,01	-0,33	-0,37	-0,90
may-06	-0,57	-0,91	0,16	-0,38	-0,72	-0,37	-1,35	-0,40	0,17	-0,41	-0,28	-0,83
jun-06	-0,53	-0,73	0,07	0,01	-0,14	0,70	-0,88	0,30	-0,09	-0,73	-0,59	-0,69
jul-06	-0,48	-0,72	0,07	-0,11	0,27	0,80	-0,73	0,60	0,06	-0,34	-0,59	-0,57
ago-06	-0,71	-0,79	0,00	-0,50	0,21	-2,14	-0,93	-0,97	-0,03	-0,46	-0,58	-0,50
sep-06	-0,70	-0,66	0,09	-0,24	0,02	0,50	-0,68	0,08	-0,15	-0,08	-0,33	-0,49
oct-06	-1,11	-0,67	0,01	-0,54	-0,88	-0,44	-1,66	-0,71	-0,93	-1,47	-0,82	-0,69
nov-06	-0,75	-0,33	-0,15	0,43	0,47	1,17	-0,84	0,28	-0,17	1,06	-0,50	-0,61
dic-06	-0,86	-0,56	-0,24	-0,25	-0,09	-0,84	-1,16	-0,52	-0,35	0,55	-0,25	-0,38
ene-07	-0,87	-0,50	-0,61	-0,50	0,36	-0,10	-1,18	-0,66	-0,36	-0,02	0,58	-0,30
feb-07	-1,27	-0,47	-0,48	0,09	-0,27	0,71	-1,06	-0,62	-0,64	0,68	0,51	0,00
mar-07	-1,18	-0,29	-0,14	0,09	0,40	0,57	-0,81	-0,31	-0,56	-1,48	-0,42	-0,36
abr-07	-0,40	0,40	0,73	1,37	1,75	2,03	1,26	1,63	0,11	0,20	-0,31	0,09
may-07	-0,32	0,44	0,66	0,70	1,18	-0,37	0,58	0,15	0,52	0,76	-0,06	0,19
jun-07	-0,10	0,23	0,49	0,89	0,97	-0,21	0,34	-0,35	0,76	0,39	0,53	0,21
jul-07	-0,19	0,08	0,28	0,83	-0,94	-2,05	0,36	-1,07	-0,35	-0,53	0,27	0,07
ago-07	-0,31	0,24	0,57	0,86	-0,06	0,88	0,51	0,43	-0,35	0,14	0,05	0,01
sep-07	-0,17	0,30	0,57	0,82	0,14	0,20	0,51	0,09	-0,19	-0,58	-0,36	0,15
oct-07	-0,15	0,52	0,95	-0,10	0,79	0,77	1,12	0,40	0,57	1,11	0,22	0,25
nov-07	0,05	0,06	0,37	-0,32	0,01	-1,59	0,55	-0,74	-0,20	-0,67	0,02	0,01
dic-07	-0,02	0,28	0,79	0,19	0,32	0,76	0,88	-0,18	-0,25	-0,33	0,28	-0,22
ene-08	-0,07	0,07	0,77	0,22	-0,48	-0,45	0,49	-0,61	-0,60	-0,68	-0,63	-0,16
feb-08	-0,53	0,18	0,82	0,28	0,65	0,95	0,70	-0,20	-0,37	0,18	-0,28	-0,18

<i>Estado de Sequía en el sistema Turia</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
mar-08	-0,60	0,13	0,54	-0,04	-0,30	-0,97	0,13	-0,80	-0,54	-0,14	-0,22	-0,01
abr-08	-0,65	0,16	-0,45	-0,37	0,04	0,11	-0,21	-0,70	-0,56	-0,73	-0,27	-0,48
may-08	-0,52	0,69	0,54	0,93	0,99	1,64	2,37	1,33	-0,20	-0,37	-0,48	-0,44
jun-08	0,14	0,82	0,94	1,25	1,65	1,22	2,81	2,01	0,82	0,83	0,11	-0,01
jul-08	0,39	0,74	1,01	1,34	1,66	-0,03	2,49	0,67	1,65	1,50	0,68	0,39
ago-08	0,24	0,80	0,80	1,05	0,71	-0,19	2,12	-0,21	1,05	0,61	1,03	0,46
sep-08	0,21	0,82	0,91	1,37	-0,22	0,21	1,91	-0,04	0,15	0,20	0,90	0,49
oct-08	0,30	1,33	1,37	2,31	1,32	1,48	4,24	2,07	1,82	-0,11	0,26	0,54
nov-08	0,90	1,17	1,59	1,55	1,08	0,24	3,99	1,90	2,17	1,43	0,54	0,87
dic-08	0,97	1,32	1,56	1,04	1,39	0,12	3,64	2,05	2,43	1,05	1,02	1,00
ene-09	1,00	1,50	1,84	1,10	0,30	0,84	3,72	1,62	2,08	2,43	1,86	1,15
feb-09	0,84	1,35	1,53	1,10	0,23	-0,10	3,27	1,67	1,84	1,61	2,01	1,44
mar-09	0,96	1,35	1,76	1,44	0,73	0,85	3,33	1,67	1,96	1,80	2,15	1,80
abr-09	1,33	0,83	1,62	0,14	0,12	-0,33	2,80	1,02	1,84	0,12	1,41	1,83
may-09	0,58	0,67	0,63	-0,24	-0,36	-1,34	1,17	-0,47	1,15	0,51	0,94	1,53
jun-09	0,85	0,60	0,14	-0,60	-1,76	-1,11	0,53	-1,19	-0,04	-0,09	0,18	1,00
jul-09	0,73	0,63	0,10	-1,03	-1,84	-0,40	0,51	-1,04	-0,99	-0,43	-0,01	0,54
ago-09	0,74	0,59	0,26	-0,63	-0,38	0,69	0,77	0,06	-0,86	-0,25	-0,24	0,26
sep-09	0,98	0,92	0,75	-0,21	1,23	1,45	1,91	2,05	0,60	0,07	-0,24	0,00
oct-09	0,96	0,69	-0,23	-0,50	0,78	-0,57	0,64	-0,47	0,39	1,57	0,48	0,18
nov-09	0,90	0,72	-0,53	-0,34	0,17	-0,93	-0,06	-1,28	-0,55	0,42	1,04	0,10
dic-09	1,12	0,95	0,08	0,95	0,07	1,30	0,98	0,40	-0,58	-1,14	0,64	0,00
ene-10	1,80	1,20	0,18	1,19	1,11	1,07	1,50	0,82	0,03	0,21	-0,23	0,24
feb-10	1,90	1,15	0,45	1,27	1,50	0,90	1,68	1,42	0,95	1,42	0,30	0,71
mar-10	1,96	1,28	0,41	0,91	1,28	0,76	1,95	2,11	1,67	0,70	0,91	0,86
abr-10	1,88	1,42	0,70	1,32	1,17	1,00	2,35	2,24	2,25	1,61	1,43	0,81
may-10	1,78	0,96	0,94	1,38	0,88	0,49	2,55	1,44	2,39	1,13	1,35	1,03
jun-10	1,75	0,92	1,35	1,40	1,08	1,06	2,92	1,89	2,25	1,30	1,43	1,39
jul-10	1,79	0,93	1,39	1,21	0,81	0,29	2,67	0,86	1,72	2,12	1,61	1,70
ago-10	1,70	1,01	1,33	1,11	0,96	0,75	2,57	0,85	1,46	1,74	1,74	1,72
sep-10	1,75	1,04	1,09	0,98	0,26	-0,03	2,17	0,03	0,72	1,94	2,09	1,82
oct-10	1,77	0,64	1,30	0,70	0,20	0,34	2,01	-0,08	0,25	1,63	2,06	1,81
nov-10	1,75	0,60	1,42	0,42	-0,20	-0,13	1,65	-0,38	-0,25	1,03	2,34	1,93
dic-10	1,62	0,67	1,14	-0,15	-0,21	0,35	1,55	-0,21	-0,28	1,59	2,23	2,34
ene-11	1,29	0,54	0,85	-0,27	-0,41	-0,24	1,25	-0,28	-0,33	0,76	1,29	2,20
feb-11	1,06	0,51	0,54	-0,69	-0,29	-0,32	0,84	-0,56	-0,38	0,08	0,91	1,77
mar-11	1,22	0,50	0,61	-0,14	0,19	0,94	1,24	0,21	-0,20	0,91	0,65	1,36
abr-11	0,82	0,67	0,47	0,20	0,73	0,77	1,04	0,30	-0,03	-0,02	0,41	0,90
may-11	0,93	0,97	0,63	0,68	1,16	1,00	1,76	0,86	0,54	1,55	1,14	1,17
jun-11	0,95	1,05	0,37	0,69	0,83	0,04	1,48	0,23	0,59	0,95	1,06	1,02
jul-11	0,92	1,07	0,36	0,80	0,64	0,23	1,26	0,04	0,56	0,80	1,19	1,01
ago-11	0,84	0,94	0,14	0,73	-0,39	-0,78	0,93	-0,74	-0,16	0,48	0,83	1,04
sep-11	0,45	0,59	-0,05	0,07	-1,40	-1,22	0,17	-1,42	-0,99	0,04	0,51	0,86
oct-11	0,51	0,62	-0,28	-0,67	-2,01	-0,45	-0,88	-0,95	-1,64	-1,01	-0,20	0,69
nov-11	0,80	0,97	0,22	-0,61	-0,04	1,22	0,06	0,57	-0,43	1,26	-0,11	0,53
dic-11	0,72	0,58	-0,10	-1,30	-0,19	-1,94	-0,54	-0,72	-0,39	0,67	0,19	0,41
ene-12	0,68	0,42	-0,06	-1,10	0,36	0,11	-0,54	-0,55	-0,28	1,06	1,12	0,43
feb-12	0,32	0,18	-0,13	-1,19	-1,65	-1,52	-0,64	-0,67	-0,67	0,12	0,69	0,32
mar-12	0,18	-0,02	-0,49	-0,93	-1,18	-0,25	-0,83	-0,76	-0,68	0,15	0,42	0,35
abr-12	0,01	-0,13	-0,64	-0,13	-0,43	0,53	-0,56	-0,20	-0,62	0,31	0,23	0,70

<i>Estado de Sequía en el sistema Turia</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
may-12	-0,37	-0,48	-1,37	-1,48	-0,77	-2,11	-2,11	-1,25	-0,79	-0,95	-0,36	0,07
jun-12	-0,34	-0,73	-1,44	-1,20	-0,77	-0,04	-2,14	-0,90	-0,87	-0,90	-0,74	-0,36
jul-12	-0,28	-0,81	-1,55	-1,34	-1,49	-0,66	-1,86	-1,01	-1,28	-1,25	-1,13	-0,72
ago-12	-0,46	-1,04	-1,52	-1,31	-1,04	-1,87	-2,02	-1,42	-1,27	-1,55	-1,23	-0,95
sep-12	-0,41	-0,83	-1,17	-1,03	-0,41	0,61	-1,58	0,03	-1,00	-2,01	-1,68	-1,22
oct-12	-0,61	-0,57	-0,46	-0,57	0,60	0,97	-0,41	0,71	0,19	-0,34	-1,60	-1,33
nov-12	-0,55	-0,40	-0,78	0,54	1,01	0,90	0,19	1,24	1,11	-0,31	-1,46	-1,37
dic-12	-0,32	-0,61	-0,84	0,20	0,70	-1,61	-0,42	-0,03	0,81	-0,11	-0,40	-1,47
ene-13	-0,40	-0,66	-0,97	0,20	-0,19	-0,17	-0,59	-0,29	0,31	-0,32	-0,28	-1,33
feb-13	-0,74	-0,51	-0,59	0,58	-0,71	0,49	-0,45	-0,06	-0,15	-0,51	-0,38	-1,05
mar-13	0,02	-0,46	-0,04	0,89	0,71	1,08	0,14	0,66	0,14	0,27	-0,19	-0,29
abr-13	0,11	-0,36	0,14	0,75	1,28	1,13	0,75	1,33	0,69	0,42	0,08	-0,08
may-13	0,28	-0,75	0,33	0,21	0,78	-0,46	0,26	0,21	0,94	0,14	0,30	0,03
jun-13	0,42	-0,72	0,39	0,51	0,25	0,13	0,28	0,02	0,75	0,62	0,45	0,25
jul-13	0,54	-0,61	0,58	0,80	0,00	1,03	0,31	0,83	0,35	0,38	0,43	0,34
ago-13	0,59	-0,41	0,83	0,89	0,73	0,88	0,32	0,99	0,65	1,30	0,75	0,62
sep-13	0,31	-0,41	0,52	0,05	-0,06	-2,62	-0,54	-1,38	0,09	1,18	0,97	0,73
oct-13	-0,30	-0,50	-0,17	-1,41	-1,86	-1,78	-2,11	-1,27	-1,31	0,07	1,00	0,65
nov-13	0,10	-1,04	-0,77	-1,69	-3,23	-0,94	-2,31	-1,49	-1,80	-1,06	0,31	0,60
dic-13	-0,07	-0,99	-0,73	-2,39	-3,35	-0,53	-2,47	-1,97	-1,92	-1,19	-0,96	0,34
ene-14	-0,07	-1,08	-0,73	-2,55	-1,39	0,07	-2,36	-1,33	-1,78	-0,42	-1,01	0,22
feb-14	-0,11	-0,79	-0,58	-2,74	-0,08	0,73	-1,98	-0,89	-1,42	-0,63	-0,89	-0,38
mar-14	-0,08	-0,76	-1,02	-2,04	0,00	-0,15	-2,03	-0,70	-1,08	-0,08	-0,43	-0,67
abr-14	-0,25	-0,99	-1,83	-1,13	-0,37	-0,85	-2,74	-1,00	-0,92	0,36	-0,13	-0,59
may-14	-0,67	-0,92	-1,69	-1,05	-1,38	-1,27	-3,58	-1,30	-1,05	-1,03	-0,47	-0,71
jun-14	-0,53	-0,87	-1,74	-0,92	-1,29	0,14	-3,45	-0,69	-1,21	-1,28	-0,95	-0,85
jul-14	-0,57	-0,74	-1,83	-0,66	-0,45	0,78	-3,17	0,16	-0,91	-0,42	-1,08	-0,82
ago-14	-0,66	-0,70	-2,16	-1,12	-0,06	-0,86	-3,01	-0,75	-0,54	-1,24	-1,07	-0,90
sep-14	-0,41	-0,63	-1,63	-0,87	0,28	0,61	-2,48	0,32	-0,11	-0,73	-0,83	-0,94
oct-14	-0,76	-1,11	-1,57	-1,29	-0,93	-1,24	-3,68	-0,93	-0,96	-0,15	-0,89	-1,04
nov-14	-0,65	-0,86	-0,49	0,59	0,73	1,54	-1,91	1,28	0,37	-0,25	-0,60	-0,99
dic-14	-0,62	-0,78	-0,48	0,46	0,49	-0,21	-1,86	1,06	0,63	0,81	0,19	-0,61
ene-15	-0,63	-0,81	-0,51	0,19	1,12	0,11	-1,65	0,81	1,17	-0,68	-0,02	-0,67

Tabla 43. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Turia

## 9.1.5 Sistema Júcar

<i>Estado de sequía en el sistema Júcar</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
oct-91	-1,14					0,36	0,19	1,83				
nov-91	-1,06					-0,38	-0,10	0,57				
dic-91	-1,10				-0,82	-0,18	-0,53	-0,02	0,89			
ene-92	-1,34				-1,43	-1,60	-1,02	-0,46	-0,03			
feb-92	-1,44				-0,43	0,62	-0,69	-0,19	-0,26			
mar-92	-1,54			-1,14	-0,86	-0,66	-1,20	-0,64	-0,44			
abr-92	-1,16			-1,51	-0,96	-1,73	-2,20	-1,10	-0,60			
may-92	-1,16			-0,98	-1,02	0,26	-2,47	-0,64	-0,83			
jun-92	-1,09			-0,59	-0,07	1,07	-1,97	0,48	-0,74			
jul-92	-1,04			-0,26	0,59	-0,26	-1,74	-0,05	-0,23			
ago-92	-1,28			-0,62	0,53	-0,32	-1,47	-0,47	0,04			
sep-92	-1,42		-1,25	-1,11	-1,93	-1,96	-1,97	-1,62	-1,13			
oct-92	-1,63		-1,26	-0,36	-1,10	0,33	-1,58	-0,39	-1,11			
nov-92	-1,45		-1,64	-1,21	-1,60	-2,91	-2,51	-1,53	-1,41			
dic-92	-1,61		-1,52	-1,89	-0,91	0,45	-2,56	-1,45	-1,48			
ene-93	-1,26		-1,69	-2,00	-1,49	-1,57	-3,06	-1,56	-1,77			
feb-93	-1,52		-1,22	-0,92	0,49	1,08	-1,99	-0,72	-1,30			
mar-93	-1,58		-0,84	-0,29	0,38	0,27	-1,85	-0,48	-0,98			
abr-93	-1,64		-0,78	-0,57	0,38	-1,17	-2,36	-0,92	-0,70			
may-93	-1,78		-0,82	-0,19	-0,76	-0,42	-2,66	-0,93	-0,76			
jun-93	-1,71		-1,07	-0,27	-0,79	0,59	-2,39	-0,27	-0,92			
jul-93	-1,74		-0,87	0,29	0,22	1,14	-2,64	0,69	-0,53			
ago-93	-1,81		-0,80	-0,42	0,55	-0,14	-2,34	-0,20	-0,02			
sep-93	-1,32	-1,37	-0,61	-0,88	-0,12	-0,37	-2,25	-0,63	-0,21			
oct-93	-1,54	-1,23	-0,40	0,11	0,13	0,79	-1,29	0,66	0,35			
nov-93	-1,28	-1,10	0,02	0,50	0,37	0,51	-0,83	0,88	0,77			
dic-93	-1,61	-1,31	-0,40	-0,22	0,00	-1,45	-1,61	-0,31	0,50			
ene-94	-0,93	-1,35	-0,29	-0,56	-0,65	-0,19	-1,71	-0,41	0,01			
feb-94	-1,24	-1,46	-0,91	-0,69	-1,37	-0,24	-1,89	-0,76	-0,54			
mar-94	-0,48	-1,50	-1,27	-1,09	-1,94	-2,59	-3,11	-1,18	-0,81			
abr-94	-0,77	-1,21	-0,88	-1,10	-1,07	0,37	-2,66	-0,76	-0,94			
may-94	-0,87	-1,37	-0,82	-1,60	-1,12	-0,98	-3,32	-1,07	-1,08			
jun-94	-0,87	-1,72	-1,25	-1,90	-1,10	-2,14	-3,34	-1,67	-1,19			
jul-94	-0,83	-1,69	-1,47	-2,07	-2,09	-0,79	-2,61	-1,61	-1,55			
ago-94	-0,52	-1,77	-1,46	-2,08	-2,12	-0,96	-2,19	-1,06	-1,67			
sep-94	-0,55	-1,35	-1,23	-1,14	-0,15	0,50	-1,73	0,05	-0,99			
oct-94	-0,83	-1,19	-1,20	-0,71	0,56	0,82	-0,91	0,58	0,25			
nov-94	-0,50	-1,05	-1,54	-0,32	0,47	0,00	-1,12	-0,27	0,16			
dic-94	-0,77	-1,44	-1,75	-0,65	-0,55	-1,90	-2,05	-1,58	-0,63			
ene-95	-0,47	-1,54	-2,03	-0,70	-1,56	-0,54	-2,39	-1,36	-1,27			
feb-95	-0,60	-1,93	-2,01	-0,81	-2,00	-0,49	-3,05	-1,59	-1,59			
mar-95	-1,46	-2,04	-1,69	-1,48	-1,87	-0,86	-3,72	-1,32	-1,50			
abr-95	-1,64	-2,12	-2,28	-2,52	-2,59	-2,14	-4,40	-1,52	-1,53			
may-95	-1,70	-2,10	-1,89	-2,58	-2,07	-0,79	-4,97	-1,38	-1,49			
jun-95	-1,67	-1,92	-1,37	-1,63	-0,81	1,03	-4,29	0,05	-1,35			
jul-95	-1,56	-1,99	-1,30	-1,48	0,10	0,12	-3,81	-0,13	-0,85			
ago-95	0,41	-1,68	-0,69	-0,33	1,31	1,69	-3,85	1,83	0,69			

<i>Estado de sequía en el sistema Júcar</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
sep-95	0,49	-1,76	-1,21	-0,67	0,18	-1,86	-3,95	-0,90	0,31			
oct-95	0,40	-2,23	-1,93	-0,58	-0,65	-0,96	-4,62	-1,08	-0,65			
nov-95	-1,71	-2,53	-2,06	-0,26	-1,64	0,01	-4,61	-1,17	-1,36			
dic-95	0,31	-1,84	-0,96	0,27	0,39	1,30	-3,02	0,26	-0,80			
ene-96	1,26	-1,62	-0,39	0,71	1,29	1,08	-2,04	0,59	-0,04			
feb-96	1,18	-1,31	-0,08	0,34	1,44	0,51	-1,56	0,95	0,67			
mar-96	1,03	-1,08	0,06	0,63	0,68	-0,25	-1,68	0,47	0,74			
abr-96	0,59	-1,24	0,21	0,69	-0,40	-0,48	-2,03	-0,06	0,55			
may-96	0,53	-0,93	0,47	0,81	-0,21	0,57	-1,61	0,17	0,26			
jun-96	0,54	-0,81	0,22	0,23	-0,27	-0,35	-1,59	-0,38	-0,06			
jul-96	0,68	-0,74	0,24	-0,27	0,18	0,41	-1,41	-0,19	-0,07			
ago-96	0,54	-0,70	-0,07	-0,42	-0,14	0,27	-1,19	-0,16	-0,30			
sep-96	0,72	-0,40	0,61	0,51	1,12	1,33	-0,04	1,70	0,80			
oct-96	0,62	-0,80	0,56	0,14	0,21	-1,70	-1,05	-0,81	-0,03			
nov-96	0,59	-0,59	0,85	0,43	0,66	0,91	-0,29	0,35	0,25			
dic-96	1,24	-0,13	0,77	1,17	0,70	1,07	0,96	1,63	0,60			
ene-97	1,46	0,53	1,24	1,78	1,96	1,65	3,03	2,12	1,69			
feb-97	1,50	0,45	0,90	1,57	1,39	-1,69	1,89	0,71	1,58			
mar-97	1,33	0,37	0,72	0,73	0,57	-1,90	0,59	-0,58	0,86			
abr-97	0,94	0,73	1,00	1,21	-0,72	0,98	0,66	-0,17	0,02			
may-97	0,78	0,88	0,95	1,03	0,36	0,78	1,03	0,27	-0,27			
jun-97	0,80	0,95	1,32	1,23	1,42	1,36	1,41	1,57	0,35			
jul-97	0,99	1,02	1,39	0,61	1,41	1,32	0,59	2,19	1,14			
ago-97	0,81	1,00	1,53	1,27	1,64	1,55	0,12	2,11	2,18			
sep-97	0,59	1,43	1,68	2,30	1,86	1,42	1,12	2,35	2,99			
oct-97	0,71	1,47	1,75	1,85	1,12	-0,96	0,06	-0,54	1,28			
nov-97	1,06	1,67	1,78	1,77	0,81	0,87	0,70	0,32	0,49			
dic-97	1,38	1,66	1,90	1,89	0,78	1,03	1,63	1,18	0,48			
ene-98	1,34	1,65	1,46	1,46	1,17	0,52	1,59	0,91	0,94			
feb-98	1,22	1,53	1,65	1,19	0,85	0,37	1,37	0,60	0,92			
mar-98	1,11	1,40	1,63	0,28	-0,22	-0,89	0,44	-0,21	0,50			
abr-98	0,98	1,43	1,30	0,50	-0,65	-0,15	0,33	0,05	0,18			
may-98	0,99	1,51	1,34	0,69	0,44	1,39	1,88	1,41	0,27			
jun-98	1,33	1,48	1,07	0,23	0,61	-0,78	1,56	0,19	0,60			
jul-98	0,94	1,40	0,89	0,01	0,73	-1,89	1,62	-0,60	0,81			
ago-98	0,81	1,41	0,63	-0,06	-0,89	0,14	1,53	-0,35	-0,20			
sep-98	0,63	1,20	0,21	0,11	-0,61	-0,19	1,15	-0,49	-0,63			
oct-98	1,41	1,24	0,16	-0,43	-1,54	-1,56	0,08	-1,16	-1,30			
nov-98	0,89	0,97	-0,43	-2,56	-1,75	-0,97	-0,59	-1,56	-1,55			
dic-98	0,45	0,87	-0,78	-1,92	-1,88	0,53	-0,37	-1,07	-1,60			
ene-99	-1,59	0,30	-1,18	-1,59	-0,60	-0,30	-0,70	-1,00	-1,39			
feb-99	-0,31	0,42	-1,29	-1,72	-0,10	-0,02	-0,76	-1,11	-1,13			
mar-99	0,01	0,74	-0,53	-0,88	0,22	0,92	0,08	-0,40	-0,88			
abr-99	-0,41	0,50	-0,60	-0,28	0,23	-0,36	-0,50	-0,68	-0,76			
may-99	-0,38	0,19	-1,33	-0,21	-0,07	-0,99	-1,54	-1,03	-0,67			
jun-99	-0,74	-0,04	-1,27	-0,51	-1,03	0,12	-1,50	-0,79	-0,94			
jul-99	-0,61	-0,05	-0,99	-0,10	-0,27	1,23	-1,45	0,50	-0,81			
ago-99	-0,57	-0,31	-1,00	-0,11	0,22	-0,64	-1,18	-0,45	-0,43			
sep-99	-0,82	-0,44	-0,70	-0,35	0,71	0,80	-0,79	0,72	0,35			
oct-99	0,18	-0,13	-0,13	0,24	0,69	0,70	-0,35	0,61	0,77			

