

Análisis de la sequía en Andalucía

Estudio comarcal para el mes de septiembre de 2023

Introducción

Desde sus orígenes la Red de Información Ambiental de Andalucía (**Rediam**) realiza una vigilancia y seguimiento del estado del medio ambiente, entre otros sobre la incidencia de la **climatología** en el medio natural, a través de la evaluación de diferentes problemas ambientales. Este trabajo se traduce en diferentes **indicadores** que son puestos a disposición de la ciudadanía de forma periódica a través de los medios de difusión existentes.

Una de estas problemáticas es sin duda el fenómeno de **la sequía**, que se refleja en las diferentes formas en que puede ser entendida según el punto de vista desde el que se analice o de los impactos que genere. Desde la Rediam, se realiza el análisis de la **sequía meteorológica** entendiéndola como un fenómeno causado por la sucesión en el tiempo de anomalías pluviométricas negativas que desencadenan determinados impactos en el medio natural. Las herramientas que se utilizan para este análisis son el **Índice Estandarizado de Sequía Pluviométrica (IESP)**, que evalúa la longitud e intensidad de los periodos de **déficit pluviométrico** (basado en los datos obtenidos en la red de estaciones meteorológicas disponibles en Andalucía), y el **Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI)** obtenido a partir de imágenes de satélite, que determina la densidad y el vigor que presenta la **vegetación**.

En este informe se analiza el estado de sequía por **comarcas agrarias** (Base digital con la delimitación de las comarcas agrarias andaluzas establecidas por el Ministerio de Agricultura y Pesca en el año 1978, a partir de la Tipificación de las Comarcas Agrarias Españolas) desde este doble punto de vista: IESP y NDVI, y se realiza una evaluación conjunta de ambos indicadores obteniéndose un valor sintético del estado de sequía en las diferentes comarcas agrarias.

CÓDIGO	COMARCA	PROVINCIA	CÓDIGO	COMARCA	PROVINCIA
401	Los Vélez	Almería	1810	Valle de Lecrín	Granada
402	Alto Almanzora	Almería	2101	Sierra	Huelva
403	Bajo Almanzora	Almería	2102	Andévalo Occidental	Huelva
404	Río Nacimiento	Almería	2103	Andévalo Oriental	Huelva





CÓDIGO	COMARCA	PROVINCIA	CÓDIGO	COMARCA	PROVINCIA
405	Campo de Tabernas	Almería	2104	Costa	Huelva
406	Alto Andarax	Almería	2105	Condado Campiña	Huelva
407	Campo de Dalías	Almería	2106	Condado Litoral	Huelva
408	Campo de Níjar y Bajo Andarax	Almería	2301	Sierra Morena	Jaén
1101	Campiña de Cádiz	Cádiz	2302	El Condado	Jaén
1102	Costa Noroeste de Cádiz	Cádiz	2303	Sierra de Segura	Jaén
1103	Sierra de Cádiz	Cádiz	2304	Campiña del Norte	Jaén
1104	De la Janda	Cádiz	2305	La Loma	Jaén
1105	Campo de Gibraltar	Cádiz	2306	Campiña del Sur	Jaén
1401	Pedroches	Córdoba	2307	Mágina	Jaén
1402	La Sierra	Córdoba	2308	Sierra de Cazorla	Jaén
1403	Campiña Baja	Córdoba	2309	Sierra Sur	Jaén
1404	Las Colonias	Córdoba	2901	Norte o Antequera	Málaga
1405	Campiña Alta	Córdoba	2902	Serranía de Ronda	Málaga
1406	Penibética	Córdoba	2903	Centro-Sur o Guadalhorce	Málaga
1801	De la Vega	Granada	2904	Vélez Málaga	Málaga
1802	Guadix	Granada	4101	La Sierra Norte	Sevilla
1803	Baza	Granada	4102	La Vega	Sevilla
1804	Huéscar	Granada	4103	El Aljarafe	Sevilla
1805	Iznalloz	Granada	4104	Las Marismas	Sevilla
1806	Montefrío	Granada	4105	La Campiña	Sevilla
1807	Alhama	Granada	4106	La Sierra Sur	Sevilla
1808	La Costa	Granada	4107	De Estepa	Sevilla
1809	Las Alpujarras	Granada			