<i>Estado de sequía en el sistema Júcar</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
nov-99	0,07	-0,47	-0,09	0,34	0,41	-0,36	-0,54	0,01	0,49			
dic-99	-0,35	-0,86	-0,38	0,11	-0,42	-0,28	-0,83	-0,42	0,03			
ene-00	-0,56	-1,16	-0,43	-0,31	-1,00	-0,24	-0,96	-0,31	-0,28			
feb-00	-0,35	-1,33	-0,66	-0,66	-1,42	-2,63	-1,93	-1,33	-0,74			
mar-00	-0,59	-1,17	-1,07	-1,28	-1,64	-0,15	-2,44	-1,06	-0,93			
abr-00	-0,37	-0,96	-0,69	-0,95	-0,45	0,77	-1,75	-0,34	-1,01			
may-00	-0,09	-1,29	-0,27	-0,49	0,31	0,39	-1,74	-0,14	-0,66			
jun-00	0,10	-1,26	-0,43	-0,69	0,21	-0,90	-1,83	-0,82	-0,43			
jul-00	-0,31	-1,23	-0,65	-0,70	-0,41	-1,42	-1,34	-1,19	-0,60			
ago-00	-0,70	-1,33	-0,63	-0,36	-1,62	-1,13	-1,04	-1,00	-1,11			
sep-00	-1,05	-1,43	-1,26	-0,96	-2,58	-1,74	-1,58	-1,70	-1,79			
oct-00	-1,05	-0,81	-0,89	-0,33	0,15	1,22	-0,28	0,68	-0,36			
nov-00	-1,06	-0,71	-0,82	-0,51	0,26	0,13	-0,23	0,36	0,23			
dic-00	-0,63	-0,70	-0,53	0,07	1,29	0,70	0,24	0,61	0,67			
ene-01	-0,19	-0,56	-0,24	0,43	0,62	0,77	0,65	0,55	0,59			
feb-01	0,17	-0,44	0,11	0,59	0,71	0,28	0,51	0,53	0,59			
mar-01	0,43	-0,60	0,26	1,04	0,50	0,32	0,04	0,17	0,47			
abr-01	0,63	-0,58	-0,06	0,29	-0,10	-0,23	-0,55	-0,25	0,22			
may-01	0,53	-0,38	-0,02	0,38	0,07	0,41	-0,35	-0,05	0,00			
jun-01	0,10	-0,48	-0,07	-0,07	-0,58	-1,79	-0,65	-0,99	-0,38			
jul-01	-0,18	-0,60	-0,06	-0,50	-0,51	-0,88	-0,32	-1,19	-0,61			
ago-01	-0,21	-0,58	0,03	-0,55	-1,24	0,08	-0,21	-0,53	-1,02			
sep-01	-0,19	-0,56	0,44	-0,47	0,21	0,63	-0,02	0,45	-0,39			
oct-01	-0,26	-0,65	0,08	-0,20	0,38	0,35	-0,17	-0,09	-0,01			
nov-01	-0,28	-0,57	0,11	-0,26	0,39	0,33	0,06	0,19	0,22			
dic-01	-0,81	-0,47	-0,03	0,17	0,23	0,40	0,31	0,52	0,29			
ene-02	-0,80	-0,46	-0,28	0,23	0,22	0,28	0,14	0,25	0,36			
feb-02	-0,96	-0,40	-0,59	-0,14	-0,38	-2,03	-0,67	-0,95	-0,11			
mar-02	-0,90	-0,21	-0,38	-0,10	-0,27	0,63	-0,43	-0,60	-0,43			
abr-02	-0,89	-0,15	-0,01	0,27	0,37	0,99	0,00	-0,14	-0,63			
may-02	-0,54	0,04	0,29	0,61	1,20	1,18	0,81	0,54	-0,20			
jun-02	-0,48	0,18	0,53	0,74	1,29	0,54	0,73	0,56	0,25			
jul-02	-0,48	0,29	0,66	0,95	1,19	1,08	0,34	1,13	0,74	-0,49		
ago-02	-0,70	0,51	0,87	1,54	1,16	1,54	0,06	1,78	1,27	0,39		
sep-02	-0,69	0,69	0,80	1,53	0,90	-0,07	-0,14	0,25	1,34	0,40	0,09	
oct-02	-0,70	0,43	0,75	1,19	0,44	0,07	-0,32	-0,20	0,62	0,30	0,39	
nov-02	-0,28	0,48	0,77	0,62	-0,05	0,44	-0,14	-0,01	0,00	-1,29	-0,21	
dic-02	-0,11	0,44	0,84	0,63	0,15	0,45	-0,07	-0,04	-0,09	0,17	-0,26	-0,12
ene-03	0,06	0,35	0,92	0,41	0,40	0,39	0,13	0,11	0,04	0,24	-0,24	0,10
feb-03	0,21	0,55	1,40	0,44	0,80	0,96	0,98	1,06	0,43	-0,18	0,10	-0,09
mar-03	0,35	0,49	1,23	0,55	0,74	0,23	0,94	0,75	0,70	-0,68	-0,32	-0,32
abr-03	0,59	0,60	1,01	0,64	0,81	0,48	0,93	0,89	0,96	0,84	-0,08	-0,18
may-03	0,70	0,62	0,77	0,72	0,56	0,81	1,24	0,93	0,90	0,65	0,34	0,25
jun-03	0,58	0,72	0,73	0,74	0,55	0,05	1,02	0,36	0,90	0,32	0,66	0,27
jul-03	0,29	0,70	0,59	0,70	0,37	-0,88	1,14	-0,34	0,63	-0,66	0,21	0,10
ago-03	0,05	0,77	0,44	0,44	0,18	0,91	0,99	0,42	0,25	-0,24	-0,12	0,10
sep-03	0,13	0,77	0,58	0,53	0,32	0,33	1,02	0,28	0,24	-0,10	-0,36	0,22
oct-03	0,35	0,99	0,94	1,07	1,16	1,11	1,88	1,25	1,47	0,64	0,07	0,13
nov-03	0,50	1,00	0,91	0,69	0,76	0,32	1,68	0,65	1,09	-0,57	0,01	-0,15
dic-03	0,45	0,93	0,77	0,51	0,59	-0,37	1,05	0,05	0,76	1,17	0,83	0,07

<i>Estado de sequía en el sistema Júcar</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
ene-04	0,06	0,85	0,55	0,18	-0,82	-1,19	0,21	-0,67	-0,07	0,82	0,66	0,48
feb-04	-0,15	1,09	0,42	0,31	-0,30	0,75	0,48	-0,12	-0,30	1,06	1,28	0,84
mar-04	-0,06	1,16	0,79	0,81	0,77	1,10	1,51	0,81	0,01	1,09	1,16	1,07
abr-04	0,31	1,19	0,93	0,62	1,55	1,11	2,25	1,52	0,69	2,76	1,85	1,47
may-04	0,70	1,13	1,01	0,96	1,58	1,33	3,40	2,18	1,45	0,80	1,73	1,68
jun-04	0,89	1,08	1,06	1,27	1,34	0,06	3,00	1,12	1,89	1,16	1,61	1,58
jul-04	0,90	1,06	1,17	1,72	1,16	1,08	2,35	1,50	2,01	0,50	0,95	1,49
ago-04	0,63	0,87	1,00	1,45	0,10	-0,68	2,23	-0,22	0,87	0,36	0,78	1,35
sep-04	0,59	0,95	1,06	1,17	0,10	0,16	1,83	-0,11	0,32	0,92	0,64	1,24
oct-04	0,53	0,94	0,67	0,52	-0,66	-0,23	1,06	-0,49	-0,50	-0,81	0,14	0,61
nov-04	0,41	0,76	0,40	-1,01	-0,87	-1,17	0,32	-1,19	-0,93	-1,52	-0,66	0,25
dic-04	0,12	0,90	0,80	-0,47	-0,56	0,86	0,61	-0,53	-0,95	-0,09	-1,11	-0,13
ene-05	-0,02	0,76	0,78	-1,12	-0,68	-2,81	-0,07	-0,90	-1,03	-1,36	-1,00	-0,56
feb-05	-0,19	0,55	0,61	-0,87	0,11	0,36	0,13	-0,45	-0,68	-2,62	-1,60	-1,47
mar-05	-0,33	0,41	0,03	-1,25	-1,37	-0,62	-0,47	-0,67	-0,71	-2,11	-2,45	-2,00
abr-05	-0,57	0,25	-0,54	-1,00	-0,85	-0,65	-1,17	-0,88	-0,66	-2,27	-2,73	-2,19
may-05	-0,91	-0,12	-1,31	-0,90	-1,67	-1,62	-2,42	-1,26	-0,93	-1,73	-2,49	-2,30
jun-05	-1,00	-0,05	-1,29	-1,67	-1,20	0,45	-2,24	-0,65	-1,11	-1,73	-2,15	-2,54
jul-05	-1,00	0,01	-1,37	-1,09	-0,59	0,61	-1,92	-0,20	-1,04	-1,03	-1,75	-2,42
ago-05	-1,19	-0,12	-1,28	-1,39	0,16	-0,55	-1,60	-0,59	-0,60	-1,55	-1,53	-2,18
sep-05	-1,28	-0,11	-1,39	-1,26	-0,20	0,04	-1,48	-0,34	-0,53	-1,03	-1,27	-1,84
oct-05	-1,14	-0,42	-1,34	-1,14	-0,65	-0,12	-1,75	-0,60	-0,82	-0,75	-1,39	-1,66
nov-05	-0,98	-0,43	-0,96	-0,18	-0,06	0,49	-1,31	0,06	-0,26	0,46	-0,91	-1,43
dic-05	-1,24	-0,48	-1,72	-0,81	-0,73	-0,59	-1,64	-0,61	-0,45	-1,43	-1,10	-1,51
ene-06	-1,09	-0,24	-1,17	-0,37	0,22	0,77	-1,01	0,34	-0,02	-0,69	-0,78	-1,44
feb-06	-1,12	-0,39	-1,24	-0,33	-0,03	0,06	-0,96	0,41	0,12	-0,43	-1,08	-1,24
mar-06	-0,97	-0,77	-1,08	-0,52	-0,03	-0,42	-1,40	-0,20	0,22	0,75	-0,06	-0,52
abr-06	-1,16	-1,04	-0,89	-0,22	-0,55	0,10	-1,68	-0,37	0,00	-0,37	0,05	-0,40
may-06	-1,16	-1,41	-0,44	-0,31	-0,31	0,14	-2,01	-0,32	-0,29	-0,49	-0,07	-0,58
jun-06	-1,23	-1,25	-0,40	0,04	0,19	0,72	-1,70	0,22	-0,28	-0,87	-0,70	-0,48
jul-06	-1,26	-1,30	-0,43	-0,25	0,34	0,27	-1,40	0,06	-0,11	-0,64	-0,76	-0,47
ago-06	-1,46	-1,34	-0,41	-0,30	0,24	-0,73	-1,14	-0,59	-0,11	-0,45	-0,72	-0,46
sep-06	-1,46	-1,26	-0,36	-0,08	-0,18	0,23	-1,10	-0,12	-0,33	-0,29	-0,49	-0,63
oct-06	-1,27	-1,26	-0,38	-0,34	-0,63	-0,26	-1,84	-0,52	-0,66	-1,79	-1,08	-0,92
nov-06	-0,98	-0,88	-0,20	0,30	0,36	0,94	-1,11	0,33	-0,01	0,86	-0,89	-0,86
dic-06	-1,14	-1,33	-0,27	-0,43	-0,22	-0,82	-1,67	-0,49	-0,25	0,28	-0,44	-0,62
ene-07	-1,13	-1,26	-0,59	-0,37	0,21	0,19	-1,70	-0,40	-0,24	0,31	0,51	-0,38
feb-07	-1,04	-1,11	-0,39	-0,09	-0,27	0,49	-1,68	-0,48	-0,48	0,99	0,67	-0,02
mar-07	-0,97	-0,80	0,00	0,15	0,48	0,65	-1,05	-0,02	-0,30	-0,73	0,13	-0,12
abr-07	-0,65	-0,25	0,54	0,94	1,42	1,59	0,47	1,11	0,12	-1,23	-0,38	0,04
may-07	-0,58	-0,19	0,37	0,41	0,90	-0,60	-0,10	0,02	0,38	0,55	-0,39	0,09
jun-07	-0,61	-0,26	0,20	0,63	0,64	-0,32	-0,22	-0,45	0,50	0,19	0,00	0,07
jul-07	-0,66	-0,33	0,13	0,63	-1,14	-2,13	0,10	-1,04	-0,35	-0,43	0,18	-0,06
ago-07	-0,88	-0,25	0,26	0,62	-0,25	0,70	0,11	0,01	-0,50	-0,24	-0,11	-0,27
sep-07	-0,92	-0,19	0,26	0,37	-0,11	0,04	-0,07	-0,25	-0,47	-0,70	-0,49	-0,22
oct-07	-0,79	0,18	0,77	0,17	1,06	1,21	1,00	0,69	0,60	1,15	0,03	0,09
nov-07	-0,85	-0,08	0,26	0,00	0,31	-1,07	0,34	-0,55	-0,02	-0,64	-0,08	-0,17
dic-07	-1,05	-0,05	0,35	-0,16	0,07	-0,29	-0,26	-1,08	-0,50	-0,21	0,23	-0,31
ene-08	-0,97	-0,30	0,27	-0,15	-1,33	-0,15	-0,75	-1,12	-1,10	-0,37	-0,43	-0,26
feb-08	-1,00	-0,13	0,32	-0,05	-0,14	0,59	-0,78	-0,90	-1,10	0,99	0,20	0,05

<i>Estado de sequía en el sistema Júcar</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
mar-08	-1,05	-0,19	-0,08	-0,39	-0,57	-1,13	-1,66	-1,12	-1,11	0,88	0,66	0,49
abr-08	-0,93	-0,10	-0,62	-0,77	0,03	0,59	-1,59	-0,66	-0,95	-0,21	0,70	0,18
may-08	-0,66	0,21	0,14	0,30	0,69	1,39	-0,17	0,66	-0,60	-0,60	-0,03	0,08
jun-08	-0,12	0,42	0,62	1,03	1,75	1,56	0,38	2,19	0,38	1,13	0,18	0,43
jul-08	0,04	0,41	0,67	1,25	1,73	0,23	0,13	1,30	1,43	1,47	0,62	0,73
ago-08	-0,08	0,41	0,55	1,03	1,02	-0,70	0,26	-0,28	1,32	1,04	1,24	0,72
sep-08	-0,01	0,50	0,69	1,56	0,02	0,44	0,34	0,18	0,40	0,39	1,03	0,59
oct-08	0,22	1,12	1,11	2,64	1,82	1,87	3,03	2,68	2,50	0,04	0,53	0,56
nov-08	0,59	0,92	1,25	1,81	1,37	-0,03	2,76	1,85	2,48	1,35	0,81	1,08
dic-08	0,40	1,09	1,44	1,33	1,81	0,20	2,62	1,99	2,66	1,01	1,19	1,26
ene-09	0,35	1,31	1,79	1,31	0,28	0,83	3,01	1,83	2,19	2,16	1,66	1,44
feb-09	0,41	1,17	1,60	1,37	0,36	0,05	2,59	1,66	1,92	0,82	1,57	1,43
mar-09	0,43	1,18	1,91	1,62	0,90	0,94	3,14	1,59	1,84	0,91	1,42	1,38
abr-09	0,43	0,77	1,63	0,22	0,22	-0,53	2,55	0,98	1,55	-0,01	0,72	1,33
may-09	0,12	0,67	0,96	0,06	-0,09	-0,92	1,43	-0,18	1,07	0,66	0,71	1,21
jun-09	0,01	0,62	0,51	-0,22	-1,77	-1,38	0,96	-0,99	0,23	-0,14	0,23	0,82
jul-09	0,04	0,62	0,46	-0,75	-1,81	-0,82	1,23	-1,18	-0,69	-0,38	0,10	0,40
ago-09	-0,03	0,56	0,49	-0,72	-1,23	-0,11	1,21	-0,64	-1,05	-0,32	-0,27	0,21
sep-09	0,27	0,92	0,91	-0,33	1,11	1,52	2,18	1,57	0,18	-0,46	-0,41	-0,05
oct-09	0,27	0,57	-0,13	-0,56	0,61	-0,81	0,95	-0,56	-0,02	0,61	-0,12	-0,01
nov-09	0,15	0,56	-0,39	-0,63	0,08	-1,20	-0,03	-1,44	-0,77	-1,03	-0,43	-0,40
dic-09	0,54	1,15	0,46	1,13	0,66	1,65	2,35	1,16	-0,35	-2,29	-1,50	-1,07
ene-10	0,97	1,55	0,68	1,45	1,47	1,20	3,28	1,80	0,74	-1,49	-1,93	-1,34
feb-10	1,30	1,62	1,11	1,94	2,03	1,12	4,08	2,53	2,00	0,28	-1,46	-1,27
mar-10	1,37	1,77	1,02	1,65	1,73	0,81	4,56	2,76	2,54	-0,86	-0,78	-1,14
abr-10	1,50	1,78	1,19	1,65	1,41	0,69	4,50	2,43	2,73	0,39	-0,14	-1,13
may-10	1,48	1,42	1,21	1,68	0,71	0,28	4,25	1,50	2,54	0,57	0,08	-0,67
jun-10	1,55	1,32	1,58	1,61	0,88	1,17	4,22	2,04	2,32	1,21	0,90	0,21
jul-10	1,59	1,29	1,59	1,36	0,73	0,13	3,71	1,15	1,86	1,82	1,24	0,75
ago-10	1,70	1,41	1,64	1,07	1,07	1,06	3,14	0,99	1,69	1,60	1,54	0,95
sep-10	1,63	1,40	1,40	0,84	0,34	0,04	2,70	0,13	0,91	1,85	1,87	1,40
oct-10	1,54	0,96	1,59	0,68	0,32	0,29	2,52	-0,05	0,43	1,18	1,82	1,46
nov-10	1,58	1,01	1,79	0,55	-0,02	0,20	2,36	0,05	0,09	0,59	2,03	1,69
dic-10	1,57	1,24	1,57	0,60	0,69	0,96	3,35	1,24	0,55	0,87	1,41	1,97
ene-11	1,34	1,15	1,23	0,36	0,42	-0,16	2,81	0,63	0,73	0,74	0,86	1,77
feb-11	1,26	1,08	0,75	0,04	0,36	-0,01	2,31	0,32	0,72	0,03	0,69	1,40
mar-11	1,11	1,01	0,78	0,52	0,28	0,91	2,86	0,91	0,68	0,77	0,59	0,97
abr-11	1,06	1,16	0,70	0,59	0,70	0,61	2,48	0,46	0,62	0,61	0,57	0,81
may-11	1,15	1,30	0,78	0,77	1,00	0,85	2,50	0,58	0,75	1,58	1,35	1,16
jun-11	1,24	1,33	0,53	0,46	0,55	-0,35	2,10	-0,12	0,43	0,76	1,21	1,06
jul-11	1,46	1,32	0,50	0,61	0,35	-0,16	2,03	-0,39	0,24	1,29	1,33	1,14
ago-11	1,56	1,30	0,30	0,57	-0,86	-1,20	1,99	-0,82	-0,48	0,42	0,85	1,19
sep-11	1,59	0,95	0,14	-0,35	-1,75	-1,24	1,25	-1,42	-1,29	0,11	0,66	1,02
oct-11	1,50	1,01	-0,04	-1,15	-2,05	-0,49	0,29	-0,98	-1,69	-1,05	-0,28	0,68
nov-11	1,37	1,44	0,43	-0,39	0,18	1,23	1,39	0,81	-0,19	0,67	-0,31	0,42
dic-11	1,15	0,88	-0,21	-1,04	-0,05	-1,97	0,34	-0,52	-0,19	0,59	0,07	0,45
ene-12	0,97	0,62	-0,21	-0,88	0,34	0,03	0,03	-0,51	-0,14	0,55	0,69	0,26
feb-12	0,77	0,16	-0,40	-1,17	-1,98	-1,60	-0,31	-0,74	-0,63	-0,32	0,34	0,04
mar-12	0,47	-0,01	-0,69	-0,66	-0,90	0,21	-0,23	-0,64	-0,65	-0,30	-0,10	-0,04
abr-12	0,39	-0,07	-0,78	-0,09	-0,45	0,41	-0,08	-0,41	-0,63	0,45	-0,10	0,31

<i>Estado de sequía en el sistema Júcar</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
may-12	0,29	-0,29	-1,22	-1,27	-0,38	-1,39	-1,24	-1,02	-0,69	-0,67	-0,34	-0,04
jun-12	0,36	-0,54	-1,33	-1,19	-0,89	-0,55	-1,39	-1,21	-0,89	-0,42	-0,37	-0,29
jul-12	0,42	-0,53	-1,31	-1,27	-1,51	-0,03	-1,03	-1,02	-1,25	-1,05	-0,77	-0,55
ago-12	0,41	-0,72	-1,22	-0,92	-0,88	-0,91	-0,71	-0,91	-1,22	-1,25	-0,86	-0,68
sep-12	0,45	-0,46	-0,66	-0,51	0,44	0,94	-0,21	0,76	-0,34	-1,27	-1,26	-0,80
oct-12	0,53	-0,29	-0,17	-0,12	0,92	0,85	0,54	0,74	0,75	0,92	-0,69	-0,77
nov-12	0,93	0,09	-0,12	1,27	1,52	1,35	1,92	1,96	1,77	1,26	0,29	-0,56
dic-12	0,78	-0,33	-0,12	1,10	1,26	-1,52	0,93	0,69	1,47	0,93	1,58	-0,23
ene-13	0,76	-0,31	-0,08	0,93	0,67	0,31	0,84	0,31	1,07	0,60	1,05	0,22
feb-13	0,69	-0,13	0,34	1,20	-0,25	0,60	1,03	0,68	0,57	0,27	0,76	0,61
mar-13	1,07	0,14	0,97	1,68	1,43	1,48	3,06	1,42	0,87	0,78	0,64	1,07
abr-13	1,54	0,31	1,17	1,49	1,88	1,27	3,62	1,93	1,35	1,11	0,84	1,07
may-13	1,73	0,08	1,16	0,82	1,39	-0,11	3,24	1,06	1,61	0,70	1,04	1,01
jun-13	1,60	0,06	1,21	1,13	0,40	-0,77	2,81	-0,01	1,43	0,89	1,01	0,95
jul-13	1,50	0,12	1,26	1,31	-0,36	0,86	2,46	0,50	0,74	0,42	0,77	0,89
ago-13	1,65	0,37	1,49	1,53	0,81	1,65	1,84	1,88	0,86	1,40	0,91	1,07
sep-13	1,68	0,43	1,28	0,53	0,52	-1,14	1,13	-0,56	0,74	1,81	1,27	1,18
oct-13	1,23	0,37	0,87	-1,01	-0,72	-1,54	-0,33	-1,16	-0,56	0,95	1,63	1,10
nov-13	1,37	-0,14	0,11	-1,37	-2,41	-0,94	-0,93	-1,53	-1,55	-0,14	1,54	1,09
dic-13	1,15	0,03	0,34	-1,33	-2,72	0,03	-1,07	-1,57	-1,81	-0,43	0,19	0,96
ene-14	1,17	0,07	0,37	-1,09	-0,58	0,41	-1,08	-0,99	-1,54	-0,20	-0,32	0,88
feb-14	1,22	0,33	0,35	-1,63	0,27	0,56	-0,95	-0,60	-1,07	0,18	-0,18	0,56
mar-14	1,22	0,27	-0,44	-1,22	0,22	-0,02	-1,27	-0,40	-0,70	0,59	0,26	0,23
abr-14	1,22	0,08	-1,24	-0,70	-0,44	-1,03	-2,34	-0,77	-0,59	0,68	0,57	0,17
may-14	0,82	0,02	-1,33	-0,71	-1,52	-1,92	-3,29	-1,28	-0,76	-1,22	-0,20	-0,21
jun-14	0,41	0,16	-1,11	-0,64	-1,31	0,64	-2,95	-0,41	-1,01	-1,35	-0,97	-0,50
jul-14	0,81	0,21	-1,12	-0,70	-0,43	0,77	-2,71	0,12	-0,90	-0,31	-1,17	-0,50
ago-14	0,85	0,19	-1,65	-1,22	0,23	-1,53	-2,26	-0,75	-0,46	-0,81	-0,93	-0,65
sep-14	0,95	0,08	-1,41	-1,33	-0,19	0,13	-2,18	-0,30	-0,48	-0,72	-0,64	-0,86
oct-14	0,88	-0,27	-1,37	-1,69	-1,56	-1,34	-3,38	-1,08	-1,30	-0,73	-0,97	-1,14
nov-14	0,93	-0,33	-0,43	0,40	0,46	1,31	-1,75	0,85	0,02	-0,58	-1,18	-1,11
dic-14	0,87	-0,24	-0,57	-0,06	0,26	-0,28	-1,93	0,36	0,18	0,60	-0,26	-0,65
ene-15	0,60	-0,30	-0,70	-0,11	0,86	0,31	-1,70	0,28	0,56	-0,50	-0,08	-0,69

Tabla 44. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Júcar

<i>Estado de Sequía en el sistema Serpis</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
oct-91	0,69					0,89	0,81	1,28				
nov-91	0,53					-1,48	-0,01	-0,15				
dic-91	0,28				-0,19	-0,28	-0,44	-0,59	0,19			
ene-92	0,24				-1,40	0,12	-0,53	-0,30	-0,39			
feb-92	1,04				0,49	1,17	0,49	0,70	-0,09			
mar-92	1,25			0,27	0,93	0,40	0,49	0,66	0,38			
abr-92	1,11			-0,67	0,56	-1,35	-0,20	-0,52	0,45			
may-92	1,96			0,74	0,90	1,44	1,11	1,45	0,64			
jun-92	1,32			1,38	1,30	2,00	1,32	2,68	1,19			
jul-92	1,29			1,48	1,69	0,41	0,98	2,30	2,20			
ago-92	1,09			1,17	1,59	-2,27	0,92	-0,21	2,17			
sep-92	0,18		0,49	0,70	-1,84	-1,48	0,17	-0,98	-0,33			
oct-92	1,25		0,15	0,81	-0,83	0,15	-0,06	-0,55	-0,82			
nov-92	-0,40		0,13	-0,56	-1,46	-1,96	-1,03	-1,34	-1,20			
dic-92	-0,49		0,56	-0,69	-0,01	1,09	-0,06	-0,07	-0,80			
ene-93	-0,45		0,44	-1,09	-0,24	-2,03	-0,59	-0,92	-0,93			
feb-93	1,23		0,90	0,51	1,63	1,63	2,34	1,24	0,05			
mar-93	1,07		0,92	0,88	1,54	0,11	2,03	1,03	0,44			
abr-93	1,26		0,92	0,85	1,34	-0,75	1,35	-0,23	0,95			
may-93	1,53		0,27	0,92	-1,29	-0,49	0,84	-0,71	0,22			
jun-93	0,64		-0,16	0,54	-1,12	0,10	0,70	-0,52	-0,59			
jul-93	0,76		-0,08	0,95	-0,09	1,58	0,56	0,58	-0,48			
ago-93	0,68		-0,03	-0,96	0,13	-0,75	0,54	-0,50	-0,33			
sep-93	0,06	0,24	0,02	-1,16	-0,34	-0,43	0,10	-0,65	-0,58			
oct-93	1,18	0,35	0,53	0,23	0,52	1,02	1,28	0,83	0,28			
nov-93	0,89	0,77	1,11	0,98	0,98	1,21	2,78	1,63	1,09			
dic-93	1,10	0,72	0,69	0,74	1,09	-0,59	1,94	0,86	1,35			
ene-94	1,35	0,74	0,77	0,49	0,48	-0,04	1,49	0,54	1,19			
feb-94	1,23	0,43	-0,21	0,29	-1,66	-1,03	0,78	-0,54	0,36			
mar-94	0,61	0,29	-0,46	0,26	-2,73	-1,35	0,14	-1,31	-0,40			
abr-94	0,35	0,44	-0,21	-0,37	-1,13	0,53	0,13	-0,54	-0,93			
may-94	0,06	-0,18	-0,31	-2,24	-1,28	-1,66	-0,59	-1,19	-1,29			
jun-94	-0,70	-0,55	-0,35	-1,96	-0,53	-0,99	-0,61	-1,07	-1,13			
jul-94	-0,87	-0,56	-0,47	-1,84	-2,01	-1,25	-0,39	-1,26	-1,26			
ago-94	-1,09	-0,57	-0,41	-1,55	-2,10	-0,95	-0,29	-1,07	-1,34			
sep-94	-1,34	-0,24	-0,10	-0,27	0,40	0,73	0,07	0,30	-0,40			
oct-94	-0,29	-0,16	-0,58	-0,32	0,34	0,39	0,10	0,08	0,06			
nov-94	-1,01	-0,06	-1,61	-0,34	0,03	-0,47	-0,54	-0,80	-0,28			
dic-94	-1,05	-0,45	-1,62	-0,83	-1,17	-2,06	-1,23	-1,87	-1,05			
ene-95	-1,09	-0,49	-1,81	-1,17	-2,74	-1,86	-1,83	-2,05	-1,83			
feb-95	-1,46	-1,22	-1,53	-0,92	-1,79	0,38	-2,19	-1,74	-2,25			
mar-95	-1,13	-1,17	-1,16	-1,40	-0,32	0,70	-1,77	-1,00	-1,97			
abr-95	-1,41	-1,12	-1,57	-2,08	-0,13	-0,94	-2,17	-1,31	-1,62			
may-95	-1,07	-1,45	-1,54	-1,80	-0,66	-0,71	-2,53	-1,30	-1,48			
jun-95	-1,42	-1,36	-1,35	-0,92	-0,93	0,76	-2,28	-0,41	-1,36			
jul-95	-1,15	-1,44	-1,34	-0,44	-0,32	-0,95	-1,98	-0,71	-0,97			
ago-95	-0,95	-1,30	-0,96	-0,17	0,90	1,26	-1,82	1,03	-0,09			
sep-95	-0,98	-1,27	-1,47	-0,83	-0,03	-0,41	-2,01	-0,45	-0,24			
oct-95	-1,19	-1,96	-1,75	-0,58	-0,16	0,02	-2,28	-0,56	-0,40			
nov-95	-0,55	-2,50	-1,72	-0,74	-0,99	-0,63	-2,78	-1,16	-0,97			

<i>Estado de Sequía en el sistema Serpis</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
dic-95	-0,88	-1,93	-0,98	-0,62	-0,47	0,66	-2,41	-0,81	-1,02			
ene-96	-0,84	-1,89	-0,62	-0,44	-0,01	0,58	-2,22	-0,59	-1,00			
feb-96	-1,08	-1,59	-0,65	-0,59	0,39	0,34	-2,12	-0,53	-0,76			
mar-96	-1,04	-1,47	-0,88	-0,45	0,24	0,47	-1,79	-0,19	-0,54			
abr-96	-1,26	-1,56	-0,79	-0,42	-0,21	-0,26	-1,99	-0,68	-0,52			
may-96	-1,07	-1,64	-0,53	0,10	0,01	0,57	-1,75	-0,08	-0,38			
jun-96	-1,18	-1,58	-0,60	-0,07	-0,08	0,03	-1,60	-0,28	-0,47			
jul-96	-1,06	-1,53	-0,58	-0,12	0,36	0,22	-1,39	-0,32	-0,20			
ago-96	-1,00	-1,53	-0,68	-0,13	-0,41	-0,13	-1,21	-0,51	-0,43			
sep-96	-0,86	-0,88	0,29	0,90	1,51	1,57	0,82	1,84	1,35			
oct-96	-0,36	-1,03	0,34	0,89	0,98	0,09	0,43	0,50	1,12			
nov-96	-0,71	-0,75	0,46	0,74	0,83	0,19	0,27	0,24	0,88			
dic-96	-0,71	-0,44	0,38	0,72	-0,26	0,42	0,32	0,41	0,45			
ene-97	-0,54	-0,10	0,58	0,97	0,57	1,09	1,21	1,13	0,70			
feb-97	-1,22	-0,18	0,46	0,73	0,36	-1,56	0,44	-0,31	0,52			
mar-97	-1,32	-0,43	0,30	-0,54	-0,16	-0,68	0,00	-1,03	0,06			
abr-97	-1,21	0,14	0,91	0,72	0,57	1,48	1,28	0,87	-0,27			
may-97	-1,22	0,12	0,77	0,60	0,82	-0,03	0,86	0,02	-0,16			
jun-97	-0,99	0,28	1,02	0,94	1,28	1,63	0,95	1,32	0,85			
jul-97	-0,68	0,34	1,07	0,70	0,78	1,46	0,63	1,92	0,85			
ago-97	-0,73	0,24	1,00	1,05	1,43	-0,04	0,56	0,17	1,37			
sep-97	-0,01	0,88	1,04	1,68	1,64	1,63	2,57	1,89	2,18			
oct-97	0,06	1,01	1,14	1,19	1,11	0,29	2,03	0,45	1,22			
nov-97	0,78	0,88	0,99	1,07	0,82	-0,53	1,27	-0,49	0,49			
dic-97	0,45	1,01	1,22	1,22	0,41	1,23	2,33	0,61	0,20			
ene-98	0,45	1,08	1,07	1,16	0,67	0,67	2,27	0,76	0,33			
feb-98	0,19	1,03	1,16	0,96	0,82	-0,36	1,59	-0,03	0,55			
mar-98	-0,08	0,94	1,23	-0,26	-1,07	-1,64	0,82	-1,04	0,00			
abr-98	-0,61	0,87	0,57	-0,56	-2,75	-1,20	0,04	-1,36	-0,82			
may-98	0,20	0,94	0,72	0,05	-0,99	0,71	0,30	-0,10	-1,11			
jun-98	-0,70	0,93	0,48	-0,98	-0,29	-1,18	0,21	-0,57	-0,92			
jul-98	-0,82	0,91	0,40	-1,41	0,32	-1,56	0,30	-0,89	-0,43			
ago-98	-0,86	0,93	0,41	-1,06	-0,81	0,43	0,28	-0,25	-0,67			
sep-98	-1,22	0,31	-0,65	-0,68	-0,51	-0,35	-0,19	-0,57	-0,80			
oct-98	-1,05	0,18	-1,08	-0,96	-1,22	-1,82	-1,11	-1,08	-1,04			
nov-98	-1,53	0,10	-0,96	-1,92	-1,51	-0,19	-1,38	-1,16	-1,25			
dic-98	-1,40	0,18	-1,37	-1,19	-0,86	0,66	-0,90	-0,27	-1,01			
ene-99	-1,73	-0,15	-1,83	-1,46	-0,40	-0,83	-1,27	-0,96	-0,94			
feb-99	-1,70	0,00	-1,75	-1,43	-0,26	0,12	-1,35	-1,18	-0,95			
mar-99	-1,59	0,24	-1,17	-0,98	-0,07	0,94	-0,71	-0,21	-0,97			
abr-99	-1,72	-0,28	-1,12	-0,58	0,03	-0,65	-1,31	-0,87	-0,90			
may-99	-1,36	-0,51	-1,65	-0,56	-0,24	-0,77	-1,85	-1,14	-0,83			
jun-99	-1,71	-0,76	-1,62	-0,94	-1,47	-0,61	-1,74	-0,98	-1,24			
jul-99	-1,44	-0,72	-1,42	-0,28	-0,28	1,74	-1,62	0,44	-0,91			
ago-99	-1,41	-0,76	-1,36	-0,24	-0,02	-0,81	-1,41	-0,56	-0,66			
sep-99	-1,59	-1,76	-1,46	-1,36	-0,36	-0,57	-1,77	-0,73	-0,70			
oct-99	-1,05	-1,93	-1,11	-1,00	-0,61	0,09	-1,88	-0,53	-0,76			
nov-99	-1,63	-1,18	-0,50	-0,06	0,08	0,91	-1,00	0,57	-0,12			
dic-99	-1,53	-1,64	-0,80	-0,34	0,00	-0,51	-1,40	-0,05	0,03			
ene-00	-1,44	-1,63	-0,34	-0,15	0,59	0,91	-0,66	0,87	0,55			

<i>Estado de Sequía en el sistema Serpis</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
feb-00	-1,41	-1,59	-0,50	-0,35	-0,40	-2,31	-1,34	-0,72	0,07			
mar-00	-1,09	-1,44	-0,83	-0,11	0,14	0,51	-1,14	-0,51	-0,05			
abr-00	-1,26	-1,33	-0,84	-0,18	-1,02	-0,64	-1,59	-0,97	-0,83			
may-00	-1,50	-1,97	-0,84	-0,98	-0,73	-0,40	-1,95	-1,01	-0,98			
jun-00	-1,13	-1,89	-0,77	-0,60	-1,00	0,11	-1,81	-0,69	-1,15			
jul-00	-1,35	-1,87	-0,94	-1,27	-0,56	-1,59	-1,50	-0,99	-0,97			
ago-00	-1,27	-1,95	-0,81	-0,83	-0,74	-0,33	-1,31	-0,79	-0,95			
sep-00	-0,98	-1,97	-0,88	-1,61	-1,22	-0,79	-1,74	-0,86	-1,25			
oct-00	-1,05	-1,15	-0,16	0,13	0,55	1,07	-0,25	0,74	0,08			
nov-00	-1,37	-1,06	-0,78	-0,10	0,14	-0,98	-0,85	-0,40	-0,08			
dic-00	-1,31	-1,19	-0,70	-0,45	0,12	-0,49	-1,27	-1,18	-0,36			
ene-01	-1,35	-1,20	-1,09	-0,56	-1,57	-0,05	-1,49	-1,43	-1,17			
feb-01	-0,75	-0,62	-0,22	0,24	0,54	1,27	0,00	0,13	-1,01			
mar-01	-1,32	-1,09	-0,63	0,22	0,50	-1,88	-0,89	-1,13	-0,96			
abr-01	-0,86	-0,79	-0,29	-0,37	0,85	0,73	-0,62	-0,30	-0,46			
may-01	-0,98	-0,88	-0,16	0,09	-0,24	0,37	-0,59	-0,13	-0,74			
jun-01	-0,94	-0,86	-0,18	0,35	0,30	-0,58	-0,60	-0,49	-0,37			
jul-01	-1,20	-0,92	-0,15	0,56	0,08	0,33	-0,54	-0,44	-0,33			
ago-01	-0,68	-0,89	-0,07	-0,32	-0,33	0,40	-0,49	-0,16	-0,47			
sep-01	-0,49	-0,70	0,13	0,19	0,29	0,43	-0,37	0,09	-0,08			
oct-01	-0,71	-0,82	-0,63	-0,41	-0,19	-0,35	-1,13	-0,62	-0,40			
nov-01	-0,30	-0,79	-0,15	-0,15	0,05	0,71	-0,49	0,35	-0,05			
dic-01	-0,24	-0,44	0,20	0,12	0,21	0,75	0,03	0,97	0,30			
ene-02	-0,02	-0,68	0,24	0,02	0,54	0,22	-0,16	0,66	0,76			
feb-02	-0,47	-0,58	-0,43	-0,22	-0,09	-0,91	-0,74	-0,68	0,40			
mar-02	-0,40	-0,60	-0,12	-0,22	-0,43	0,65	-0,56	-0,42	-0,10			
abr-02	-0,10	-0,27	0,00	0,58	0,41	0,98	0,05	0,40	-0,36			
may-02	0,16	0,37	0,81	1,34	1,95	1,72	2,00	2,29	0,74			
jun-02	0,36	0,40	0,88	1,25	1,61	0,31	1,84	1,02	1,50			
jul-02	0,33	0,42	0,88	1,34	1,62	0,10	1,63	0,66	1,72	-0,96		
ago-02	0,28	0,64	1,03	1,92	1,45	1,93	1,32	3,15	1,86	0,69		
sep-02	0,91	0,64	0,88	1,42	0,51	-0,58	0,72	-0,27	0,95	1,57	0,48	
oct-02	0,48	0,15	0,88	0,96	-0,10	-0,70	-0,14	-0,82	-0,17	-0,11	0,78	
nov-02	0,06	0,17	0,58	-0,71	-1,53	-0,49	-0,69	-1,19	-1,06	-1,46	-0,06	
dic-02	-0,28	0,19	0,29	-1,15	-1,95	-0,49	-1,16	-1,80	-1,53	-1,61	-1,16	-0,48
ene-03	-0,41	0,33	0,43	-0,76	-0,49	0,75	-0,79	-0,74	-1,44	-0,83	-1,39	-0,39
feb-03	-0,42	0,17	0,73	-0,90	0,33	0,81	-0,27	0,25	-0,92	-1,26	-1,43	-0,95
mar-03	-0,58	0,19	0,54	-1,31	0,32	-0,89	-0,58	-0,71	-0,46	-0,47	-0,99	-1,17
abr-03	0,10	0,45	0,79	0,39	1,06	1,43	0,80	0,97	0,15	-0,52	-0,81	-1,26
may-03	-0,08	0,50	0,05	0,75	1,05	0,72	1,00	0,75	0,30	-0,35	-0,55	-1,05
jun-03	0,02	0,53	0,02	0,97	1,15	-0,38	0,85	-0,02	0,80	-0,02	-0,29	-0,68
jul-03	-0,15	0,53	0,03	0,89	0,46	0,24	0,79	-0,11	0,37	-0,84	-0,41	-0,66
ago-03	-0,32	0,53	-0,24	0,83	-0,14	0,58	0,66	0,10	-0,01	-1,03	-0,59	-0,61
sep-03	-0,07	0,53	-0,03	0,94	0,37	0,48	0,70	0,17	0,15	-0,37	-0,87	-0,55
oct-03	-0,22	0,93	0,53	0,64	0,71	0,89	1,49	0,87	0,76	1,20	-0,01	-0,29
nov-03	0,22	0,94	0,97	0,92	0,96	1,09	2,61	1,37	1,19	0,16	0,46	-0,20
dic-03	0,80	0,74	0,94	0,74	0,87	-0,34	1,92	0,85	1,25	1,23	0,97	0,08
ene-04	0,66	0,69	0,71	0,46	0,18	-1,19	1,16	-0,38	0,71	0,38	0,60	0,36
feb-04	0,29	0,82	0,64	0,41	-0,94	0,45	1,00	-0,21	0,10	0,32	0,65	0,55
mar-04	0,33	0,95	1,06	0,82	0,29	1,04	1,59	0,91	0,05	0,52	0,42	0,67

<i>Estado de Sequía en el sistema Serpis</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
abr-04	0,40	0,91	0,76	0,78	1,01	0,94	2,00	1,51	0,73	2,22	1,07	0,82
may-04	0,16	0,58	0,91	0,59	1,49	1,11	2,68	2,03	1,79	0,62	1,25	1,01
jun-04	0,21	0,62	0,99	0,88	1,06	0,56	2,45	1,07	1,96	0,96	1,32	1,02
jul-04	0,38	0,61	0,98	1,13	0,96	-0,62	2,18	0,51	1,58	0,19	0,66	0,94
ago-04	0,14	0,38	0,88	1,23	-0,16	-0,25	1,99	-0,34	0,67	-0,37	0,36	0,80
sep-04	-0,01	0,32	0,64	0,43	-1,75	-1,68	1,12	-1,03	-0,87	-0,73	-0,34	0,58
oct-04	-0,64	0,31	0,10	-0,50	-2,19	-1,38	-0,04	-1,12	-1,28	-1,17	-0,93	-0,07
nov-04	-0,19	0,50	-0,14	-0,92	-0,71	0,74	0,53	-0,05	-0,80	-1,19	-1,28	-0,48
dic-04	1,10	1,29	1,13	1,13	1,61	2,01	4,95	1,68	0,22	-0,27	-1,03	-0,86
ene-05	0,96	1,21	1,12	0,89	1,74	-1,21	3,99	0,99	1,00	-1,34	-1,00	-1,12
feb-05	0,52	1,21	1,26	0,96	1,87	0,79	4,09	1,75	1,73	-1,80	-1,30	-1,59
mar-05	0,20	1,29	1,06	1,35	-0,76	-0,68	3,34	1,15	1,56	-1,33	-1,74	-1,47
abr-05	0,05	0,91	0,80	1,68	-0,21	-0,04	2,77	0,31	1,41	-1,19	-1,60	-1,43
may-05	-0,13	0,77	0,34	1,16	-1,62	-0,84	1,93	-0,59	0,54	-0,51	-1,22	-1,33
jun-05	0,02	0,79	0,30	-1,22	-0,92	-0,33	1,66	-0,64	-0,30	-1,13	-1,07	-1,54
jul-05	0,09	0,80	0,33	-0,67	-0,79	0,50	1,56	-0,48	-0,64	-0,22	-0,75	-1,25
ago-05	-0,04	0,76	0,32	-1,49	-0,56	-0,18	1,41	-0,58	-0,71	-0,57	-0,74	-1,01
sep-05	0,30	0,78	0,60	-0,45	0,41	0,62	1,55	0,26	-0,08	-0,35	-0,44	-0,77
oct-05	0,06	0,41	0,65	-0,94	-0,33	-1,17	0,55	-0,82	-0,54	0,20	-0,26	-0,62
nov-05	0,01	0,10	0,48	-0,55	-0,27	0,36	0,53	-0,25	-0,42	0,24	0,07	-0,49
dic-05	-0,45	0,08	-1,40	-1,01	-1,49	-1,10	-0,06	-1,06	-0,84	-0,72	-0,07	-0,32
ene-06	-0,24	0,41	-0,64	-0,30	0,28	1,12	0,96	0,53	-0,29	-0,15	-0,20	-0,27
feb-06	-0,14	0,45	-0,82	-0,18	0,36	0,49	0,93	0,84	0,12	-0,31	-0,51	-0,34
mar-06	-0,17	0,14	-1,04	-0,99	0,41	-1,74	0,26	-0,77	0,34	0,18	-0,13	-0,16
abr-06	-0,30	-0,05	-1,02	-0,46	-0,79	0,04	-0,15	-0,77	-0,11	-0,49	-0,19	-0,27
may-06	-0,36	-0,39	-0,74	-0,31	-0,74	0,53	-0,17	-0,16	-0,75	-1,09	-0,60	-0,59
jun-06	-0,22	-0,45	-0,75	0,04	-0,09	-0,97	-0,21	-0,57	-0,64	-0,30	-0,71	-0,50
jul-06	-0,15	-0,42	-0,77	-0,62	0,20	0,16	-0,13	-0,58	-0,40	-0,54	-0,71	-0,55
ago-06	-0,27	-0,45	-0,71	-0,96	-1,40	-0,78	-0,09	-0,84	-0,78	-0,28	-0,39	-0,51
sep-06	-0,49	-0,39	-1,14	-0,68	-0,98	-0,61	-0,53	-0,80	-1,11	-0,79	-0,62	-0,66
oct-06	-1,54	-0,39	-1,17	-1,31	-1,65	-1,29	-1,55	-1,06	-1,22	-1,46	-1,04	-0,97
nov-06	-1,01	-0,38	-0,99	-1,18	-0,72	0,58	-1,26	-0,50	-0,95	-0,83	-1,27	-0,95
dic-06	-0,92	-1,42	-0,50	-0,79	-0,26	0,59	-0,93	0,07	-0,58	-0,37	-1,05	-1,03
ene-07	-0,84	-1,11	-0,62	-0,31	0,74	0,96	-0,31	0,66	0,09	-0,47	-0,61	-0,95
feb-07	-0,99	-1,26	-0,81	-0,36	0,49	-0,12	-0,70	-0,29	0,19	0,11	-0,35	-1,06
mar-07	-0,81	-1,08	-0,44	0,04	0,69	0,74	-0,22	0,25	0,28	-2,09	-1,11	-1,17
abr-07	-0,30	-0,72	-0,05	0,97	0,68	1,04	0,59	1,37	0,39	-1,62	-1,43	-1,13
may-07	-0,36	-0,89	-0,25	0,64	0,74	-0,14	0,23	0,10	0,73	0,50	-1,21	-0,84
jun-07	-0,22	-0,84	-0,17	0,59	0,48	0,21	0,19	-0,11	0,69	0,17	-0,17	-0,67
jul-07	-0,15	-0,85	-0,19	0,29	-0,30	-1,11	0,23	-0,49	-0,07	-0,17	0,17	-0,58
ago-07	-0,23	-0,75	0,01	0,71	0,58	1,23	0,17	1,01	0,14	0,18	0,06	-0,53
sep-07	0,36	-0,50	0,49	0,85	1,14	1,12	1,10	1,15	1,20	0,14	0,05	-0,05
oct-07	1,52	0,93	1,84	1,84	1,88	1,77	6,16	2,54	2,56	1,67	0,83	0,48
nov-07	1,19	0,65	1,57	1,75	1,60	-1,55	4,82	1,09	2,09	0,95	1,20	0,59
dic-07	1,62	0,90	1,59	1,94	1,84	1,00	5,20	1,55	2,03	0,87	1,35	0,84
ene-08	1,22	0,65	1,35	1,73	-0,32	-1,19	4,13	0,36	1,15	0,16	0,72	0,90
feb-08	1,09	0,68	1,49	1,54	0,35	0,50	3,76	0,53	0,96	1,03	0,67	1,00
mar-08	1,25	0,71	1,42	1,50	-1,69	-1,39	2,85	-0,71	0,16	1,38	0,96	1,14
abr-08	1,21	0,61	1,04	-1,50	-1,39	-1,60	1,75	-1,23	-0,38	0,14	1,01	0,85
may-08	1,10	0,82	1,37	0,02	-0,07	1,19	2,51	0,73	-0,59	-0,36	0,49	0,62