El **Índice Estandarizado de Sequía Pluviométrica** evalúa a escala mensual las anomalías pluviométricas acumuladas con respecto a la mediana. Es por tanto un buen indicador de la **longitud e intensidad de los periodos de déficit pluviométrico**. Su carácter adimensional conlleva que para su interpretación se hayan establecido unas categorías en función de la distribución de sus valores según su correspondencia a determinados **periodos de retorno** de 3 años (sequía moderada), 7 años (sequía severa), 20 años (sequía extraordinaria) y 50 años (sequía excepcional).

En cuanto al **Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada** evalúa a escala mensual los **cambios fenológicos** de la vegetación y la respuesta de la cubierta vegetal, entre otras afecciones, a situaciones de **déficit hídrico**. Se alcanza un valor medio para cada mes, pudiéndose establecer diferencias cuantitativas entre unos meses y otros, en años diferentes y respecto al valor medio de la serie histórica.

Hay que destacar que una de las ventajas del uso de las **imágenes de satélite** es la posibilidad de disponer de una **serie histórica** que permita llevar a cabo un análisis y **modelización** del comportamiento de la vegetación (2002-actualidad).

Ambos indicadores son relacionados utilizando una tabla de doble entrada que establece la correspondencia entre los niveles de ambos indicadores y la **incidencia de la sequía**.



Incidencia de la sequía. Análisis IESP-NDVI

IESP / NDVI	NULO	MODERADO	ELEVADO	MUY ELEVADO	EXTREMO
NULO	NULO	NULO	MODERADO	ELEVADO	ELEVADO
MODERADO	NULO	MODERADO	ELEVADO	MUY ELEVADO	MUY ELEVADO
ELEVADO	MODERADO	MODERADO	ELEVADO	MUY ELEVADO	MUY ELEVADO
MUY ELEVADO	ELEVADO	ELEVADO	MUY ELEVADO	MUY ELEVADO	MUY ELEVADO
EXTREMO	ELEVADO	MUY ELEVADO	MUY ELEVADO	MUY ELEVADO	EXTREMO