<i>Estado de Sequía en el sistema Serpis</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
jun-08	1,41	1,06	1,60	0,08	0,93	1,77	2,46	1,94	0,29	1,35	0,54	0,82
jul-08	1,53	1,08	1,65	0,50	1,44	1,18	2,01	2,11	1,50	1,63	0,91	1,07
ago-08	1,46	1,09	1,44	0,51	1,51	-0,08	1,83	0,20	1,81	1,38	1,50	1,13
sep-08	1,21	1,26	1,32	0,87	0,66	0,77	2,05	0,48	1,02	0,38	1,32	0,94
oct-08	1,38	2,12	1,05	1,85	1,45	1,54	5,34	2,08	1,80	0,49	0,86	0,96
nov-08	1,45	1,81	1,23	1,67	1,39	0,49	5,07	1,83	2,08	1,45	0,98	1,40
dic-08	1,40	1,62	0,91	1,33	1,39	-0,10	4,25	1,57	2,18	1,72	1,35	1,57
ene-09	1,35	1,70	1,15	1,39	0,36	0,93	4,38	1,63	1,96	2,02	1,82	1,57
feb-09	1,14	1,67	1,09	1,17	-0,03	-0,45	3,51	1,19	1,74	1,41	1,83	1,52
mar-09	1,34	1,80	1,48	1,58	0,70	0,89	3,67	1,74	1,82	0,84	1,54	1,42
abr-09	1,31	1,63	1,62	0,31	0,29	0,52	3,45	1,59	1,76	1,20	1,25	1,59
may-09	0,96	1,76	1,24	-0,09	0,22	-1,16	2,59	-0,14	1,51	0,62	1,05	1,53
jun-09	1,08	1,74	0,99	0,03	-0,52	-1,96	2,24	-0,60	0,55	-0,24	0,46	1,07
jul-09	1,19	1,75	0,98	-0,29	-1,18	0,79	2,07	-0,26	-0,35	0,35	0,20	0,73
ago-09	1,19	1,70	0,93	0,04	-0,46	0,33	1,87	-0,17	-0,49	0,98	0,29	0,66
sep-09	2,18	1,99	1,49	1,07	1,79	1,78	4,44	2,56	2,10	0,92	0,86	0,68
oct-09	1,04	1,07	0,55	0,72	1,09	-0,74	3,13	-0,15	1,02	1,46	1,33	0,74
nov-09	0,78	0,93	0,24	0,58	0,70	-1,57	1,91	-1,15	0,05	0,59	1,24	0,76
dic-09	1,01	0,91	0,61	0,98	-0,40	1,08	2,60	0,13	-0,49	1,02	1,17	1,20
ene-10	1,26	1,31	0,83	1,34	0,98	1,35	3,74	1,20	0,07	1,10	0,94	1,31
feb-10	1,09	1,31	0,98	1,23	1,39	0,41	3,29	1,20	1,01	1,19	1,14	1,29
mar-10	1,30	1,50	0,93	0,41	1,27	0,42	3,10	1,51	1,56	0,82	1,12	1,12
abr-10	1,31	1,50	0,81	0,76	-0,05	0,06	2,60	0,74	1,42	1,68	1,33	1,14
may-10	1,06	1,49	0,99	1,07	0,12	0,59	2,56	0,60	1,31	2,02	1,87	1,60
jun-10	1,41	1,36	1,11	0,80	0,23	0,73	2,32	0,52	0,79	1,52	2,00	1,78
jul-10	1,43	1,32	1,09	0,08	0,50	-1,01	2,11	0,02	0,52	1,25	1,72	1,74
ago-10	1,82	1,35	1,03	0,18	0,44	0,67	1,90	0,26	0,41	1,39	1,46	1,75
sep-10	1,27	1,13	0,02	-0,23	-0,51	-0,54	1,27	-0,61	-0,44	0,82	1,34	1,75
oct-10	0,97	0,49	0,33	-0,03	-0,05	0,43	1,33	-0,16	-0,30	0,31	0,95	1,50
nov-10	0,78	0,33	0,46	-0,42	-0,38	-0,03	0,96	-0,35	-0,40	0,14	0,51	1,14
dic-10	0,41	0,28	-0,04	-1,01	-0,65	-0,79	0,38	-1,07	-0,63	-0,04	0,17	0,85
ene-11	0,28	0,08	-0,72	-1,11	-1,13	-0,11	0,01	-1,22	-1,02	-0,24	-0,03	0,51
feb-11	0,05	0,11	-0,99	-1,42	-1,85	-0,96	-0,57	-1,84	-1,62	-0,06	-0,20	0,10
mar-11	0,29	0,21	-0,63	-0,59	0,24	1,20	0,38	-0,04	-1,32	0,34	-0,01	0,03
abr-11	0,61	0,25	-0,40	-0,37	0,69	0,72	0,49	0,11	-0,86	1,02	0,47	0,15
may-11	0,30	0,37	-0,43	-0,01	1,15	0,59	0,47	0,25	0,12	1,06	0,99	0,42
jun-11	0,79	0,49	-0,39	0,46	0,64	0,89	0,46	0,44	0,29	0,95	1,16	0,70
jul-11	0,71	0,47	-0,36	0,68	0,61	0,33	0,37	0,29	0,35	1,47	1,20	1,00
ago-11	0,73	0,43	-0,41	0,96	0,12	-1,61	0,38	-0,75	0,09	0,18	0,92	1,02
sep-11	0,72	-0,46	-0,40	0,11	-0,73	-0,29	-0,09	-0,61	-0,70	-0,61	0,43	0,86
oct-11	0,76	-0,08	-0,20	0,23	0,17	0,73	0,49	0,21	-0,19	-0,87	-0,55	0,45
nov-11	1,66	0,50	0,49	0,84	0,86	1,30	2,41	1,31	0,64	0,62	-0,34	0,36
dic-11	1,14	0,19	0,49	0,49	0,92	-0,58	1,63	0,64	0,89	0,31	0,00	0,21
ene-12	1,18	0,06	0,81	0,80	1,14	1,12	2,46	1,23	1,25	0,57	0,54	0,02
feb-12	0,90	0,00	0,86	0,62	0,02	-0,74	1,83	1,20	1,22	-0,65	0,04	-0,28
mar-12	1,16	0,10	0,80	1,21	0,93	0,90	2,14	1,86	1,68	-0,25	-0,17	-0,14
abr-12	1,31	0,11	0,61	0,97	-0,04	0,04	1,79	0,91	1,61	0,17	-0,27	0,10
may-12	0,82	-0,20	0,34	-0,29	-0,15	-1,85	0,97	-0,58	1,15	-0,73	-0,40	-0,19
jun-12	0,79	-0,27	0,23	-0,02	-1,20	-1,09	0,77	-0,79	-0,04	-0,95	-0,69	-0,51
jul-12	0,86	-0,24	0,24	-0,69	-1,61	0,33	0,79	-0,68	-0,73	-0,96	-0,98	-0,76

<i>Estado de Sequía en el sistema Serpis</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
ago-12	0,96	-0,28	0,29	-0,29	-0,54	0,34	0,72	-0,28	-0,75	-0,99	-1,01	-0,80
sep-12	1,03	-0,08	0,47	-0,53	0,44	0,59	0,83	0,25	-0,05	-0,81	-1,06	-0,86
oct-12	0,97	-0,13	0,27	-0,45	0,22	0,22	0,62	-0,20	-0,05	0,40	-0,50	-0,88
nov-12	1,30	0,65	0,66	1,20	1,22	1,67	3,90	1,57	0,82	1,05	0,33	-0,54
dic-12	1,06	0,59	0,57	0,96	1,07	-2,11	2,71	0,25	0,69	0,95	0,90	-0,07
ene-13	1,18	0,58	0,16	0,70	1,01	-0,77	1,96	-0,67	0,45	0,61	0,93	0,28
feb-13	1,14	0,89	0,61	0,94	-0,17	1,08	2,53	0,51	0,01	0,42	0,66	0,48
mar-13	1,16	0,69	0,41	1,07	0,33	0,09	2,19	0,06	-0,07	0,30	0,45	0,65
abr-13	0,71	0,91	0,94	1,83	1,45	1,44	3,46	1,64	0,78	-0,17	0,22	0,58
may-13	1,06	0,87	1,02	0,39	0,95	-0,01	2,96	0,40	0,84	0,23	0,19	0,45
jun-13	1,60	0,81	1,06	0,75	0,91	-0,53	2,62	-0,18	0,94	0,24	0,16	0,33
jul-13	1,38	0,80	1,06	1,00	-0,33	-0,10	2,42	-0,35	0,08	0,22	0,22	0,25
ago-13	1,50	0,96	1,13	0,98	0,94	1,65	2,05	2,08	0,50	-0,16	0,12	0,16
sep-13	1,03	0,88	0,89	0,59	0,02	-1,58	1,21	-0,70	-0,03	1,05	0,42	0,31
oct-13	-0,50	0,59	0,72	-1,16	-0,76	-1,77	0,03	-1,10	-0,73	0,19	0,41	0,31
nov-13	0,42	0,11	-0,36	-1,06	-1,47	0,23	-0,07	-0,61	-1,00	-0,22	0,39	0,22
dic-13	0,15	0,20	-0,12	-1,12	-1,16	0,06	-0,12	-0,51	-0,87	-1,22	-0,42	-0,05
ene-14	0,06	-0,12	-0,09	-1,36	-0,60	-0,53	-0,52	-1,04	-0,85	0,05	-0,48	-0,06
feb-14	-0,28	-0,08	-0,70	-2,29	-1,44	-1,45	-1,05	-1,64	-1,25	-0,08	-0,55	-0,17
mar-14	-0,44	-0,28	-0,78	-2,28	-1,72	0,23	-1,01	-1,12	-1,50	0,28	0,07	-0,25
abr-14	-0,71	-0,33	-2,04	-1,79	-1,34	-0,64	-1,65	-1,27	-1,61	-0,24	0,02	-0,33
may-14	-1,22	-0,49	-2,38	-2,18	-1,40	-1,46	-2,06	-1,47	-1,58	-1,38	-0,61	-0,61
jun-14	-0,46	-0,46	-2,37	-2,32	-1,72	-0,47	-1,93	-1,10	-1,63	-1,60	-1,38	-0,80
jul-14	-0,92	-0,46	-2,41	-1,94	-1,56	-1,17	-1,62	-1,28	-1,43	-1,24	-1,57	-1,00
ago-14	-1,00	-0,52	-2,79	-1,55	-1,43	-0,64	-1,42	-0,99	-1,34	-1,78	-1,62	-1,26
sep-14	-1,22	-0,72	-2,62	-1,94	-0,92	-0,42	-1,71	-0,71	-1,26	-1,96	-1,91	-1,64
oct-14	-1,75	-0,89	-2,38	-1,85	-0,92	-0,35	-2,27	-0,79	-1,01	-1,12	-1,89	-1,91
nov-14	-1,37	-1,73	-2,16	-1,03	-0,59	0,41	-2,01	-0,38	-0,74	-1,34	-1,78	-2,00
dic-14	-1,27	-1,41	-2,05	-1,19	-0,68	-0,10	-2,01	-0,32	-0,58	-0,64	-1,20	-1,87
ene-15	-1,26	-1,43	-1,90	-1,25	-0,36	-0,04	-2,01	-0,23	-0,36	-1,48	-1,23	-1,80

Tabla 45. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Serpis

## 9.1.6 Sistema Marina Alta

<i>Estado de Sequía en el sistema Marina Alta</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
oct-91						0,74	0,56	1,14				
nov-91						-1,39	-0,22	-0,44				
dic-91					-0,53	-0,34	-0,65	-0,87	-0,11			
ene-92					-1,06	0,55	-0,42	-0,01	-0,52			
feb-92					0,53	1,14	0,52	1,03	0,02			
mar-92				0,07	0,94	0,41	0,50	0,75	0,76			
abr-92				-0,56	0,50	-1,05	-0,02	-0,46	0,79			
may-92				0,86	1,01	1,53	1,77	1,38	0,81			
jun-92				1,29	1,29	1,76	1,83	2,38	1,11			
jul-92				1,38	1,70	0,12	1,57	2,00	1,92			
ago-92				1,13	1,31		1,41	-0,43	1,80			
sep-92			0,64	1,07	0,11	0,50	1,32	0,16	0,46			
oct-92			0,70	1,34	0,52	0,78	1,78	0,68	0,51			
nov-92			0,66	0,25	-0,04	-2,03	0,77	-1,02	-0,16			
dic-92			0,81	-0,06	0,07	0,67	0,95	-0,25	-0,28			
ene-93			0,65	-0,38	-1,00	-1,90	0,43	-1,10	-0,97			
feb-93			0,91	0,55	1,06	1,51	2,20	0,97	-0,22			
mar-93			0,90	0,48	0,94	0,08	1,83	0,56	0,14			
abr-93			0,89	-0,02	0,92	-0,79	1,22	-0,52	0,65			
may-93			0,20	0,24	-1,01	-0,39	0,70	-0,71	-0,15			
jun-93			-0,09	0,14	-1,09	-0,21	0,56	-0,74	-0,75			
jul-93			-0,02	0,58	-0,09	1,75	0,43	0,63	-0,58			
ago-93			0,01	-0,91	-0,01	-1,43	0,39	-0,68	-0,52			
sep-93	0,20	-0,21	-1,09	-0,30	-0,36	0,04	0,04	-0,64	-0,55			
oct-93	0,31	-0,13	0,09	0,39	0,88	0,99	0,99	0,76	0,19			
nov-93	0,71	0,61	0,87	0,93	1,07	2,47	2,47	1,60	1,09			
dic-93	0,66	0,31	0,51	0,78	-0,97	1,41	1,41	0,45	1,21			
ene-94	0,65	0,47	0,37	0,48	0,39	1,24	1,24	0,47	1,01			
feb-94	0,40	-0,27	0,23	-1,30	-1,09	0,65	0,65	-0,74	0,11			
mar-94	0,27	-0,48	0,08	-1,53	-1,11	0,07	0,07	-1,38	-0,53			
abr-94	0,48	-0,09	0,00	-0,35	1,03	0,55	0,55	-0,08	-0,97			
may-94	-0,16	-0,16	-1,32	-0,35	-1,76	-0,09	-0,09	-0,82	-0,99			
jun-94	-0,39	-0,14	-0,74	0,19	-0,15	-0,14	-0,14	-0,79	-0,61			
jul-94	-0,39	-0,24	-0,90	-1,44	-0,87	-0,04	-0,04	-1,04	-0,90			
ago-94	-0,40	-0,21	-0,62	-1,31	-1,13	-0,04	-0,04	-1,06	-1,10			
sep-94	-0,48	-0,17	-0,16	-0,29	0,17	-0,13	-0,13	-0,26	-0,79			
oct-94	-0,63	-0,48	-0,54	0,09	0,45	-0,05	-0,05	-0,02	-0,27			
nov-94	-0,34	-1,26	-0,38	-0,09	0,19	-0,30	-0,30	-0,33	-0,25			
dic-94	-0,57	-1,09	-0,83	-0,64	-1,76	-1,02	-1,02	-1,58	-0,85			
ene-95	-0,60	-1,40	-1,19	-1,72	-2,22	-1,49	-1,49	-1,92	-1,56			
feb-95	-1,12	-1,20	-1,01	-1,95	0,27	-1,74	-1,74	-1,76	-2,11			
mar-95	-1,12	-0,97	-1,25	-0,70	0,38	-1,56	-1,56	-1,13	-2,02			
abr-95	-1,03	-1,62	-1,91	-0,38	-0,73	-1,85	-1,85	-1,29	-1,82			
may-95	-1,37	-1,59	-2,08	-0,82	-1,01	-2,22	-2,22	-1,15	-1,48			
jun-95	-1,30	-1,45	-1,06	-0,85	0,73	-2,00	-2,00	-0,48	-1,22			
jul-95	-1,38	-1,46	-0,68	-0,46	-1,17	-1,74	-1,74	-0,81	-0,95			

<i>Estado de Sequía en el sistema Marina Alta</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
ago-95		-1,30	-1,18	-0,51	0,62	0,85	-1,56	0,39	-0,36			
sep-95		-1,28	-1,37	-0,72	0,05	0,00	-1,56	-0,21	-0,23			
oct-95		-1,59	-1,45	-0,23	0,20	0,42	-1,37	-0,12	-0,07			
nov-95		-2,02	-1,65	-0,36	-0,44	-0,29	-1,79	-0,96	-0,64			
dic-95		-1,45	-0,72	-0,09	0,06	0,80	-1,18	-0,16	-0,54			
ene-96		-1,52	-0,49	-0,10	0,04	0,37	-1,17	-0,36	-0,60			
feb-96		-1,30	-0,48	-0,17	0,41	0,33	-1,10	-0,34	-0,34			
mar-96		-1,17	-0,55	-0,17	-0,01	0,34	-0,95	-0,15	-0,31			
abr-96		-1,40	-0,57	-0,45	-0,33	-0,55	-1,25	-0,80	-0,46			
may-96		-1,64	-0,45	-0,18	-0,43	0,12	-1,37	-0,51	-0,54			
jun-96		-1,56	-0,42	-0,31	-0,26	0,82	-1,22	-0,02	-0,58			
jul-96		-1,51	-0,39	-0,30	0,24	0,57	-1,09	0,03	-0,30			
ago-96		-1,39	-0,30	-0,04	1,08	1,21	-0,97	1,22	0,41			
sep-96		-0,90	0,22	0,71	1,54	1,40	0,41	1,90	1,85			
oct-96		-1,05	0,09	0,68	0,85	0,01	-0,02	0,34	1,27			
nov-96		-0,91	0,16	0,61	0,46	0,05	-0,32	-0,10	0,69			
dic-96		-0,66	-0,02	0,37	-0,58	0,22	-0,50	-0,11	0,04			
ene-97		-0,34	0,23	0,62	0,27	1,00	0,23	0,69	0,21			
feb-97		-0,39	0,10	0,29	0,18	-1,37	-0,28	-0,67	0,01			
mar-97		-0,56	-0,08	-0,84	-0,16	-0,57	-0,65	-1,18	-0,31			
abr-97		0,16	0,79	0,83	1,03	1,81	1,69	1,42	-0,29			
may-97		0,14	0,76	0,75	1,10	0,00	1,28	0,19	0,11			
jun-97		0,25	0,87	1,04	1,42	1,48	1,28	1,25	1,10			
jul-97		0,32	0,92	0,96	0,73	1,75	0,98	2,29	0,89			
ago-97		0,27	0,80	1,24	1,46	0,25	0,88	0,48	1,50			
sep-97		0,56	0,71	1,54	1,25	1,18	1,63	1,14	1,58			
oct-97		0,60	0,86	0,76	0,72	0,42	1,40	0,24	0,76			
nov-97		0,49	0,74	0,55	0,25	-0,68	0,63	-0,86	0,00			
dic-97		0,95	1,37	1,32	1,15	1,73	4,25	1,13	0,21			
ene-98		1,02	1,27	1,25	1,32	0,61	3,96	1,04	0,54			
feb-98		0,99	1,37	1,11	1,58	-0,12	3,26	0,56	1,11			
mar-98		0,91	1,42	0,72	-0,90	-1,92	2,35	-0,83	0,49			
abr-98		0,85	0,68	0,56	-2,28	-1,18	1,53	-1,20	-0,46			
may-98		0,97	0,79	0,84	-0,91	0,67	1,53	-0,04	-0,84			
jun-98		0,94	0,65	-0,75	-0,13	-0,14	1,33	-0,33	-0,63			
jul-98		0,93	0,58	-1,17	0,38	-1,56	1,26	-0,72	-0,25			
ago-98		0,87	0,55	-0,97	-0,43	0,28	1,14	-0,28	-0,48			
sep-98		0,52	0,16	-0,51	-0,46	-0,26	0,69	-0,51	-0,65			
oct-98	-0,24	0,45	-0,14	-0,74	-0,94	-1,10	-0,19	-1,00	-0,93			
nov-98	1,64	0,37	-0,06	-1,67	-1,50	-0,14	-0,57	-1,17	-1,28			
dic-98	-1,68	0,40	-1,33	-1,23	-1,03	0,39	-0,51	-0,49	-1,14			
ene-99	-1,62	0,14	-1,77	-1,52	-0,77	-0,87	-0,85	-1,26	-1,19			
feb-99	-1,68	0,27	-1,66	-1,37	-0,40	0,33	-0,82	-1,22	-1,19			
mar-99	-0,29	0,53	-0,94	-0,86	0,25	0,97	-0,09	0,02	-1,04			
abr-99	-0,18	-0,07	-0,91	-0,53	0,37	-0,35	-0,51	-0,65	-0,77			
may-99	-0,74	-0,24	-1,24	-0,41	0,14	-0,39	-0,97	-0,75	-0,49			
jun-99	-0,72	-0,40	-1,23	-0,38	-0,90	-0,40	-0,94	-0,82	-0,84			
jul-99	-0,45	-0,42	-1,14	0,02	-0,30	1,36	-0,86	0,02	-0,72			
ago-99	-0,58	-0,47	-1,11	-0,01	-0,33	-0,82	-0,77	-0,70	-0,73			
sep-99	-0,86	-0,95	-1,35	-1,33	-0,88	-1,04	-1,19	-0,98	-0,97			

<i>Estado de Sequía en el sistema Marina Alta</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
oct-99	-0,33	-1,12	-1,18	-1,19	-0,84	-0,09	-1,53	-0,68	-0,97			
nov-99	0,55	-0,56	-0,63	-0,34	-0,17	0,77	-0,69	0,59	-0,29			
dic-99	0,16	-1,61	-0,73	-0,61	-0,22	-0,58	-1,25	-0,15	-0,08			
ene-00	0,71	-1,64	-0,40	-0,46	0,32	0,72	-0,78	0,67	0,45			
feb-00	0,27	-1,66	-0,60	-0,65	-0,71	-2,55	-1,27	-0,99	-0,13			
mar-00	-0,05	-1,31	-0,77	-0,19	0,35	0,84	-0,67	-0,15	-0,07			
abr-00	-0,14	-1,19	-0,85	-0,18	-0,35	-0,86	-1,09	-0,89	-0,82			
may-00	-0,08	-1,79	-0,89	-0,84	-0,17	-0,64	-1,53	-0,93	-0,74			
jun-00	-0,07	-1,80	-0,87	-0,41	-1,34	-0,36	-1,44	-0,91	-1,06			
jul-00	-0,28	-1,77	-0,96	-0,81	-1,00	-1,24	-1,22	-1,18	-1,02			
ago-00	-0,22	-1,86	-0,86	-0,42	-1,13	-0,42	-1,09	-0,86	-1,14			
sep-00	-0,21	-1,98	-0,96	-1,91	-1,39	-0,98	-1,45	-0,97	-1,30			
oct-00	1,07	-1,38	-0,44	-0,24	0,29	0,84	-0,49	0,47	-0,18			
nov-00	-0,66	-1,25	-1,11	-0,61	-0,32	-0,98	-1,07	-0,80	-0,48			
dic-00	-0,40	-1,36	-0,94	-0,95	-0,45	-0,89	-1,60	-1,63	-0,88			
ene-01	-0,93	-1,36	-1,28	-1,08	-2,13	-0,15	-1,81	-1,66	-1,66			
feb-01	0,51	-0,90	-0,46	-0,19	0,28	1,26	-0,61	-0,02	-1,39			
mar-01	-0,77	-1,42	-1,11	-0,42	0,28	-1,65	-1,41	-1,23	-1,22			
abr-01	-0,51	-1,26	-1,00	-1,19	0,37	0,08	-1,60	-0,96	-0,86			
may-01	0,00	-1,48	-0,81	-0,49	-0,82	0,38	-1,55	-0,34	-1,07			
jun-01	0,01	-1,47	-0,79	-0,05	-0,11	-0,28	-1,46	-0,55	-0,72			
jul-01	0,04	-1,49	-0,75	0,18	0,15	0,71	-1,32	-0,35	-0,44			
ago-01	0,02	-1,52	-0,69	-0,94	-0,60	-0,52	-1,19	-0,69	-0,66			
sep-01	0,72	-1,30	-0,49	-0,12	0,29	0,52	-0,96	0,16	-0,18			
oct-01	-0,92	-1,43	-1,26	-0,51	-0,37	-0,75	-1,74	-0,77	-0,56			
nov-01	0,35	-1,23	-0,60	-0,19	0,01	0,72	-0,97	0,42	-0,09			
dic-01	1,38	-0,83	-0,07	0,10	0,17	0,75	-0,42	1,00	0,31			
ene-02	1,41	-1,01	-0,01	0,00	0,57	0,22	-0,53	0,69	0,85			
feb-02	0,10	-0,89	-0,59	-0,12	0,05	-0,43	-0,89	-0,42	0,55			
mar-02	1,64	-0,80	0,02	0,26	0,51	1,13	0,06	0,56	0,44			
abr-02	1,67	-0,42	0,30	1,01	0,97	1,11	0,73	1,22	0,58			
may-02	1,81	0,43	1,24	1,75	2,10	1,90	4,24	2,93	2,00			
jun-02	1,78	0,47	1,28	1,64	1,78	0,44	3,87	1,76	2,41			
jul-02	1,80	0,48	1,28	1,80	1,91	-0,20	3,44	1,34	2,49	-0,86		
ago-02	1,77	0,56	1,28	2,05	0,83	1,24	3,06	1,60	1,95	0,24		
sep-02	1,61	0,61	1,23	1,62	0,10	-0,35	2,43	-0,30	0,61	0,93	0,19	
oct-02	1,71	0,28	1,29	1,19	-0,52	-1,00	1,35	-0,93	-0,47	-0,04	0,38	
nov-02	1,11	0,29	0,99	-1,31	-1,81	-0,47	0,59	-1,31	-1,27	-1,12	-0,10	
dic-02	0,76	0,31	0,67	-1,66	-2,15	-0,57	-0,12	-1,77	-1,74	-1,73	-0,99	-0,50
ene-03	0,83	0,43	0,77	-1,21	-0,74	0,67	0,06	-0,92	-1,61	-0,84	-1,31	-0,48
feb-03	1,20	0,38	1,07	-0,75	0,44	1,05	0,79	0,46	-0,95	-1,18	-1,44	-0,81
mar-03	0,78	0,42	0,76	-1,15	0,54	-0,61	0,36	-0,48	-0,38	-1,10	-1,21	-1,13
abr-03	0,87	0,64	0,81	0,13	0,94	1,28	1,27	0,80	0,39	-0,19	-0,96	-1,27
may-03	-0,20	0,73	-0,22	0,57	0,71	0,80	1,50	0,65	0,40	0,02	-0,41	-1,00
jun-03	-0,27	0,73	-0,27	0,80	0,93	-1,01	1,29	-0,12	0,64	-0,04	-0,06	-0,62
jul-03	-0,24	0,73	-0,25	0,81	0,54	0,59	1,18	-0,05	0,32	-0,68	-0,22	-0,55
ago-03	-0,50	0,72	-0,38	0,47	-1,18	-0,89	1,05	-0,74	-0,34	-1,17	-0,65	-0,56
sep-03	-0,21	0,76	-0,22	0,76	0,37	0,62	1,12	0,27	-0,04	-0,63	-0,93	-0,48
oct-03	0,48	1,18	0,41	0,70	0,75	0,95	2,01	1,10	0,80	0,96	-0,19	-0,25
nov-03	1,11	1,21	1,03	1,18	1,27	1,17	3,65	1,66	1,56	0,50	0,40	-0,16

<i>Estado de Sequía en el sistema Marina Alta</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
dic-03	1,00	0,98	0,92	0,85	0,97	-0,80	2,51	0,67	1,47	1,22	1,01	0,09
ene-04	0,77	0,95	0,75	0,61	0,39	-1,07	1,76	-0,57	0,68	0,17	0,67	0,25
feb-04	0,58	1,05	0,62	0,65	-1,07	0,53	1,66	-0,18	-0,04	-0,51	0,30	0,35
mar-04	1,13	1,09	1,05	1,08	0,61	1,14	2,49	1,15	0,15	0,27	-0,07	0,52
abr-04	0,99	0,99	0,89	0,99	1,10	0,94	2,71	1,69	1,16	1,53	0,55	0,59
may-04	1,36	0,52	1,03	0,61	1,38	1,18	3,50	2,01	2,11	0,55	0,88	0,66
jun-04	1,41	0,54	1,08	0,91	1,03	0,40	3,17	1,19	2,04	0,89	1,02	0,64
jul-04	1,39	0,53	1,07	1,18	1,04	-0,81	2,84	0,71	1,67	-0,02	0,52	0,57
ago-04	1,37	0,43	1,01	1,20	-0,64	-1,15	2,55	-0,61	0,69	-0,42	0,18	0,52
sep-04	1,04	0,40	0,85	0,50	-1,72	-1,08	1,78	-0,97	-0,77	-1,27	-0,68	0,22
oct-04	0,31	0,41	0,36	-0,34	-2,03	-1,52	0,62	-1,17	-1,30	-1,51	-1,24	-0,42
nov-04	-0,14	0,68	0,12	-0,46	-0,24	0,94	1,62	0,43	-0,63	-2,00	-1,83	-1,04
dic-04	1,44	1,28	1,09	1,01	1,39	1,75	5,30	1,58	0,41	-0,80	-1,73	-1,41
ene-05	1,41	1,21	1,11	0,81	1,64	-0,85	4,36	0,85	1,15	-1,62	-1,62	-1,66
feb-05	1,51	1,14	1,19	0,89	1,56	0,69	4,19	1,52	1,56	-1,79	-1,56	-1,98
mar-05	1,01	1,17	0,88	1,05	-0,91	-0,86	3,31	0,45	1,27	-1,09	-1,74	-1,79
abr-05	0,70	0,88	0,64	1,36	-0,52	-0,29	2,62	-0,33	0,94	-0,59	-1,35	-1,63
may-05	0,21	0,76	0,17	0,67	-1,75	-0,90	1,79	-0,76	-0,15	-1,03	-1,06	-1,43
jun-05	0,13	0,78	0,14	-1,36	-1,21	-1,01	1,52	-0,93	-0,73	-1,26	-1,09	-1,55
jul-05	0,17	0,78	0,16	-0,96	-0,97	0,76	1,40	-0,61	-0,85	-0,62	-1,08	-1,27
ago-05	0,18	0,78	0,17	-1,86	-1,08	-0,96	1,26	-0,90	-1,03	-0,52	-0,89	-1,00
sep-05	0,39	0,76	0,33	-0,79	0,16	0,43	1,33	0,01	-0,43	-0,31	-0,53	-0,83
oct-05	0,39	0,37	0,36	-1,33	-0,67	-1,56	0,31	-0,98	-0,81	0,32	-0,15	-0,70
nov-05	-0,14	-0,01	0,05	-0,76	-0,46	0,47	0,45	-0,16	-0,56	0,37	0,19	-0,42
dic-05	-1,55	0,01	-1,58	-1,03	-1,20	-0,82	-0,18	-0,89	-0,86	-0,22	0,22	-0,16
ene-06	-0,87	0,38	-0,70	-0,21	0,50	1,20	0,98	0,72	-0,11	-0,05	0,07	-0,05
feb-06	-1,13	0,41	-0,76	-0,05	0,59	0,57	1,00	1,07	0,34	-0,22	-0,25	-0,05
mar-06	-1,44	0,04	-0,91	-0,62	0,62	-1,90	0,25	-0,78	0,56	0,25	-0,05	0,07
abr-06	-1,39	-0,08	-0,84	-0,10	-0,59	0,22	-0,06	-0,66	0,01	-0,37	-0,14	-0,07
may-06	-0,94	-0,39	-0,48	0,04	-0,29	0,78	0,14	0,20	-0,51	-0,55	-0,32	-0,31
jun-06	-0,88	-0,43	-0,46	0,38	0,26	-0,97	0,08	-0,37	-0,29	0,07	-0,31	-0,23
jul-06	-0,93	-0,42	-0,50	-0,32	0,45	-1,27	0,14	-0,74	-0,13	-0,44	-0,34	-0,28
ago-06	-0,90	-0,43	-0,43	-0,58	-1,61	-0,52	0,12	-0,79	-0,68	-0,53	-0,31	-0,32
sep-06	-1,27	-0,46	-0,82	-0,48	-2,07	-1,78	-0,45	-1,17	-1,32	-1,19	-0,83	-0,56
oct-06	-1,30	-0,45	-0,84	-1,18	-2,13	-1,38	-1,40	-1,19	-1,43	-1,91	-1,42	-1,00
nov-06	-1,19	-0,50	-0,68	-1,15	-0,76	0,69	-0,87	-0,33	-1,11	-0,67	-1,47	-1,09
dic-06	-0,18	-1,09	0,01	-0,22	0,30	1,00	0,17	0,73	-0,31	-0,06	-1,15	-1,15
ene-07	-0,44	-0,85	-0,23	0,05	1,02	0,83	0,56	0,95	0,56	-0,43	-0,44	-1,12
feb-07	-0,79	-0,96	-0,40	-0,04	0,77	-0,21	0,10	-0,18	0,64	0,48	-0,09	-1,05
mar-07	-0,45	-0,69	0,02	0,47	0,65	0,84	0,59	0,41	0,61	-1,72	-0,68	-1,01
abr-07	-0,26	-0,44	0,18	1,11	0,57	0,88	0,94	0,94	0,53	-0,63	-0,75	-0,66
may-07	-0,45	-0,59	-0,07	0,68	0,55	-0,22	0,46	-0,12	0,59	0,60	-0,47	-0,31
jun-07	-0,31	-0,52	0,04	0,44	0,34	0,70	0,42	0,09	0,42	-0,03	0,05	-0,29
jul-07	-0,32	-0,53	0,04	0,25	-0,13	-0,62	0,41	-0,27	-0,08	0,47	0,33	-0,10
ago-07	-0,06	-0,38	0,23	0,71	1,18	1,51	0,37	1,83	0,61	0,59	0,32	-0,05
sep-07	0,47	-0,14	0,66	0,82	1,35	1,16	1,20	1,34	1,55	1,02	0,79	0,42
oct-07	1,88	1,28	2,03	1,96	1,99	1,88	7,15	2,53	2,70	1,29	1,11	0,79
nov-07	1,27	0,95	1,77	2,03	1,86	-1,14	5,64	1,05	2,27	1,21	1,38	0,95
dic-07	1,28	1,24	1,66	2,06	1,96	1,25	6,72	1,56	2,18	0,92	1,35	1,22
ene-08	1,04	0,99	1,50	1,91	0,14	-1,35	5,53	0,21	1,12	0,62	1,01	1,24

<i>Estado de Sequía en el sistema Marina Alta</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
feb-08	1,13	0,96	1,59	1,70	0,61	0,17	4,78	-0,11	0,68	0,95	0,83	1,23
mar-08	0,89	1,02	1,48	1,69	-1,97	-0,98	3,73	-1,02	-0,26	1,13	0,96	1,15
abr-08	0,66	0,89	1,26	-0,97	-1,63	-1,69	2,65	-1,33	-0,94	-0,21	0,72	0,87
may-08	1,11	1,03	1,46	0,11	-0,18	1,04	3,00	0,43	-0,80	0,03	0,31	0,62
jun-08	1,21	1,19	1,58	-0,25	0,73	1,57	2,85	1,59	0,07	1,41	0,50	0,79
jul-08	1,22	1,20	1,60	0,12	1,24	0,71	2,50	1,48	1,03	1,69	0,99	0,95
ago-08	1,06	1,21	1,41	0,21	1,26	-0,18	2,25	-0,04	1,33	0,77	1,32	0,89
sep-08	0,84	1,40	1,33	0,61	0,46	0,63	2,20	0,36	0,61	0,00	0,85	0,69
oct-08	0,27	2,10	0,81	1,56	1,32	1,47	5,00	1,80	1,44	0,35	0,40	0,76
nov-08	0,31	1,72	0,98	1,44	1,27	0,31	4,43	1,46	1,83	1,10	0,58	1,03
dic-08	-0,02	1,44	0,41	0,89	0,99	-0,55	3,32	0,79	1,72	1,89	1,17	1,14
ene-09	0,16	1,45	0,62	0,90	-0,23	0,64	3,19	1,00	1,32	1,78	1,63	1,14
feb-09	0,00	1,45	0,60	0,77	-0,55	-0,33	2,54	0,41	0,90	1,52	1,81	1,18
mar-09	0,34	1,53	0,96	1,07	0,56	0,94	2,91	1,16	1,16	1,31	1,69	1,35
abr-09	0,50	1,40	1,08	-0,09	0,43	0,56	2,72	0,98	1,20	1,35	1,65	1,66
may-09	0,25	1,52	0,76	-0,31	0,34	-1,03	1,94	-0,30	0,91	0,65	1,21	1,65
jun-09	0,01	1,49	0,56	0,02	-0,41	-2,00	1,66	-0,71	0,13	-0,23	0,57	1,18
jul-09	0,00	1,50	0,57	-0,07	-1,05	0,96	1,48	-0,29	-0,47	0,29	0,24	0,86
ago-09	0,02	1,43	0,57	0,20	-0,26	0,35	1,33	-0,11	-0,54	0,86	0,29	0,74
sep-09	0,92	1,87	1,30	1,22	2,15	2,02	4,17	2,91	2,11	0,81	0,76	0,68
oct-09	-0,07	0,81	0,47	0,91	1,22	-0,79	2,90	-0,16	1,11	1,42	1,18	0,77
nov-09	-0,50	0,69	0,19	0,75	0,84	-2,20	1,68	-1,34	0,06	0,37	1,05	0,73
dic-09	0,35	0,70	0,78	1,21	0,03	1,32	3,26	0,48	-0,44	0,71	1,00	1,00
ene-10	0,71	1,12	1,11	1,58	1,26	1,39	4,56	1,35	0,23	0,98	0,69	1,11
feb-10	0,79	1,16	1,23	1,49	1,68	0,41	4,05	1,32	1,26	1,23	0,97	1,08
mar-10	0,54	1,28	1,13	0,67	1,21	0,17	3,54	1,23	1,73	0,87	1,10	1,01
abr-10	0,46	1,24	1,02	0,97	-0,25	-0,06	2,95	0,37	1,47	1,36	1,38	0,97
may-10	0,74	1,24	1,13	1,15	-0,16	0,49	2,69	0,28	0,94	1,63	1,56	1,40
jun-10	0,85	1,20	1,25	0,76	0,27	1,15	2,48	0,88	0,56	1,24	1,56	1,55
jul-10	0,86	1,17	1,23	-0,02	0,58	-0,94	2,25	0,34	0,52	1,37	1,48	1,54
ago-10	0,98	1,28	1,25	0,30	1,42	1,50	2,03	1,95	1,28	2,12	1,64	1,66
sep-10	-0,13	1,19	0,38	0,12	0,22	-0,47	1,46	-0,33	0,46	1,65	1,93	1,78
oct-10	0,01	0,62	0,57	0,14	0,10	0,19	1,14	-0,35	-0,01	0,85	1,64	1,72
nov-10	0,02	0,46	0,67	-0,29	-0,83	-0,21	0,62	-0,86	-0,73	0,32	1,07	1,49
dic-10	-0,43	0,44	0,00	-0,92	-1,09	-0,78	0,02	-1,55	-1,20	-0,23	0,44	1,29
ene-11	-0,99	0,39	-0,67	-0,87	-1,07	0,33	-0,05	-1,10	-1,41	-0,35	-0,04	0,99
feb-11	-1,37	0,39	-0,92	-1,51	-1,35	-1,36	-0,56	-1,91	-1,79	-0,35	-0,40	0,45
mar-11	-1,20	0,48	-0,44	-0,68	0,50	1,15	0,43	-0,06	-1,27	0,80	-0,02	0,21
abr-11	-0,99	0,50	-0,25	-0,33	0,70	0,77	0,51	0,11	-0,87	1,17	0,67	0,21
may-11	-0,94	0,56	-0,32	-0,05	0,89	0,29	0,26	-0,08	0,04	1,00	1,15	0,44
jun-11	-1,04	0,62	-0,40	0,38	0,38	0,52	0,23	-0,03	0,02	1,16	1,20	0,79
jul-11	-1,02	0,62	-0,38	0,49	0,24	0,58	0,21	0,03	-0,05	1,11	1,12	1,01
ago-11	-1,22	0,58	-0,58	0,73	-0,23	-1,41	0,19	-0,83	-0,29	0,06	0,80	1,00
sep-11	-1,23	-0,29	-0,61	-0,06	-0,56	-0,17	-0,15	-0,52	-0,66	-0,59	0,15	0,73
oct-11	-0,62	0,22	-0,10	0,38	0,56	0,99	0,93	0,70	0,17	-0,42	-0,37	0,40
nov-11	0,18	0,84	0,78	1,30	1,33	1,34	3,40	1,66	1,13	0,86	-0,04	0,37
dic-11	0,38	0,45	0,79	1,00	1,30	-0,07	2,54	1,02	1,47	0,59	0,34	0,27
ene-12	0,56	0,26	0,98	1,17	1,34	1,01	2,98	1,26	1,59	0,96	0,86	0,24
feb-12	0,62	0,22	1,06	1,05	0,17	-0,32	2,43	1,39	1,46	-0,48	0,35	0,09
mar-12	0,46	0,37	1,00	1,55	0,84	0,85	2,69	1,76	1,91	0,02	0,16	0,22

Estado de Sequía en el sistema Marina Alta												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
abr-12	0,30	0,36	0,83	1,19	0,06	-0,09	2,17	0,68	1,87	0,41	0,00	0,46
may-12	0,25	0,17	0,70	-0,18	-0,08	-1,94	1,36	-0,51	1,01	-0,78	-0,24	0,05
jun-12	0,21	0,07	0,66	0,02	-1,25	-1,23	1,13	-0,81	-0,13	-0,64	-0,46	-0,23
jul-12	0,17	0,08	0,66	-0,53	-1,85	0,11	1,08	-0,83	-0,70	-0,60	-0,74	-0,48
ago-12	0,26	-0,04	0,68	-0,22	-0,38	0,48	0,97	-0,11	-0,74	-0,62	-0,66	-0,49
sep-12	0,31	0,08	0,77	-0,70	0,29	0,38	0,86	0,09	-0,16	-1,16	-0,90	-0,68
oct-12	-0,16	0,04	0,36	-0,77	-0,06	-0,10	0,29	-0,49	-0,29	0,17	-0,54	-0,73
nov-12	-0,46	0,61	0,31	0,80	0,90	1,31	2,59	1,19	0,45	0,75	-0,02	-0,43
dic-12	-0,30	0,57	0,19	0,42	0,54	-1,69	1,49	-0,23	0,23	0,65	0,58	-0,15
ene-13	-0,68	0,50	-0,21	0,18	0,61	-0,79	0,88	-1,15	-0,10	0,08	0,56	-0,02
feb-13	-0,55	0,73	0,11	0,39	-0,56	0,93	1,23	-0,19	-0,66	-0,07	0,19	0,02
mar-13	-0,96	0,52	-0,15	0,34	0,04	0,19	0,95	-0,47	-0,75	0,01	-0,04	0,28
abr-13	-0,31	0,72	0,42	1,26	1,22	1,49	2,21	1,23	0,22	-0,39	-0,19	0,20
may-13	-0,08	0,70	0,49	0,15	0,82	0,02	1,83	0,15	0,37	0,31	0,02	0,11
jun-13	-0,07	0,68	0,51	0,53	0,86	-0,75	1,61	-0,36	0,54	0,06	0,04	0,01
jul-13	-0,12	0,67	0,51	0,79	-0,42	-0,56	1,50	-0,63	-0,13	-0,11	0,09	-0,02
ago-13	0,02	0,81	0,61	0,85	0,87	1,57	1,35	1,87	0,26	-0,28	-0,12	-0,06
sep-13	-0,17	0,75	0,42	0,57	-0,07	-2,11	0,65	-0,82	-0,18	0,73	0,15	0,10
oct-13	-0,33	0,34	0,31	-1,17	-0,74	-1,41	-0,24	-1,13	-0,77	-0,04	0,15	0,11
nov-13	-1,31	-0,27	-0,61	-1,22	-1,71	0,18	-0,25	-0,40	-1,02	-0,24	0,16	-0,02
dic-13	-0,65	-0,19	-0,25	-1,02	-1,00	0,19	-0,34	0,03	-0,62	-1,08	-0,44	-0,19
ene-14	-0,62	-0,53	-0,25	-1,32	-0,68	-0,86	-0,66	-0,48	-0,35	0,24	-0,39	-0,12
feb-14	-1,20	-0,52	-0,69	-2,17	-1,34	-1,57	-0,94	-1,11	-0,60	-0,09	-0,43	-0,16
mar-14	-1,63	-0,85	-0,95	-2,59	-2,85	-0,60	-1,05	-1,17	-1,06	-0,48	-0,17	-0,37
abr-14	-2,36	-0,85	-2,30	-2,33	-2,45	-1,22	-1,53	-1,41	-1,55	-1,92	-1,02	-0,74
may-14	-2,30	-1,10	-2,51	-2,56	-2,08	-0,94	-1,78	-1,18	-1,56	-1,87	-1,74	-1,22
jun-14	-2,24	-1,09	-2,50	-3,03	-1,93	-1,08	-1,66	-1,18	-1,49	-1,75	-2,01	-1,41
jul-14	-2,28	-1,09	-2,52	-2,81	-1,48	-0,73	-1,43	-1,34	-1,29	-1,61	-1,88	-1,65
ago-14	-2,21	-1,14	-2,82	-2,02	-0,84	0,18	-1,28	-0,52	-1,23	-1,54	-1,73	-1,80
sep-14	-2,20	-1,31	-2,80	-1,70	-0,61	-0,42	-1,43	-0,65	-0,99	-1,26	-1,63	-1,86
oct-14	-2,15	-1,37	-2,62	-1,47	-0,68	-0,33	-1,78	-0,77	-0,87	-0,47	-1,15	-1,70
nov-14	-2,15	-1,94	-2,47	-1,04	-0,76	0,31	-1,56	0,01	-0,56	-0,94	-0,97	-1,58
dic-14	-1,55	-1,67	-2,29	-1,10	-0,82	-0,24	-1,84	0,26	-0,19	-0,63	-0,78	-1,35
ene-15	-1,44	-1,64	-2,05	-1,13	-0,50	0,14	-1,77	0,63	0,37	-1,36	-1,03	-1,27