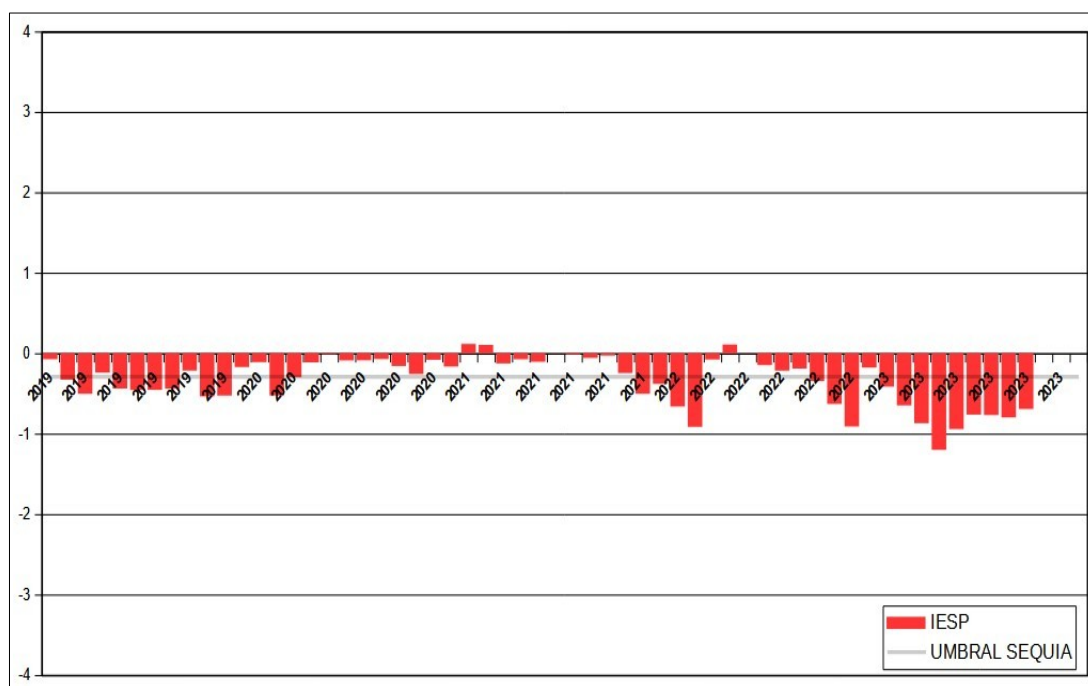


Situación de la sequía pluviométrica

En el conjunto del mes de **septiembre** las precipitaciones en Andalucía han superado los 34 mm, más de un 16% por encima de la media de referencia, otorgando al mes un carácter **normal**. Las lluvias se produjeron fundamentalmente en el Valle del Guadalquivir y en las cuencas de los ríos Guadalete y Barbate siendo más escasas en la provincia de Huelva y en la franja litoral de la Costa del Sol.

El **año hidro-meteorológico** se inicia con carácter **normal** mejorando ligeramente la situación de **sequía** pluviométrica si bien sigue pudiendo ser calificada como **severa**.

Índice Estandarizado de Sequía Pluviométrica 1951 – 2023 en Andalucía. Detalle de los últimos cinco años.