Tabla 46. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Marina Alta

## 9.1.7 Sistema Marina Baja

<i>Estado de Sequía en el sistema Marina Baja</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
oct-91	0,92					0,42	-0,05	0,46				
nov-91	0,52					-1,36	-1,11	-0,91				
dic-91	0,07				-1,30	-0,86	-1,65	-1,47	-0,88			
ene-92	-0,06				-1,48	0,34	-1,56	-0,79	-1,27			
feb-92	0,13				0,94	1,60	0,78	1,04	-0,59			
mar-92	0,61			0,29	1,37	0,39	0,62	0,37	0,19			
abr-92	0,70			0,00	1,12	-1,01	0,07	-0,68	0,57			
may-92	0,80			0,89	0,46	1,16	0,48	0,82	0,26			
jun-92	1,16			1,45	1,16	2,07	-0,08	2,64	0,97			
jul-92	1,27			1,60	1,52	0,69	-0,37	1,96	1,91			
ago-92	1,31			0,86	1,37		-0,15	-0,31	1,83			
sep-92	1,26		0,31	0,43	-1,87	-1,97	-0,95	-1,20	-0,52			
oct-92	1,20		0,23	0,53	-0,86	0,18	-1,39	-0,45	-0,86			
nov-92	0,58		0,20	-0,68	-1,69	-1,77	-2,53	-1,26	-1,25			
dic-92	0,13		0,47	-1,36	-0,60	0,60	-2,25	-0,80	-1,08			
ene-93	0,11		0,30	-1,75	-1,12	-1,94	-2,80	-1,41	-1,40			
feb-93	1,07		0,38	-0,01	1,15	1,65	-0,30	0,73	-0,70			
mar-93	1,16		0,24	0,15	0,96	-0,29	-0,52	-0,32	-0,47			
abr-93	1,12		0,27	0,04	1,04	-0,80	-0,91	-0,92	0,05			
may-93	1,05		-0,19	0,46	-1,14	0,12	-1,05	-0,63	-0,78			
jun-93	0,88		-0,72	0,30	-0,80	-0,50	-0,83	-0,70	-1,03			
jul-93	0,75		-0,75	0,72	-0,12	0,54	-0,71	-0,50	-0,72			
ago-93	0,64		-0,66	-1,15	-0,69	-0,57	-0,49	-0,65	-0,81			
sep-93	0,38	-0,21	-0,49	-0,94	-0,32	-0,09	-0,65	-0,44	-0,69			
oct-93	0,20	0,20	0,26	0,53	0,77	1,21	1,95	1,30	0,61			
nov-93	0,84	0,79	1,16	1,43	1,51	1,53	4,68	2,35	1,78			
dic-93	1,03	0,75	0,81	1,14	1,51	-1,06	3,48	0,88	1,91			
ene-94	0,88	0,79	0,94	0,96	0,86	0,26	2,96	0,52	1,47			
feb-94	0,62	0,29	0,24	0,86	-1,51	-0,92	2,08	-0,67	0,36			
mar-94	0,34	0,16	0,13	0,95	-1,39	-0,86	1,23	-1,31	-0,35			
abr-94	0,13	0,29	0,36	0,20	-0,90	0,51	1,04	-0,50	-0,99			
may-94	-0,07	-0,13	0,19	-2,24	-1,09	-0,98	0,37	-1,14	-1,35			
jun-94	-0,20	-0,46	0,21	-1,34	-0,48	-0,58	0,45	-0,95	-1,13			
jul-94	-0,20	-0,49	0,18	-1,57	-1,32	-0,97	0,78	-1,12	-1,21			
ago-94	-0,23	-0,50	0,17	-1,32	-1,80	-1,60	0,93	-0,95	-1,24			
sep-94	-0,34	-0,29	0,21	-0,70	-0,29	0,16	0,76	-0,25	-0,81			
oct-94	-0,30	-0,23	-0,45	-0,73	-0,08	0,30	0,65	-0,17	-0,41			
nov-94	-0,59	-0,13	-1,97	-0,96	-0,49	-0,63	-0,37	-0,95	-0,68			
dic-94	-0,73	-0,35	-1,66	-1,42	-1,25	-1,04	-1,11	-1,54	-1,17			
ene-95	-0,76	-0,40	-2,05	-1,71	-2,52	-2,16	-1,98	-1,69	-1,70			
feb-95	-0,97	-1,09	-1,97	-1,69	-2,12	0,09	-2,60	-1,53	-1,96			
mar-95	-0,85	-0,90	-1,81	-1,73	-0,33	0,82	-2,15	-0,67	-1,67			
abr-95	-0,96	-0,80	-1,92	-2,16	0,04	-0,52	-2,28	-0,97	-1,35			
may-95	-1,08	-1,14	-2,04	-1,94	-0,37	-1,27	-2,64	-1,42	-1,29			
jun-95	-1,06	-0,94	-1,62	-0,64	-0,45	1,34	-2,43	0,27	-1,07			
jul-95	-1,11	-0,97	-1,66	-0,19	-0,03	-0,96	-1,97	-0,26	-0,68			
ago-95	-1,19	-0,85	-1,24	0,19	1,07	1,07	-1,86	0,73	0,40			

Estado de Sequía en el sistema Marina Baja												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
sep-95	-1,25	-0,79	-1,40	-0,32	0,22	0,01	-1,96	-0,14	0,12			
oct-95	-1,31	-1,38	-1,54	-0,23	0,02	0,05	-2,44	-0,38	-0,15			
nov-95	-1,36	-2,20	-1,35	-0,35	-0,74	-0,48	-3,24	-0,97	-0,76			
dic-95	-1,29	-1,78	-0,72	-0,50	-0,49	0,51	-2,98	-0,72	-0,89			
ene-96	-1,13	-1,91	-0,45	-0,40	-0,20	0,38	-2,99	-0,89	-1,04			
feb-96	-1,23	-1,72	-0,43	-0,64	0,10	0,25	-2,95	-1,08	-1,09			
mar-96	-1,25	-1,65	-0,93	-0,81	-0,06	0,31	-2,78	-0,88	-1,12			
abr-96	-1,38	-1,65	-0,74	-0,74	-0,23	-0,14	-2,81	-0,86	-1,15			
may-96	-1,39	-1,84	-0,62	-0,39	-0,37	0,11	-2,71	-0,61	-1,06			
jun-96	-1,44	-1,76	-0,79	-0,39	-0,35	0,19	-2,36	-0,45	-0,90			
jul-96	-1,43	-1,76	-0,79	-0,43	-0,04	0,06	-1,98	-0,54	-0,61			
ago-96	-1,48	-1,74	-0,92	-0,46	-0,39	-0,37	-1,61	-0,60	-0,66			
sep-96	-1,48	-1,55	-0,79	-0,22	0,28	0,55	-1,29	0,19	-0,23			
oct-96	-1,56	-1,55	-0,69	-0,11	0,14	0,23	-1,33	-0,13	-0,14			
nov-96	-1,45	-1,13	-0,33	-0,04	0,18	0,43	-0,89	-0,22	-0,14			
dic-96	-1,50	-0,77	-0,18	0,15	0,27	0,68	-0,18	0,29	-0,01			
ene-97	-1,30	-0,29	0,27	0,70	1,05	1,26	1,50	1,45	0,65			
feb-97	-1,46	-0,34	0,15	0,54	0,81	-1,56	0,63	-0,46	0,61			
mar-97	-1,58	-0,58	-0,01	0,38	0,50	-0,09	0,22	-0,88	0,34			
abr-97	-1,28	0,11	0,87	1,60	0,93	1,89	1,68	1,69	-0,05			
may-97	-1,14	0,08	0,78	1,27	1,20	-0,25	1,23	0,12	0,32			
jun-97	-1,09	0,11	0,96	1,21	1,51	1,45	0,93	1,13	1,38			
jul-97	-1,08	0,15	1,01	0,84	0,51	1,04	0,53	1,18	0,77			
ago-97	-1,12	0,07	0,99	1,19	1,03	0,40	0,45	0,19	1,02			
sep-97	-1,06	0,45	1,31	1,64	1,21	1,31	1,36	1,33	1,31			
oct-97	-0,81	0,54	1,39	0,81	0,83	0,40	0,75	0,15	0,71			
nov-97	-0,56	0,49	1,11	0,67	0,49	-0,44	-0,18	-0,76	0,01			
dic-97	-0,08	0,76	1,27	1,10	0,77	1,35	1,57	0,62	0,00			
ene-98	0,21	0,80	0,97	0,91	0,73	0,30	1,31	0,40	0,12			
feb-98	0,10	0,79	1,09	0,78	0,83	-0,55	0,64	-0,63	0,21			
mar-98	-0,09	0,70	1,19	-0,12	-1,42	-1,68	-0,20	-1,45	-0,44			
abr-98	-0,26	0,61	0,25	-0,48	-2,50	-1,25	-0,74	-1,57	-1,35			
may-98	-0,36	0,68	0,41	0,07	-1,11	0,65	-0,54	-0,22	-1,56			
jun-98	-0,45	0,66	0,20	-1,28	-0,37	-1,09	-0,37	-0,63	-1,17			
jul-98	-0,49	0,65	0,14	-1,54	0,24	-1,18	-0,01	-0,92	-0,56			
ago-98	-0,52	0,63	0,07	-1,37	-2,10	-1,10	0,19	-0,85	-0,97			
sep-98	-0,67	0,51	-0,64	-0,85	-0,70	-0,22	-0,23	-0,58	-0,97			
oct-98	-0,84	0,34	-1,15	-1,15	-1,39	-1,61	-1,50	-1,02	-1,13			
nov-98	-1,01	0,18	-1,01	-2,24	-1,58	-0,34	-2,02	-1,09	-1,26			
dic-98	-1,07	0,16	-1,59	-1,37	-0,95	0,61	-1,50	-0,43	-1,05			
ene-99	-1,60	-0,32	-1,92	-1,54	-0,53	-0,86	-1,92	-1,20	-1,10			
feb-99	-1,36	-0,19	-1,93	-1,60	-0,42	-0,03	-2,11	-1,37	-1,21			
mar-99	-1,34	-0,04	-1,75	-1,51	-0,37	0,74	-1,76	-0,63	-1,33			
abr-99	-1,47	-0,72	-1,51	-1,06	-0,20	-0,98	-2,15	-1,12	-1,29			
may-99	-1,58	-0,92	-1,98	-0,84	-0,36	-0,27	-2,37	-1,05	-1,20			
jun-99	-1,56	-1,10	-1,93	-1,08	-1,37	-1,18	-2,00	-1,00	-1,44			
jul-99	-1,60	-1,08	-1,79	-0,49	-0,21	1,43	-2,07	0,15	-0,93			
ago-99	-1,57	-1,15	-1,65	-0,42	-0,31	-0,94	-1,68	-0,60	-0,77			
sep-99	-1,55	-1,58	-1,63	-0,89	0,09	0,15	-1,59	-0,21	-0,35			
oct-99	-1,63	-1,56	-1,02	-0,32	0,00	0,39	-1,37	-0,10	-0,27			

Estado de Sequía en el sistema Marina Baja												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
nov-99	-1,58	-1,32	-0,89	-0,51	-0,27	-0,22	-1,63	-0,51	-0,40			
dic-99	-1,56	-2,10	-1,17	-0,86	-0,84	-0,78	-2,20	-1,26	-0,83			
ene-00	-1,47	-2,00	-0,62	-0,43	-0,22	0,91	-1,43	0,03	-0,68			
feb-00	-1,59	-2,03	-0,81	-0,70	-0,47	-1,96	-2,23	-1,16	-0,93			
mar-00	-1,43	-1,50	-0,75	-0,15	0,85	1,19	-1,39	0,02	-0,42			
abr-00	-1,54	-1,37	-0,64	-0,47	0,09	-1,02	-1,72	-0,84	-0,84			
may-00	-1,70	-1,93	-0,77	-0,46	0,21	-0,72	-2,08	-1,19	-0,76			
jun-00	-1,69	-1,85	-0,68	0,05	-1,44	0,03	-1,79	-0,78	-1,27			
jul-00	-1,69	-1,86	-0,82	-0,43	-0,84	-0,93	-1,29	-1,00	-1,14			
ago-00	-1,64	-1,87	-0,75	-0,07	-0,92	-0,88	-0,96	-0,83	-1,07			
sep-00	-1,65	-1,82	-0,96	-1,69	-0,81	-0,36	-1,28	-0,69	-1,06			
oct-00	-1,59	-0,97	-0,30	0,18	0,61	1,13	0,65	0,79	0,11			
nov-00	-1,48	-0,94	-0,42	-0,13	0,17	-1,25	-0,24	-0,68	-0,20			
dic-00	-1,50	-1,14	-0,29	-0,47	0,04	-0,49	-0,79	-1,30	-0,59			
ene-01	-1,60	-1,08	-0,55	-0,37	-1,23	0,36	-0,81	-1,10	-1,25			
feb-01	-1,46	-0,48	0,25	0,48	0,74	1,43	0,74	0,45	-0,88			
mar-01	-1,49	-0,84	-0,57	0,41	0,76	-1,98	-0,33	-0,96	-0,62			
abr-01	-1,60	-0,61	-0,22	-0,37	0,80	0,49	-0,36	-0,36	-0,19			
may-01	-1,70	-0,70	-0,10	0,16	-0,60	0,34	-0,45	-0,15	-0,72			
jun-01	-1,69	-0,67	-0,10	0,44	0,07	-0,83	-0,28	-0,56	-0,46			
jul-01	-1,60	-0,56	0,14	0,79	0,63	2,28	-1,07	2,35	0,17			
ago-01	-1,51	-0,56	0,17	-0,19	0,68	-0,26	-0,82	0,05	0,35			
sep-01	-1,29	-0,35	0,46	0,56	0,96	0,80	-0,21	0,70	1,08			
oct-01	-1,27	-0,56	-0,36	0,02	-0,13	-0,91	-1,54	-0,61	-0,12			
nov-01	-1,20	-0,26	0,17	0,25	0,19	0,74	-0,85	0,19	0,00			
dic-01	-0,88	0,03	0,50	0,55	0,24	0,82	0,16	1,15	0,37			
ene-02	-0,66	-0,23	0,41	0,06	0,51	-0,26	-0,34	0,13	0,59			
feb-02	-0,91	-0,17	-0,30	-0,16	-0,24	-1,32	-1,04	-1,05	0,16			
mar-02	-1,07	-0,44	-0,09	-0,55	-0,82	0,52	-1,10	-0,73	-0,54			
abr-02	-0,87	-0,14	0,13	0,41	0,21	0,98	-0,69	0,30	-0,73			
may-02	-0,26	0,35	0,76	1,03	1,67	1,64	0,60	2,23	0,58			
jun-02	-0,10	0,38	0,83	0,77	1,56	0,47	0,48	0,95	1,53			
jul-02	-0,07	0,41	0,68	1,05	1,50	0,70	0,12	0,77	1,70	-0,88		
ago-02	0,03	0,74	1,05	1,77	1,64	2,01	-0,89	3,44	2,26	0,64		
sep-02	0,05	0,80	0,91	1,64	1,14	0,17	-0,98	0,50	1,89	1,58	0,58	
oct-02	-0,02	0,32	0,92	1,08	0,37	-1,11	-2,22	-0,70	0,49	-0,16	0,69	
nov-02	-0,28	0,40	0,62	0,04	-0,91	0,01	-2,38	-0,83	-0,66	-0,91	0,11	
dic-02	-0,48	0,36	0,22	-0,43	-1,81	-0,80	-3,08	-1,45	-1,28	-1,18	-0,77	-0,19
ene-03	-0,56	0,47	0,45	-0,16	-0,31	0,75	-2,64	-0,67	-1,18	-0,42	-0,89	-0,12
feb-03	-0,61	0,36	0,90	-0,37	0,51	1,12	-1,57	0,41	-0,76	-1,38	-1,17	-0,57
mar-03	-0,61	0,44	0,87	-0,85	0,73	-0,44	-1,79	-0,59	-0,30	-1,06	-1,09	-1,00
abr-03	-0,29	0,62	0,98	0,53	1,04	1,37	-0,86	0,86	0,30	-0,06	-0,91	-1,03
may-03	0,11	0,77	0,58	0,95	1,08	1,06	-0,27	1,50	0,63	-0,17	-0,46	-0,86
jun-03	0,15	0,79	0,55	1,11	1,23	-0,41	-0,19	0,26	1,25	0,17	-0,01	-0,55
jul-03	0,16	0,65	0,52	1,05	0,75	-0,93	0,04	-0,26	0,83	-0,72	-0,23	-0,56
ago-03	0,12	0,69	0,10	0,82	0,00	0,75	0,05	0,25	0,18	-1,01	-0,47	-0,48
sep-03	0,11	0,58	0,10	0,95	0,22	0,24	-0,06	0,04	0,06	-0,91	-0,96	-0,44
oct-03	0,20	0,87	0,60	0,61	0,48	0,70	0,60	0,28	0,28	0,64	-0,30	-0,27
nov-03	0,52	0,86	0,92	0,69	0,79	1,03	1,59	0,84	0,59	0,03	0,00	-0,24
dic-03	0,69	0,65	0,87	0,46	0,65	-0,26	0,96	-0,10	0,43	0,70	0,48	-0,15

Estado de Sequía en el sistema Marina Baja												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
ene-04	0,62	0,64	0,63	0,17	0,06	-1,09	-0,09	-1,14	-0,20	-0,04	0,23	-0,04
feb-04	0,42	0,81	0,44	0,11	-1,02	0,42	-0,47	-1,09	-0,95	-0,46	0,01	-0,07
mar-04	0,43	0,90	0,76	0,33	-0,13	0,74	-0,30	-0,51	-1,14	0,87	0,07	0,25
abr-04	0,67	0,79	0,43	0,22	0,52	0,62	-0,28	-0,07	-0,77	0,58	0,34	0,22
may-04	0,90	0,52	0,39	0,02	1,03	1,06	0,38	1,33	0,21	0,22	0,59	0,31
jun-04	0,91	0,55	0,49	0,39	0,89	0,70	0,34	0,73	0,84	0,56	0,47	0,31
jul-04	0,88	0,53	0,50	0,74	0,91	-0,28	0,33	0,19	1,03	-0,42	0,15	0,25
ago-04	0,80	0,17	0,39	0,75	-0,15	-0,85	0,44	-0,57	0,19	-0,89	-0,18	0,18
sep-04	0,73	0,02	0,11	0,07	-2,35	-2,22	-0,35	-1,28	-1,10	-1,92	-1,24	-0,31
oct-04	0,63	0,04	-0,43	-0,72	-2,41	-1,20	-1,74	-1,08	-1,41	-1,31	-1,47	-0,71
nov-04	0,49	0,21	-0,59	-1,00	-0,79	0,75	-1,12	0,00	-0,88	-1,64	-1,78	-1,13
dic-04	1,12	0,88	0,59	0,73	1,34	1,70	2,33	1,35	0,20	-1,09	-1,49	-1,50
ene-05	1,02	0,76	0,60	0,43	1,42	-0,88	1,51	0,70	0,84	-1,82	-1,59	-1,68
feb-05	0,88	0,68	0,72	0,60	1,42	0,67	1,85	1,32	1,36	-1,40	-1,65	-1,95
mar-05	0,92	0,71	0,53	0,90	-0,78	-0,57	1,37	1,35	1,36	-1,63	-1,84	-1,75
abr-05	0,83	0,39	0,36	1,26	-0,35	-0,25	1,08	0,70	1,52	-1,53	-1,65	-1,79
may-05	0,62	0,03	-0,17	0,65	-1,81	-1,12	0,51	-0,22	1,04	-1,14	-1,59	-1,68
jun-05	0,56	0,04	-0,23	-1,38	-1,27	-0,46	0,52	-0,51	0,10	-1,22	-1,36	-1,70
jul-05	0,55	0,06	-0,23	-0,96	-1,15	0,13	0,65	-0,56	-0,44	-0,77	-1,14	-1,43
ago-05	0,60	-0,03	-0,19	-1,74	-0,91	-0,66	0,72	-0,69	-0,74	-0,94	-1,03	-1,32
sep-05	0,67	0,01	0,09	-0,90	0,03	0,34	0,81	-0,03	-0,42	-1,00	-1,00	-1,18
oct-05	0,67	-0,28	0,18	-1,20	-0,51	-0,66	-0,09	-0,67	-0,63	-0,35	-0,75	-0,99
nov-05	0,55	-0,40	0,10	-0,50	-0,16	0,61	0,55	0,27	-0,19	-0,26	-0,54	-0,83
dic-05	0,29	-0,39	-1,25	-0,75	-0,66	-0,34	0,21	-0,02	-0,14	-0,54	-0,40	-0,71
ene-06	0,38	0,16	-0,20	0,34	0,99	1,44	2,57	1,50	0,74	-0,21	-0,35	-0,60
feb-06	0,52	0,22	-0,29	0,43	0,93	0,45	2,38	1,81	1,33	-0,39	-0,51	-0,65
mar-06	0,49	-0,02	-0,55	0,11	0,96	-1,47	1,61	0,04	1,59	0,47	-0,11	-0,35
abr-06	0,41	-0,01	-0,26	0,69	-0,27	0,59	1,46	0,22	1,13	0,29	0,13	-0,22
may-06	0,33	-0,30	-0,07	0,48	-0,34	0,46	1,22	0,25	0,26	-0,66	-0,02	-0,28
jun-06	0,31	-0,35	-0,05	0,66	0,23	-0,82	1,20	-0,38	0,10	-0,22	-0,25	-0,20
jul-06	0,32	-0,35	-0,07	-0,41	0,05	-0,80	1,35	-0,69	-0,17	-0,68	-0,55	-0,26
ago-06	0,35	-0,31	0,02	-0,42	-0,36	0,51	1,23	-0,12	-0,45	-0,25	-0,38	-0,22
sep-06	0,31	-0,22	-0,25	-0,34	-0,73	-0,89	0,57	-0,85	-0,82	-0,51	-0,53	-0,36
oct-06	0,20	-0,22	-0,34	-1,36	-1,44	-1,64	-1,09	-1,07	-1,12	-1,33	-0,80	-0,71
nov-06	0,17	-0,06	0,00	-0,45	-0,20	1,08	0,48	0,26	-0,61	-0,59	-0,92	-0,72
dic-06	0,13	-0,60	0,38	0,06	0,54	0,86	1,24	1,02	0,17	-0,28	-0,84	-0,76
ene-07	0,25	-0,34	0,00	0,35	1,24	0,90	1,92	1,32	1,07	-0,58	-0,51	-0,72
feb-07	0,29	-0,42	-0,08	0,24	0,74	0,06	1,45	0,49	1,20	0,24	-0,32	-0,79
mar-07	0,34	0,00	0,57	1,20	1,14	1,29	2,39	1,88	1,49	-1,40	-0,68	-0,86
abr-07	0,70	0,13	0,56	1,77	0,87	0,62	2,38	1,51	1,52	-0,60	-0,62	-0,67
may-07	0,77	0,12	0,43	1,07	1,00	0,00	1,93	0,25	1,87	0,56	-0,45	-0,40
jun-07	0,78	0,14	0,47	0,73	0,03	-0,17	1,82	-0,22	0,85	-0,19	-0,04	-0,36
jul-07	0,84	0,13	0,48	0,50	-0,31	-0,78	1,83	-0,58	-0,08	-0,40	-0,01	-0,30
ago-07	0,86	0,23	0,54	0,84	0,41	1,07	1,43	0,63	0,00	-0,26	-0,29	-0,37
sep-07	1,06	0,54	1,11	0,82	1,28	1,31	2,59	1,47	1,17	-0,40	-0,39	-0,18
oct-07	1,78	1,66	2,48	2,05	2,06	1,98	9,46	3,26	3,07	0,62	0,09	0,06
nov-07	1,60	1,29	1,92	2,03	1,95	-1,07	7,71	1,45	2,75	1,12	0,60	0,19
dic-07	1,52	1,52	1,80	2,29	2,18	1,20	8,55	2,06	2,79	1,06	1,00	0,45
ene-08	1,49	1,22	1,60	1,93	0,08	-1,16	7,05	0,63	1,65	0,74	1,04	0,62
feb-08	1,30	1,26	1,76	1,93	0,52	0,29	6,30	0,40	1,29	0,79	0,87	0,70