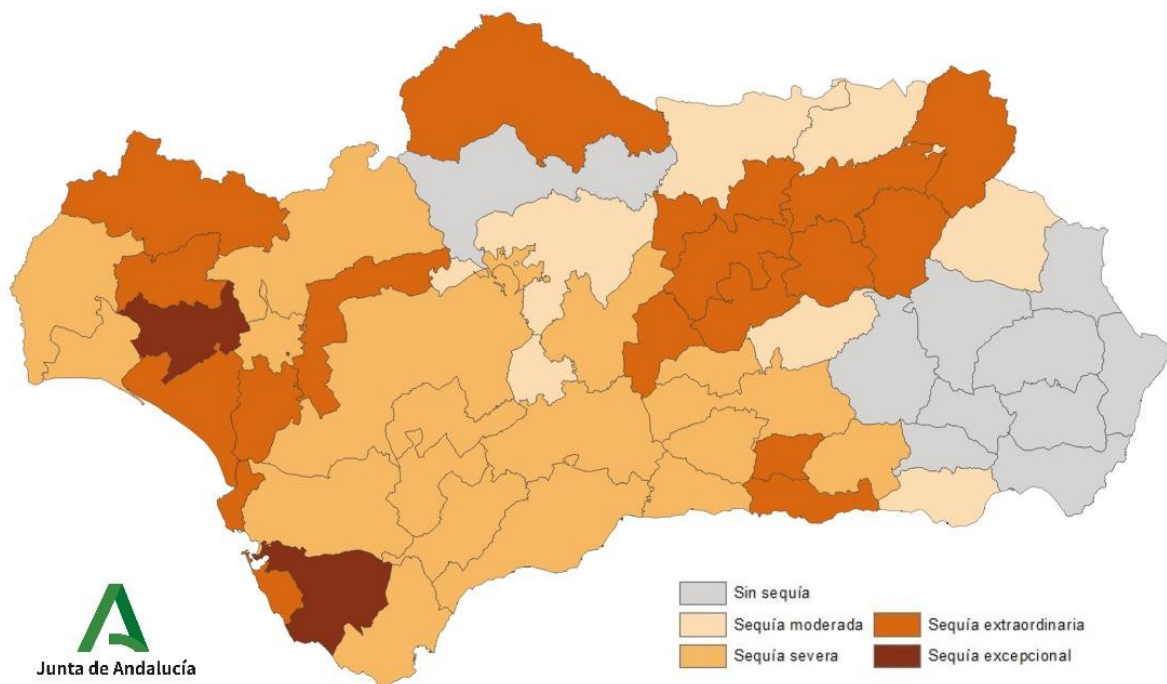


Situación por comarcas agrarias

Aunque la situación de sequía mejora ligeramente no se produce modificación en el número de comarcas afectadas, quedando sólo libre de esta situación el extremo oriental de la región. Las comarcas “De la Janda” en Cádiz y “Condado Campiña” en Huelva se encuentran en situación de sequía excepcional. Otras 17 comarcas se encuentran en sequía extraordinaria.



Situación de sequía pluviométrica por comarcas agrarias.



A continuación se reflejan los valores numéricos y la situación de sequía pluviométrica para las comarcas agrarias que se encuentran en este estado en septiembre de 2023.

PROVINCIA	CÓDIGO	COMARCA	VALOR	SITUACIÓN
Almería	407	Campo de Dalías	-0,589	MODERADA
Cádiz	1101	Campiña de Cádiz	-0,722	SEVERA
Cádiz	1102	Costa Noroeste de Cádiz	-1,204	EXTRAORDINARIA
Cádiz	1103	Sierra de Cádiz	-0,763	SEVERA
Cádiz	1104	De la Janda	-1,875	EXCEPCIONAL
Cádiz	1105	Campo de Gibraltar	-0,615	SEVERA
Córdoba	1401	Pedroches	-0,981	EXTRAORDINARIA
Córdoba	1403	Campiña Baja	-0,562	MODERADA
Córdoba	1404	Las Colonias	-0,826	SEVERA
Córdoba	1405	Campiña Alta	-0,849	SEVERA
Córdoba	1406	Penibética	-1,194	EXTRAORDINARIA
Granada	1801	De la Vega	-0,862	SEVERA
Granada	1804	Huéscar	-0,333	MODERADA
Granada	1805	Iznalloz	-0,472	MODERADA
Granada	1806	Montefrío	-0,906	SEVERA
Granada	1807	Alhama	-0,643	SEVERA
Granada	1808	La Costa	-1,329	EXTRAORDINARIA
Granada	1809	Las Alpujarras	-0,825	SEVERA



PROVINCIA	CÓDIGO	COMARCA	VALOR	SITUACIÓN
Granada	1810	Valle de Lecrín	-1,232	EXTRAORDINARIA
Huelva	2101	Sierra	-1,372	EXTRAORDINARIA
Huelva	2102	Andévalo Occidental	-0,837	SEVERA
Huelva	2103	Andévalo Oriental	-1,370	EXTRAORDINARIA
Huelva	2104	Costa	-0,966	SEVERA
Huelva	2105	Condado Campiña	-1,568	EXCEPCIONAL
Huelva	2106	Condado Litoral	-1,210	EXTRAORDINARIA
Jaén	2301	Sierra Morena	-0,301	MODERADA
Jaén	2302	El Condado	-0,382	MODERADA
Jaén	2303	Sierra de Segura	-0,995	EXTRAORDINARIA
Jaén	2304	Campiña del Norte	-0,990	EXTRAORDINARIA
Jaén	2305	La Loma	-1,123	EXTRAORDINARIA
Jaén	2306	Campiña del Sur	-1,217	EXTRAORDINARIA
Jaén	2307	Mágina	-0,988	EXTRAORDINARIA
Jaén	2308	Sierra de Cazorla	-1,115	EXTRAORDINARIA
Jaén	2309	Sierra Sur	-1,501	EXTRAORDINARIA
Málaga	2901	Norte o Antequera	-0,889	SEVERA
Málaga	2902	Serranía de Ronda	-0,831	SEVERA
Málaga	2903	Centro-Sur o Guadalhorce	-0,807	SEVERA
Málaga	2904	Vélez Málaga	-0,616	SEVERA
Sevilla	4101	La Sierra Norte	-0,735	SEVERA
Sevilla	4102	La Vega	-1,083	EXTRAORDINARIA
Sevilla	4103	El Aljarafe	-0,614	SEVERA
Sevilla	4104	Las Marismas	-1,471	EXTRAORDINARIA
Sevilla	4105	La Campiña	-0,803	SEVERA
Sevilla	4106	La Sierra Sur	-0,650	SEVERA
Sevilla	4107	De Estepa	-0,422	MODERADA