Estado de Sequía en el sistema Marina Baja												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
mar-08	1,07	1,32	1,68	1,87	-1,92	-2,01	5,03	-0,95	0,26	1,02	0,88	0,92
abr-08	0,92	1,12	1,36	-1,26	-1,64	-1,71	3,94	-1,43	-0,54	0,80	0,94	0,98
may-08	0,90	1,45	1,78	0,45	0,37	1,51	4,78	1,59	-0,54	0,28	0,75	0,84
jun-08	1,10	1,59	1,94	0,08	1,18	1,55	3,99	1,91	0,65	1,42	0,90	0,96
jul-08	1,20	1,62	2,00	0,49	1,57	0,71	3,20	1,46	1,91	1,68	1,13	1,09
ago-08	1,28	1,62	1,84	0,67	1,13	0,66	2,62	0,49	1,65	1,58	1,57	1,22
sep-08	1,19	1,73	1,66	1,04	0,54	0,55	2,70	0,45	0,86	0,90	1,48	1,21
oct-08	1,13	2,24	0,97	1,73	1,22	1,41	4,79	1,68	1,49	1,00	1,24	1,28
nov-08	1,50	1,82	1,08	1,33	1,13	0,30	4,51	1,48	1,73	1,32	1,25	1,50
dic-08	1,43	1,56	0,45	0,76	0,82	-1,24	3,38	0,52	1,51	1,62	1,40	1,58
ene-09	1,35	1,58	0,63	0,67	-0,47	0,46	3,08	0,63	1,04	1,34	1,48	1,49
feb-09	1,27	1,65	0,65	0,55	-0,86	0,03	2,53	0,56	0,70	0,95	1,36	1,34
mar-09	1,16	1,63	1,15	0,86	0,39	0,89	2,76	1,20	0,96	1,14	1,22	1,30
abr-09	1,21	1,57	1,35	-0,09	0,64	0,91	2,87	1,64	1,32	0,80	1,05	1,30
may-09	1,05	1,62	0,73	-0,41	0,53	-1,02	2,14	-0,26	1,34	0,68	0,97	1,21
jun-09	0,94	1,61	0,51	0,08	-0,08	-1,38	2,06	-0,68	0,52	-0,04	0,47	0,87
jul-09	0,91	1,68	0,60	0,24	-0,43	1,67	1,87	0,72	-0,27	0,34	0,31	0,67
ago-09	0,89	1,60	0,51	0,38	0,09	-0,19	1,81	-0,27	-0,29	0,63	0,28	0,61
sep-09	1,32	2,02	1,57	1,68	2,13	2,20	5,02	3,29	2,44	0,75	0,64	0,59
oct-09	1,02	1,03	0,80	1,20	1,39	-0,62	3,48	0,06	1,34	1,98	1,33	0,91
nov-09	1,00	0,88	0,46	1,05	1,11	-2,04	1,83	-1,13	0,30	0,58	1,31	0,89
dic-09	1,00	0,84	0,94	1,46	-0,19	1,18	2,99	0,40	-0,29	1,37	1,43	1,20
ene-10	1,25	1,33	1,31	1,69	1,17	1,42	4,70	1,49	0,36	1,34	1,09	1,33
feb-10	1,27	1,38	1,44	1,74	1,53	0,17	4,11	1,52	1,39	1,96	1,60	1,49
mar-10	1,25	1,57	1,58	0,60	1,12	0,25	3,74	1,60	1,92	1,08	1,57	1,47
abr-10	1,12	1,51	1,26	0,88	-0,40	-0,33	3,16	0,26	1,59	1,50	1,65	1,35
may-10	0,96	1,40	1,50	1,38	0,18	0,89	3,28	0,88	1,39	1,51	1,55	1,64
jun-10	0,85	1,38	1,66	0,98	0,63	1,36	2,72	1,32	1,02	1,57	1,62	1,72
jul-10	0,78	1,37	1,61	0,19	0,95	-0,96	2,40	0,49	1,10	1,83	1,68	1,74
ago-10	0,76	1,37	1,57	0,43	0,91	0,77	2,12	0,42	1,04	1,45	1,64	1,64
sep-10	0,73	1,28	0,44	0,34	0,05	0,02	1,65	-0,16	0,16	1,07	1,55	1,64
oct-10	0,59	0,85	0,69	0,44	0,11	0,32	1,55	0,01	0,05	0,81	1,17	1,54
nov-10	0,39	0,69	0,79	-0,13	-0,35	-0,14	1,39	0,09	0,00	0,50	0,90	1,33
dic-10	0,26	0,70	0,23	-0,80	-0,74	-0,45	0,81	-0,50	-0,18	0,00	0,51	1,07
ene-11	0,21	0,68	-0,49	-0,81	-0,98	-0,01	0,39	-0,61	-0,42	-0,04	0,19	0,74
feb-11	-0,06	0,69	-0,65	-1,26	-1,42	-0,72	-0,27	-1,22	-0,93	0,28	-0,01	0,47
mar-11	0,12	0,86	-0,26	-0,53	0,44	1,28	0,72	0,68	-0,57	0,56	0,23	0,34
abr-11	0,22	0,81	0,11	-0,13	0,87	0,90	0,82	0,76	-0,13	0,85	0,61	0,32
may-11	0,36	0,88	-0,21	-0,01	1,15	0,06	0,53	0,00	0,76	1,22	1,02	0,51
jun-11	0,37	0,94	-0,35	0,38	0,41	0,48	0,49	-0,02	0,41	0,70	0,98	0,69
jul-11	0,42	0,90	-0,32	0,61	0,08	0,56	0,49	0,00	-0,01	0,93	0,97	0,84
ago-11	0,51	0,86	-0,42	0,84	-0,25	-1,55	0,64	-0,71	-0,33	0,31	0,65	0,85
sep-11	0,54	-0,15	-0,56	-0,13	-0,65	-0,34	0,18	-0,65	-0,75	-0,25	0,31	0,70
oct-11	0,45	0,24	-0,18	0,08	0,29	0,87	0,79	0,34	-0,17	-0,70	-0,27	0,37
nov-11	0,96	0,76	0,59	0,98	1,08	1,38	2,77	1,41	0,75	0,32	-0,21	0,20
dic-11	1,09	0,38	0,53	0,63	1,09	-0,62	1,84	0,33	0,89	0,43	-0,02	0,15
ene-12	1,22	0,18	0,81	0,85	1,12	1,03	2,37	0,74	0,99	0,78	0,51	0,13
feb-12	1,20	0,17	0,89	0,77	-0,10	-0,67	1,78	0,79	0,76	-0,32	0,25	-0,08
mar-12	1,22	0,25	0,73	1,28	0,59	0,66	1,78	1,26	1,13	0,15	0,19	0,00
abr-12	1,05	0,29	0,51	0,93	-0,15	0,14	1,56	0,74	1,21	0,14	-0,01	0,23

Estado de Sequía en el sistema Marina Baja												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
may-12	0,90	-0,06	0,31	-0,59	-0,40	-2,41	0,83	-0,85	0,77	-0,84	-0,27	0,00
jun-12	0,78	-0,19	0,27	-0,14	-1,17	-0,90	0,88	-0,88	-0,31	-0,66	-0,53	-0,22
jul-12	0,71	-0,19	0,24	-0,94	-2,49	-0,94	1,10	-1,07	-1,02	-0,31	-0,68	-0,40
ago-12	0,70	-0,22	0,34	-0,44	-0,26	0,62	1,00	-0,08	-0,80	-0,83	-0,63	-0,47
sep-12	0,70	-0,19	0,39	-0,91	-0,02	0,02	0,77	-0,24	-0,45	-0,57	-0,62	-0,56
oct-12	0,59	-0,15	0,14	-0,63	0,10	0,37	0,92	-0,11	-0,18	0,15	-0,35	-0,53
nov-12	1,12	0,32	0,07	0,66	0,80	1,31	2,69	1,22	0,54	1,22	0,39	-0,10
dic-12	1,15	0,24	0,01	0,24	0,52	-2,29	1,54	-0,40	0,31	0,55	0,70	0,15
ene-13	0,95	0,19	-0,48	0,00	0,25	-0,62	0,76	-0,99	-0,11	0,17	0,74	0,22
feb-13	0,68	0,43	-0,17	0,14	-0,96	0,78	1,02	-0,20	-0,69	-0,15	0,14	0,22
mar-13	0,89	0,18	-0,42	0,28	0,02	0,44	0,99	0,01	-0,55	0,07	-0,02	0,35
abr-13	1,02	0,32	0,15	0,93	1,02	1,37	1,70	1,36	0,35	-0,59	-0,24	0,26
may-13	1,15	0,21	0,20	-0,28	0,71	-0,38	1,36	-0,06	0,62	0,25	-0,07	0,04
jun-13	1,13	0,18	0,23	0,25	0,61	-0,79	1,30	-0,48	0,54	0,21	0,00	-0,01
jul-13	1,11	0,16	0,24	0,56	-0,78	-0,38	1,38	-0,69	-0,37	0,11	0,18	-0,01
ago-13	1,08	0,37	0,45	0,81	0,95	1,59	0,80	1,79	0,35	0,31	0,21	0,08
sep-13	0,93	0,31	0,27	0,38	0,16	-1,52	0,09	-0,70	0,03	0,92	0,52	0,28
oct-13	0,56	-0,08	-0,07	-1,14	-0,57	-1,35	-1,24	-1,00	-0,58	0,21	0,53	0,40
nov-13	0,17	-0,54	-0,79	-0,97	-1,49	0,21	-1,03	-0,22	-0,80	-0,32	0,29	0,26
dic-13	0,10	-0,24	-0,12	-0,39	-0,30	0,79	-0,10	0,92	-0,06	-0,88	-0,31	0,07
ene-14	0,15	-0,63	-0,11	-0,59	0,05	-0,53	-0,47	0,46	0,48	0,21	-0,36	0,09
feb-14	-0,13	-0,61	-0,48	-1,53	-0,40	-1,59	-0,86	0,04	0,61	-0,60	-0,56	-0,18
mar-14	-0,27	-0,87	-0,97	-1,85	-2,14	-0,37	-0,94	-0,01	0,30	-0,42	-0,34	-0,40
abr-14	-0,45	-0,91	-1,78	-1,46	-2,08	-1,28	-1,36	-0,92	-0,21	-1,61	-0,94	-0,73
may-14	-0,64	-1,08	-1,92	-1,73	-2,01	-0,64	-1,53	-1,18	-0,80	-1,69	-1,43	-1,03
jun-14	-0,64	-1,04	-1,86	-2,64	-1,73	-0,54	-1,27	-0,96	-1,38	-1,72	-1,78	-1,21
jul-14	-0,65	-1,05	-1,91	-2,47	-1,00	-0,70	-0,89	-1,09	-1,23	-1,13	-1,65	-1,39
ago-14	-0,68	-1,13	-2,38	-1,96	-1,14	-0,49	-0,67	-0,76	-1,15	-1,64	-1,56	-1,54
sep-14	-0,70	-1,12	-2,24	-1,66	-0,57	-0,21	-0,86	-0,57	-0,96	-1,58	-1,60	-1,69
oct-14	-0,81	-1,36	-2,13	-1,69	-1,02	-0,86	-1,72	-0,85	-0,99	-0,93	-1,41	-1,61
nov-14	-0,91	-1,72	-1,82	-1,16	-0,73	0,37	-1,23	-0,03	-0,59	-1,34	-1,40	-1,59
dic-14	-0,92	-1,47	-2,11	-1,23	-0,85	-0,06	-1,12	0,45	-0,13	-1,07	-1,21	-1,50
ene-15	-0,96	-1,57	-2,06	-1,29	-0,45	-0,29	-1,25	0,47	0,37	-1,52	-1,36	-1,52

Tabla 47. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Marina Baja

## 9.1.8 Sistema Vinalopó-Alacantí

<i>Estado de Sequía en el sistema Vinalopó-Alacantí</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
oct-91						0,14	-0,09	0,99				
nov-91						-1,64	-1,16	-0,54				
dic-91					-2,32	-1,89	-2,03	-1,33	-0,49			
ene-92					-2,45	-0,33	-2,32	-1,14	-1,22			
feb-92					0,59	1,41	-0,91	0,60	-0,86			
mar-92				-0,50	0,86	0,16	-1,04	0,04	-0,30			
abr-92				-0,70	0,52	-1,93	-1,90	-0,99	0,01			
may-92				-0,12	-0,63	0,51	-1,93	-0,28	-0,47			
jun-92				1,09	1,01	2,11	-2,42	2,60	0,38			
jul-92				1,20	1,36	-0,38	-2,51	1,39	1,35			
ago-92				0,54	1,58	-1,57	-1,79	-0,33	1,74			
sep-92			-0,28	-0,03	-2,80	-2,74	-3,36	-1,25	-0,69			
oct-92			-0,29	0,35	-1,52	0,12	-3,56	-0,64	-1,07			
nov-92			-0,38	-0,34	-1,83	-1,82	-4,80	-1,23	-1,36			
dic-92			-0,09	-2,39	-1,06	0,38	-4,78	-0,91	-1,23			
ene-93			-0,23	-2,70	-1,32	-2,02	-5,10	-1,17	-1,34			
feb-93			0,07	-0,28	1,36	1,63	-2,71	1,41	-0,43			
mar-93			0,20	0,53	1,24	0,54	-2,03	1,13	0,36			
abr-93			0,28	0,27	1,13	-0,98	-2,47	-0,27	1,05			
may-93			0,21	0,65	-0,28	0,30	-2,27	-0,11	0,43			
jun-93			-0,56	0,61	-0,53	0,37	-2,04	-0,09	-0,24			
jul-93			-0,25	1,09	0,67	1,89	-3,83	1,71	0,30			
ago-93			-0,12	0,11	0,78	-0,06	-3,41	0,13	0,51			
sep-93		-0,22	0,22	-0,09	0,55	0,28	-3,12	0,02	0,56			
oct-93		0,13	0,64	0,89	0,73	1,16	-0,63	1,30	0,91			
nov-93		0,46	1,09	1,14	0,90	0,91	0,52	1,84	1,58			
dic-93		0,57	1,03	1,11	1,30	0,12	0,41	1,24	1,91			
ene-94		0,58	1,14	0,54	0,23	-1,01	-0,11	0,14	1,24			
feb-94		0,11	0,23	0,39	-1,37	-0,72	-0,79	-0,70	0,33			
mar-94		-0,07	-0,28	-0,03	-3,04	-1,90	-1,84	-1,27	-0,56			
abr-94		0,22	0,16	-0,48	-0,86	0,53	-1,56	-0,36	-0,91			
may-94		-0,06	-0,06	-1,67	-1,12	-0,91	-2,15	-1,03	-1,12			
jun-94		-0,72	-0,15	-1,90	-0,68	-1,07	-1,81	-1,00	-1,06			
jul-94		-0,71	-0,46	-1,66	-1,44	-1,28	-0,73	-1,16	-1,22			
ago-94		-0,70	-0,39	-1,54	-1,72	-0,69	-0,22	-0,85	-1,24			
sep-94		-0,31	-0,40	-0,71	0,01	0,42	-0,01	0,01	-0,65			
oct-94		-0,12	-0,68	-0,47	0,43	0,79	0,59	0,29	0,02			
nov-94		-0,07	-1,47	-0,48	0,16	-0,71	-0,59	-0,78	-0,28			
dic-94		-0,23	-1,75	-0,65	-0,58	-1,06	-1,35	-1,43	-0,91			
ene-95		-0,28	-2,00	-0,88	-1,99	-1,64	-2,16	-1,43	-1,48			
feb-95		-1,07	-2,11	-0,95	-2,47	-0,35	-3,10	-1,58	-1,78			
mar-95		-1,10	-1,66	-1,21	-0,72	0,45	-3,07	-0,81	-1,58			
abr-95		-1,09	-1,95	-1,84	-0,68	-0,88	-3,41	-1,11	-1,37			
may-95		-1,40	-1,71	-2,15	-1,14	-1,15	-3,83	-1,43	-1,33			
jun-95		-1,14	-1,18	-1,07	-0,81	1,04	-3,47	0,06	-1,21			
jul-95		-1,35	-1,13	-0,76	-0,11	-0,44	-2,64	-0,32	-0,75			
ago-95		-1,27	-0,80	-0,45	0,70	0,66	-2,15	0,07	-0,03			

<i>Estado de Sequía en el sistema Vinalopó-Alacantí</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
sep-95		-1,43	-1,31	-1,19	-0,47	-0,64	-2,85	-0,68	-0,59			
oct-95		-2,08	-1,99	-1,16	-0,83	-0,49	-3,79	-0,78	-0,79			
nov-95		-2,58	-2,13	-1,00	-1,21	-0,45	-4,51	-1,03	-1,12			
dic-95		-2,29	-1,50	-1,00	-0,55	0,85	-3,73	-0,58	-1,04			
ene-96		-2,31	-1,24	-0,67	0,27	0,65	-3,50	-0,65	-0,90			
feb-96		-2,11	-1,13	-0,71	0,67	0,36	-3,25	-0,85	-0,82			
mar-96		-1,77	-1,33	-0,33	0,29	0,35	-2,97	-0,56	-0,80			
abr-96		-1,86	-0,79	0,14	0,13	0,29	-2,84	-0,30	-0,68			
may-96		-1,66	-0,34	0,36	0,12	0,33	-2,67	-0,14	-0,44			
jun-96		-1,55	-0,64	-0,05	-0,24	-1,35	-2,26	-0,71	-0,52			
jul-96		-1,42	-0,54	-0,10	-0,02	0,78	-2,06	-0,27	-0,45			
ago-96		-1,42	-0,56	-0,26	-0,95	-0,98	-1,37	-0,68	-0,74			
sep-96		-1,31	-0,27	-0,16	0,30	0,54	-0,87	0,16	-0,22			
oct-96		-1,53	-0,09	-0,19	0,14	0,29	-0,84	-0,16	-0,16			
nov-96		-1,26	0,12	-0,09	0,35	0,56	-0,66	0,00	-0,01			
dic-96		-0,70	0,38	0,78	1,10	1,45	0,92	1,47	0,62			
ene-97		-0,29	0,74	1,17	1,46	1,37	2,19	2,44	1,65			
feb-97		-0,31	0,60	1,05	1,40	-1,67	1,25	0,46	1,88			
mar-97		-0,37	0,56	1,07	0,49	0,21	1,01	-0,17	1,47			
abr-97		0,04	0,79	1,16	0,20	0,99	1,44	0,61	0,38			
may-97		0,15	0,69	1,09	0,51	0,19	1,15	0,14	0,23			
jun-97		0,40	1,19	1,06	1,26	1,71	0,79	1,80	1,10			
jul-97		0,55	1,28	0,86	1,18	1,72	-1,12	2,61	1,48			
ago-97		0,56	1,24	1,23	1,74	1,01	-1,79	1,20	2,26			
sep-97		1,18	1,78	2,01	1,61	1,56	2,37	2,01	2,77			
oct-97		1,24	1,74	1,73	1,21	-0,20	1,43	0,04	1,33			
nov-97		1,22	1,68	1,60	0,80	-0,30	0,69	-0,74	0,30			
dic-97		1,14	1,42	1,22	-0,60	0,57	0,78	-0,62	-0,61			
ene-98		1,27	1,28	1,04	0,20	0,74	0,93	-0,39	-0,69			
feb-98		1,28	1,49	0,79	0,22	-0,32	0,27	-1,06	-0,79			
mar-98		1,11	1,37	-1,20	-0,69	-1,23	-0,81	-1,34	-1,00			
abr-98		0,94	0,72	-1,04	-2,23	-1,23	-1,54	-1,44	-1,45			
may-98		1,06	0,90	-0,31	-0,50	0,96	-0,82	0,34	-1,14			
jun-98		1,08	0,49	-0,52	-0,06	-0,19	-0,65	-0,23	-0,72			
jul-98		1,02	0,27	-0,87	0,52	-1,29	0,01	-0,64	-0,09			
ago-98		1,00	0,12	-0,83	-1,04	-0,76	0,56	-0,73	-0,61			
sep-98		0,80	-1,09	-0,81	-0,93	-0,49	-0,53	-0,74	-1,04			
oct-98	-0,35	0,64	-1,37	-0,99	-1,73	-1,87	-2,01	-1,08	-1,21			
nov-98	1,59	0,50	-1,45	-2,20	-1,25	-0,03	-2,31	-0,96	-1,24			
dic-98	1,71	0,46	-0,95	-0,76	0,04	1,40	-0,54	1,06	-0,36			
ene-99	-1,39	0,06	-1,52	-0,93	0,43	-0,99	-0,91	-0,08	0,01			
feb-99	-1,77	0,20	-1,59	-0,92	0,47	-0,09	-1,13	-0,53	0,21			
mar-99	1,66	0,39	-0,95	-0,19	-0,04	0,80	-0,55	0,20	-0,12			
abr-99	1,16	-0,03	-0,80	0,04	-0,22	-1,26	-1,35	-0,79	-0,39			
may-99	-1,38	-0,22	-1,30	-0,16	-0,54	-0,65	-2,05	-1,09	-0,58			
jun-99	-1,19	-0,59	-1,22	-1,03	-1,73	-0,12	-1,62	-0,75	-1,21			
jul-99	-0,03	-0,61	-0,94	-0,44	-0,12	1,47	-2,08	0,48	-0,76			
ago-99	0,04	-0,73	-0,74	-0,37	0,25	-0,18	-1,42	-0,24	-0,38			
sep-99	0,40	-1,55	-0,73	-1,19	0,12	-0,07	-1,89	-0,37	-0,24			
oct-99	1,69	-1,31	-0,23	-0,33	0,07	0,65	-1,38	0,01	-0,20			

<i>Estado de Sequía en el sistema Vinalopó-Alacantí</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
nov-99	1,46	-1,30	-0,35	-0,23	-0,08	-0,19	-1,53	-0,37	-0,31			
dic-99	-1,21	-1,49	-1,10	-0,45	-0,42	-0,69	-1,92	-0,96	-0,61			
ene-00	0,29	-1,74	-0,87	-0,51	-0,36	0,66	-1,41	-0,26	-0,62			
feb-00	-0,43	-1,82	-1,14	-0,80	-0,99	-2,05	-2,34	-1,21	-0,92			
mar-00	-1,85	-1,60	-1,79	-0,87	-0,44	0,11	-2,61	-0,93	-0,85			
abr-00	-1,29	-1,54	-1,41	-1,22	-1,29	-0,63	-2,96	-1,06	-1,24			
may-00	-0,83	-2,00	-1,05	-1,28	-0,87	-0,09	-3,18	-0,84	-1,17			
jun-00	-0,75	-1,88	-1,03	-1,04	-1,08	-0,41	-2,74	-0,77	-1,25			
jul-00	-1,47	-1,83	-1,26	-1,47	-0,50	-1,08	-1,82	-0,98	-0,98			
ago-00	-1,40	-1,83	-1,10	-1,22	-1,30	-0,97	-1,17	-0,87	-1,06			
sep-00	-1,82	-1,83	-1,50	-2,02	-1,45	-1,00	-2,36	-1,00	-1,39			
oct-00	-0,71	-1,12	-1,08	-0,36	0,25	1,17	-0,29	0,50	-0,35			
nov-00	-1,37	-1,27	-1,39	-0,69	-0,04	-0,92	-0,98	-0,67	-0,47			
dic-00	-0,92	-1,75	-1,34	-0,79	0,22	-0,38	-1,42	-1,17	-0,66			
ene-01	-0,63	-1,65	-1,37	-0,31	-0,33	0,89	-0,94	-0,63	-0,99			
feb-01	1,72	-1,18	-0,60	0,37	0,94	1,12	-0,18	0,33	-0,65			
mar-01	0,66	-1,64	-1,01	0,49	0,60	-1,43	-1,45	-0,81	-0,42			
abr-01	1,41	-1,03	-0,11	0,35	0,85	1,12	-0,63	0,56	0,05			
may-01	1,44	-0,84	0,10	0,72	0,41	0,49	-0,39	0,45	-0,01			
jun-01	1,40	-0,79	0,14	0,73	0,70	-0,53	-0,36	-0,31	0,37			
jul-01	1,37	-0,89	0,17	0,55	0,09	0,02	0,00	-0,42	-0,01			
ago-01	1,30	-0,85	0,25	0,11	-0,41	0,34	0,32	-0,21	-0,38			
sep-01	1,41	-0,56	0,65	0,71	0,53	0,73	1,22	0,49	0,18			
oct-01	0,96	-0,74	0,21	0,07	0,32	0,03	0,39	-0,24	0,07			
nov-01	1,59	-0,46	0,62	0,33	0,57	0,91	1,50	0,98	0,60			
dic-01	1,71	-0,15	0,93	0,81	0,92	1,08	2,51	2,18	1,37			
ene-02	1,98	-0,32	0,79	0,68	0,86	0,03	2,06	1,27	1,78			
feb-02	0,82	-0,27	0,26	0,42	0,00	-2,02	1,13	-0,19	1,40			
mar-02	0,96	-0,23	0,53	0,11	-0,85	0,24	0,72	-0,40	0,52			
abr-02	0,76	0,19	0,49	0,71	0,34	1,11	1,42	0,73	0,03			
may-02	1,02	0,38	0,60	0,70	1,04	0,87	1,72	1,07	0,48			
jun-02	1,02	0,41	0,66	0,30	0,99	-0,20	1,53	0,05	0,87			
jul-02	1,12	0,51	0,74	0,52	0,68	1,22	0,85	0,68	0,70	-0,62		
ago-02	1,30	0,84	0,99	1,32	1,39	2,12	-1,59	2,86	1,35	0,42		
sep-02	0,99	0,86	0,75	1,12	0,79	-0,59	-2,38	-0,17	1,16	0,99	0,22	
oct-02	1,00	0,48	0,67	0,43	0,20	-0,64	-3,30	-0,70	0,19	-0,60	0,00	
nov-02	0,44	0,57	0,40	-0,06	-0,89	0,13	-3,33	-0,77	-0,78	-1,13	-0,62	
dic-02	0,25	0,60	0,10	-0,03	-0,93	0,10	-3,39	-1,05	-1,10	-0,88	-0,93	-0,69
ene-03	0,40	0,49	0,08	-0,30	-0,24	0,02	-3,30	-1,00	-1,14	-1,20	-1,10	-0,78
feb-03	0,72	0,39	0,47	-1,00	0,07	0,68	-2,72	-0,40	-1,02	-1,09	-1,06	-0,92
mar-03	0,36	0,45	0,29	-1,09	-0,25	-0,44	-2,99	-0,87	-0,91	-1,19	-1,19	-1,07
abr-03	-0,01	0,28	0,03	-0,11	0,25	0,67	-2,52	-0,12	-0,53	-0,73	-1,06	-1,09
may-03	0,14	0,32	0,02	0,21	0,39	0,80	-1,87	0,63	-0,26	-0,43	-0,82	-0,96
jun-03	0,09	0,35	0,05	0,17	0,56	-0,34	-1,53	-0,18	0,14	-0,34	-0,53	-0,88
jul-03	-0,10	0,35	-0,07	0,24	0,38	-0,35	-0,78	-0,45	0,12	-0,90	-0,56	-0,83
ago-03	-0,70	0,32	-0,51	0,07	-0,51	0,18	-0,25	-0,32	-0,36	-1,10	-0,69	-0,80
sep-03	-0,64	0,16	-0,40	0,19	-0,09	0,11	-0,88	-0,26	-0,45	-1,39	-1,18	-0,77
oct-03	-0,02	0,34	0,00	0,27	0,31	0,75	-0,10	0,22	-0,03	-0,57	-1,15	-0,91
nov-03	0,15	0,30	0,23	0,27	0,55	0,86	0,45	0,63	0,35	-0,50	-0,88	-1,00
dic-03	0,33	0,08	0,20	0,29	0,78	0,00	0,26	0,26	0,49	0,30	-0,30	-0,80

<i>Estado de Sequía en el sistema Vinalopó-Alacantí</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
ene-04	0,40	-0,01	0,09	0,07	0,14	-0,86	-0,49	-0,54	0,10	-0,43	-0,22	-0,66
feb-04	0,12	0,25	0,04	0,19	-0,46	0,52	-0,47	-0,44	-0,29	-0,49	-0,19	-0,55
mar-04	0,83	0,53	0,66	0,90	0,60	1,03	0,63	0,77	-0,14	0,21	-0,24	-0,28
abr-04	0,94	0,48	0,77	0,88	1,18	1,02	1,38	1,34	0,57	1,40	0,37	0,05
may-04	1,02	0,45	0,76	0,95	1,48	0,93	1,93	1,52	1,47	0,83	0,84	0,33
jun-04	1,08	0,56	0,90	1,03	1,14	0,68	1,84	0,76	1,68	0,54	0,97	0,38
jul-04	1,06	0,49	0,91	1,20	0,78	0,15	1,72	0,34	1,16	-0,03	0,54	0,47
ago-04	0,98	0,12	0,81	1,20	0,23	-0,02	2,03	-0,21	0,45	-0,14	0,21	0,58
sep-04	0,79	0,08	0,67	0,39	-1,04	-1,22	0,34	-0,96	-0,72	-0,48	-0,22	0,53
oct-04	0,23	0,05	0,30	-0,64	-1,82	-1,14	-1,28	-1,03	-1,16	-0,86	-0,78	-0,07
nov-04	-0,36	-0,02	-0,07	-1,70	-1,54	-0,13	-1,65	-0,89	-1,25	-1,36	-1,23	-0,69
dic-04	0,49	0,37	0,53	-0,44	0,44	1,64	-0,12	0,82	-0,42	-0,96	-1,14	-1,06
ene-05	0,62	0,30	0,52	-0,76	0,59	-1,71	-0,56	0,13	0,03	-1,69	-1,36	-1,31
feb-05	0,67	0,39	0,68	-0,38	1,16	0,76	-0,04	1,31	0,83	-1,52	-1,39	-1,40
mar-05	-0,51	0,35	-0,03	-0,28	-0,70	-0,87	-0,67	0,27	0,72	-1,44	-1,58	-1,37
abr-05	-1,04	0,20	-0,46	0,17	-0,22	0,04	-0,90	-0,12	0,71	-1,39	-1,51	-1,45
may-05	-1,25	-0,17	-0,96	0,00	-1,45	-0,80	-1,56	-0,88	-0,20	-1,08	-1,37	-1,41
jun-05	-1,32	-0,13	-1,10	-1,19	-1,01	-0,34	-1,28	-0,76	-0,76	-1,22	-1,34	-1,50
jul-05	-1,32	-0,11	-1,11	-0,86	-0,93	-0,33	-0,56	-0,83	-0,96	-0,98	-1,22	-1,40
ago-05	-1,23	-0,15	-0,95	-1,55	-0,83	-0,41	-0,12	-0,68	-0,94	-1,24	-1,17	-1,34
sep-05	-0,87	-0,06	-0,63	-0,87	0,05	0,38	0,20	-0,02	-0,52	-0,96	-1,11	-1,24
oct-05	-1,12	-0,38	-0,62	-1,41	-0,47	-0,89	-1,07	-0,73	-0,62	-0,86	-1,25	-1,36
nov-05	-0,82	-0,48	-0,44	-0,60	-0,05	0,63	-0,37	0,00	-0,32	-0,76	-1,06	-1,37
dic-05	-1,53	-0,54	-1,43	-0,78	-0,83	-0,60	-0,64	-0,57	-0,54	-1,31	-1,04	-1,37
ene-06	-0,47	-0,13	-0,61	0,15	0,84	1,41	1,03	1,36	0,38	-0,46	-0,88	-1,17
feb-06	-0,97	-0,15	-0,94	0,19	0,71	0,18	0,84	1,11	0,77	-0,35	-0,74	-0,95
mar-06	-0,94	-0,68	-1,15	-0,37	0,41	-1,66	-0,23	-0,51	1,03	0,00	-0,27	-0,70
abr-06	-0,67	-0,92	-0,80	0,24	-0,56	0,42	-0,44	-0,16	0,30	-0,43	-0,26	-0,60
may-06	-0,12	-1,16	-0,34	0,13	-0,32	0,48	-0,46	0,15	-0,26	-0,86	-0,47	-0,62
jun-06	-0,14	-1,22	-0,31	0,21	0,06	-0,66	-0,37	-0,46	-0,21	-0,65	-0,72	-0,51
jul-06	-0,19	-1,20	-0,29	-0,57	0,03	-0,15	0,26	-0,58	-0,27	-0,94	-0,88	-0,58
ago-06	-0,17	-1,23	-0,23	-0,69	-1,11	-0,70	0,66	-0,70	-0,71	-0,65	-0,75	-0,62
sep-06	-0,48	-1,03	-0,48	-0,49	-0,52	-0,19	-0,36	-0,54	-0,86	-0,67	-0,81	-0,75
oct-06	-0,75	-1,06	-0,55	-1,38	-1,31	-1,51	-2,11	-0,98	-1,04	-1,48	-1,38	-1,21
nov-06	-0,36	-0,58	-0,21	-0,37	0,17	1,30	-0,19	0,63	-0,28	-0,64	-1,24	-1,24
dic-06	-0,24	-1,16	-0,24	-0,52	0,09	-0,75	-0,63	-0,24	-0,20	-0,55	-0,98	-1,19
ene-07	-0,68	-0,92	-0,56	0,00	1,04	1,08	0,21	0,49	0,36	-0,39	-0,55	-1,00
feb-07	-0,68	-1,04	-0,56	0,11	0,26	0,30	-0,13	-0,21	0,06	0,48	-0,17	-0,71
mar-07	0,05	-0,62	0,05	0,74	0,93	0,83	0,51	0,34	0,35	-0,76	-0,25	-0,65
abr-07	0,54	-0,22	0,48	1,33	1,08	1,20	1,49	1,33	0,51	0,46	0,03	-0,28
may-07	0,47	-0,20	0,28	0,75	0,96	-0,25	0,91	0,06	0,76	0,73	0,16	-0,01
jun-07	0,47	-0,13	0,37	0,85	0,54	-0,04	0,92	-0,27	0,63	-0,03	0,42	0,09
jul-07	0,40	-0,13	0,34	0,55	-0,50	-1,27	1,39	-0,67	-0,25	-0,19	0,23	0,13
ago-07	0,74	0,10	0,59	0,93	0,70	1,65	0,05	1,37	0,19	-0,04	-0,09	0,05
sep-07	1,21	0,23	0,89	0,90	0,92	0,76	1,01	0,77	0,93	-0,04	-0,10	0,23
oct-07	1,69	1,15	1,88	1,79	1,92	1,91	6,17	3,52	3,01	1,72	1,03	0,53
nov-07	0,99	0,89	1,49	1,63	1,32	-1,46	4,77	1,34	2,56	1,17	1,40	0,70
dic-07	1,14	0,89	1,53	1,62	1,63	-0,25	3,92	0,69	2,27	0,98	1,40	1,06
ene-08	1,27	0,59	1,36	1,42	-1,51	-0,51	3,00	-0,16	0,71	0,39	0,90	1,09
feb-08	1,07	0,75	1,60	1,26	-0,35	0,66	2,68	0,12	0,25	0,43	0,63	1,00

<i>Estado de Sequía en el sistema Vinalopó-Alacantí</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
mar-08	0,49	0,75	1,21	0,85	-0,87	-1,99	1,33	-0,92	-0,28	0,54	0,46	0,97
abr-08	-0,12	0,52	0,40	-2,05	-1,22	-1,47	0,22	-1,32	-0,70	-0,20	0,28	0,62
may-08	0,70	1,04	1,23	0,30	0,73	1,76	2,40	2,08	-0,28	-0,42	-0,03	0,31
jun-08	0,86	1,22	1,44	0,69	1,42	1,21	1,99	1,61	0,84	1,83	0,49	0,49
jul-08	0,87	1,25	1,49	0,91	1,67	0,89	1,12	1,37	2,06	1,49	0,95	0,63
ago-08	0,62	1,21	1,11	0,77	0,75	-0,96	1,37	-0,24	1,22	1,13	1,57	0,72
sep-08	0,50	1,24	1,03	1,04	0,03	0,21	0,93	-0,13	0,20	0,78	1,21	0,77
oct-08	-0,10	1,61	0,35	1,73	0,55	1,07	1,85	0,79	0,42	0,92	1,11	1,01
nov-08	-0,02	1,33	0,59	0,74	0,56	0,34	1,96	0,75	0,72	1,34	1,29	1,57
dic-08	0,13	1,30	0,51	0,14	0,50	-0,82	1,30	0,08	0,68	1,18	1,23	1,50
ene-09	0,35	1,31	0,70	0,11	-0,15	0,52	1,16	0,27	0,44	1,21	1,29	1,40
feb-09	0,07	1,36	0,61	0,17	-0,57	0,10	0,76	0,20	0,22	0,68	1,05	1,18
mar-09	0,66	1,48	1,39	0,94	0,86	1,13	1,93	1,35	0,72	0,53	0,81	1,04
abr-09	0,76	1,24	1,48	0,37	0,77	0,34	1,82	0,69	0,88	0,66	0,65	1,00
may-09	0,08	1,09	0,36	-0,06	0,42	-1,55	0,81	-0,78	0,71	0,54	0,61	0,85
jun-09	-0,10	1,02	0,04	0,00	-1,22	-1,99	0,89	-1,02	-0,39	-0,24	0,32	0,58
jul-09	-0,22	1,04	0,00	-0,04	-1,65	0,39	1,34	-0,73	-1,01	-0,02	0,10	0,39
ago-09	-0,17	0,83	0,07	-0,01	-0,98	-0,13	1,64	-0,54	-1,00	0,33	-0,05	0,32
sep-09	0,89	1,59	1,34	1,46	1,94	2,13	9,28	3,30	2,12	0,23	0,17	0,27
oct-09	0,59	0,81	0,96	1,27	1,68	-0,75	7,34	0,21	1,64	1,41	1,02	0,45
nov-09	0,19	0,78	0,74	1,23	1,29	-1,47	5,21	-0,95	0,70	0,73	1,10	0,54
dic-09	0,86	1,05	1,20	1,82	-0,24	1,40	5,92	0,69	-0,03	1,16	1,19	1,01
ene-10	1,60	1,46	1,56	2,01	0,97	1,30	6,45	1,78	0,69	1,52	1,14	1,25
feb-10	1,42	1,52	1,81	2,10	1,67	0,55	5,97	2,09	1,81	1,95	1,55	1,37
mar-10	0,88	1,77	1,70	0,79	1,14	0,73	6,08	2,29	2,56	1,67	1,74	1,46
abr-10	0,61	1,85	1,38	0,78	0,31	-0,24	5,17	0,69	2,13	1,95	1,93	1,52
may-10	1,22	1,56	1,75	1,56	1,01	1,31	5,99	1,82	2,07	1,70	1,87	1,75
jun-10	1,31	1,53	2,00	1,34	1,12	1,28	4,96	1,65	1,83	1,38	1,81	1,82
jul-10	1,22	1,47	1,94	0,99	1,25	-1,03	4,43	0,63	1,78	1,79	1,72	1,87
ago-10	1,15	1,49	1,73	1,02	0,84	0,52	3,82	0,20	1,20	1,59	1,55	1,81
sep-10	0,24	1,44	0,81	0,74	-0,02	0,12	3,03	-0,13	0,16	1,63	1,76	1,80
oct-10	0,35	1,28	1,01	0,95	0,10	0,39	2,61	-0,12	-0,06	0,51	1,24	1,53
nov-10	0,40	1,25	1,26	0,26	0,07	0,36	2,54	-0,02	-0,10	-0,05	0,61	1,16
dic-10	0,21	1,26	0,86	-0,37	-0,14	-0,25	2,05	-0,38	-0,23	-0,14	0,13	0,85
ene-11	-0,19	1,30	0,44	-0,46	-0,33	-0,31	1,45	-0,68	-0,46	-0,11	-0,10	0,47
feb-11	-0,48	1,35	0,30	-0,68	-1,14	-0,19	0,77	-1,15	-0,86	0,03	-0,08	0,22
mar-11	-0,29	1,29	0,49	0,01	0,35	1,01	1,66	0,16	-0,69	0,60	0,18	0,15
abr-11	-0,08	1,35	0,71	0,24	0,72	0,64	1,49	0,34	-0,32	0,47	0,39	0,13
may-11	-0,25	1,46	0,20	0,19	0,90	0,29	1,13	0,10	0,27	0,75	0,66	0,29
jun-11	-0,58	1,49	-0,04	0,29	0,25	0,08	1,14	-0,20	0,14	0,31	0,56	0,38
jul-11	-0,53	1,49	0,05	0,51	0,21	0,83	1,27	0,11	-0,01	1,00	0,68	0,55
ago-11	-0,61	1,44	-0,01	0,59	-0,20	-0,82	1,58	-0,55	-0,29	0,30	0,51	0,62
sep-11	-0,81	0,31	-0,23	-0,39	-0,68	-0,68	0,27	-0,81	-0,80	-0,20	0,42	0,52
oct-11	-1,20	0,42	-0,33	-0,85	-0,83	0,10	-0,55	-0,54	-0,85	-0,80	-0,53	0,12
nov-11	-0,91	0,87	0,11	0,11	0,36	1,31	0,97	1,04	0,05	-0,04	-0,49	-0,08
dic-11	-0,80	0,49	0,01	-0,18	0,57	-1,02	0,25	0,03	0,28	0,00	-0,32	-0,11
ene-12	-0,74	0,36	0,27	0,01	0,89	0,86	0,40	0,49	0,62	0,40	0,11	-0,16
feb-12	-0,88	0,27	0,25	-0,08	-0,57	-0,57	0,15	0,63	0,45	-0,31	0,03	-0,24
mar-12	-1,12	0,26	-0,01	0,59	0,41	0,69	0,65	1,32	1,00	0,07	0,05	-0,15
abr-12	-1,07	0,39	-0,05	0,68	0,24	0,49	0,74	1,02	1,18	0,34	0,04	0,07

<i>Estado de Sequía en el sistema Vinalopó-Alacantí</i>												
Mes	iSI	SPI-24	SPI-12	SPI-6	SPI-3	SPI-1	PDSI	iIH	iIH-3	iNDVI	iNDVI-3	iNDVI-6
may-12	-0,99	-0,28	-0,35	-0,51	-0,14	-2,27	-0,21	-0,77	0,84	-0,27	0,03	0,03
jun-12	-1,03	-0,53	-0,40	-0,35	-1,05	-1,10	-0,02	-0,91	-0,16	-0,48	-0,19	-0,07
jul-12	-1,07	-0,50	-0,49	-0,73	-2,32	-0,75	0,72	-1,02	-1,02	-0,38	-0,42	-0,20
ago-12	-0,96	-0,50	-0,27	-0,40	-0,57	0,59	0,71	-0,18	-0,89	-0,50	-0,47	-0,20
sep-12	-0,61	-0,24	0,15	-0,30	0,61	0,80	1,53	0,59	0,09	-0,46	-0,47	-0,28
oct-12	-0,43	-0,12	0,39	-0,07	0,82	0,79	2,09	0,42	0,55	0,30	-0,14	-0,38
nov-12	-0,32	0,33	0,55	1,28	1,29	1,55	4,19	2,16	1,56	1,63	0,81	0,13
dic-12	-0,20	0,22	0,49	1,16	1,32	-1,90	2,98	0,56	1,41	1,44	1,19	0,72
ene-13	-0,52	0,23	0,25	1,01	0,74	-0,20	2,19	-0,15	0,97	1,30	1,51	1,01
feb-13	-0,18	0,47	0,61	1,14	-0,61	0,76	2,25	0,45	0,31	0,73	1,19	1,03
mar-13	-0,21	0,44	0,80	1,44	0,75	0,95	2,86	1,14	0,53	1,02	1,03	1,12
abr-13	0,24	0,84	1,29	1,56	1,61	1,57	4,24	2,45	1,49	0,40	0,76	1,17
may-13	0,50	0,71	1,30	0,87	1,45	-0,12	3,70	0,64	1,81	0,93	0,85	1,05
jun-13	0,54	0,68	1,35	0,98	0,95	-0,56	3,41	-0,24	1,49	0,77	0,79	0,93
jul-13	0,50	0,64	1,35	1,10	-0,42	0,12	3,49	-0,34	0,13	0,70	0,86	0,83
ago-13	0,71	0,93	1,42	1,45	1,06	2,02	1,83	2,30	0,67	1,17	0,84	0,89
sep-13	0,46	0,90	1,22	0,87	0,48	-0,89	0,42	-0,40	0,47	1,29	1,08	0,91
oct-13	0,10	0,77	0,87	-0,81	-0,20	-1,96	-1,46	-1,00	-0,25	0,13	0,77	0,81
nov-13	-1,03	0,29	0,05	-1,16	-2,09	-0,81	-2,16	-1,18	-1,21	-0,69	0,03	0,41
dic-13	-0,52	0,41	0,30	-0,88	-1,91	0,35	-1,90	-0,96	-1,37	-1,19	-0,60	-0,04
ene-14	-0,63	0,25	0,30	-0,99	-0,67	-0,21	-2,26	-1,11	-1,31	-0,73	-0,90	-0,29
feb-14	-1,22	0,28	-0,08	-2,76	-0,95	-1,37	-2,91	-1,58	-1,44	-1,04	-1,01	-0,58
mar-14	-1,64	0,03	-0,84	-3,07	-1,75	-0,49	-3,36	-1,38	-1,59	-1,06	-0,97	-0,79
abr-14	-2,13	-0,21	-2,29	-1,88	-2,08	-0,98	-4,10	-1,38	-1,69	-1,54	-1,26	-1,08
may-14	-1,77	-0,24	-2,28	-2,23	-2,45	-1,44	-4,42	-1,64	-1,80	-1,59	-1,48	-1,27
jun-14	-1,64	-0,07	-1,97	-2,20	-1,58	0,44	-3,83	-0,63	-1,72	-1,32	-1,62	-1,33
jul-14	-1,63	-0,07	-2,01	-2,22	-0,81	-1,13	-2,82	-0,90	-1,29	-0,94	-1,46	-1,39
ago-14	-1,61	-0,16	-2,65	-2,00	-0,40	-0,85	-2,11	-0,82	-0,94	-1,41	-1,24	-1,44
sep-14	-1,65	-0,25	-2,18	-1,17	0,08	0,49	-1,62	0,09	-0,50	-1,21	-1,23	-1,46
oct-14	-1,93	-0,45	-1,76	-0,80	0,00	0,10	-2,05	-0,30	-0,32	-0,39	-1,08	-1,43
nov-14	-1,62	-0,76	-1,04	0,33	0,57	1,08	-0,70	0,75	0,31	-0,20	-0,61	-1,15
dic-14	-1,41	-0,55	-1,08	0,29	0,65	0,27	-0,31	1,10	0,74	0,27	-0,13	-0,68
ene-15	-1,66	-0,58	-1,10	0,30	0,69	0,27	-0,18	1,03	1,17	-0,24	-0,06	-0,51

Tabla 48. Evolución del estado de sequía por tipo de índice en el sistema Vinalopó-Alacantí