Pronóstico de la situación de sequía pluviométrica para los próximos 12 meses

En la siguiente tabla se refleja la probabilidad de permanecer en situación de sequía en los próximos 1, 2, 6 y 12 meses, basada en las series históricas existentes. Los resultados se reflejan en términos de probabilidad de seguir en situación de sequía clasificados como baja (por debajo del 33%), media (entre el 33 y el 66%) y alta (por encima del 66%).

PROVINCIA	CÓDIGO	COMARCA	1 MES (%)	2 MESES (%)	6 MESES (%)	12 MESES (%)
Almería	407	Campo de Dalías	44	47	48	49
Cádiz	1101	Campiña de Cádiz	63	60	53	59
Cádiz	1102	Costa Noroeste de Cádiz	85	80	74	85
Cádiz	1103	Sierra de Cádiz	70	65	58	66
Cádiz	1104	De la Janda	95	92	85	95
Cádiz	1105	Campo de Gibraltar	65	63	58	64
Córdoba	1401	Pedroches	78	75	68	74



PROVINCIA	CÓDIGO	COMARCA	1 MES (%)	2 MESES (%)	6 MESES (%)	12 MESES (%)
Córdoba	1403	Campiña Baja	69	64	55	63
Córdoba	1404	Las Colonias	81	76	62	74
Córdoba	1405	Campiña Alta	86	79	70	83
Córdoba	1406	Penibética	93	88	75	91
Granada	1801	De la Vega	82	76	68	81
Granada	1804	Huéscar	39	42	48	50
Granada	1805	Iznalloz	47	47	49	53
Granada	1806	Montefrío	89	84	73	86
Granada	1807	Alhama	74	68	61	79
Granada	1808	La Costa	90	86	76	89
Granada	1809	Las Alpujarras	67	66	61	70
Granada	1810	Valle de Lecrín	91	83	75	90
Huelva	2101	Sierra	94	86	73	90
Huelva	2102	Andévalo Occidental	84	72	68	79
Huelva	2103	Andévalo Oriental	94	88	75	92
Huelva	2104	Costa	83	73	71	79
Huelva	2105	Condado Campiña	96	92	82	94
Huelva	2106	Condado Litoral	91	84	77	89
Jaén	2301	Sierra Morena	51	49	46	49
Jaén	2302	El Condado	58	54	50	57
Jaén	2303	Sierra de Segura	90	82	72	83
Jaén	2304	Campiña del Norte	87	83	71	84
Jaén	2305	La Loma	94	88	74	89
Jaén	2306	Campiña del Sur	94	89	77	91
Jaén	2307	Mágina	80	77	69	79
Jaén	2308	Sierra de Cazorla	91	85	69	89
Jaén	2309	Sierra Sur	98	94	81	93
Málaga	2901	Norte o Antequera	80	79	70	82
Málaga	2902	Serranía de Ronda	73	70	62	73
Málaga	2903	Centro-Sur o Guadalhorce	76	71	66	74
Málaga	2904	Vélez Málaga	69	62	60	70
Sevilla	4101	La Sierra Norte	70	65	56	64
Sevilla	4102	La Vega	83	79	70	78
Sevilla	4103	El Aljarafe	76	68	59	72
Sevilla	4104	Las Marismas	90	86	78	90
Sevilla	4105	La Campiña	76	71	61	70
Sevilla	4106	La Sierra Sur	75	70	60	67
Sevilla	4107	De Estepa	56	57	57	53

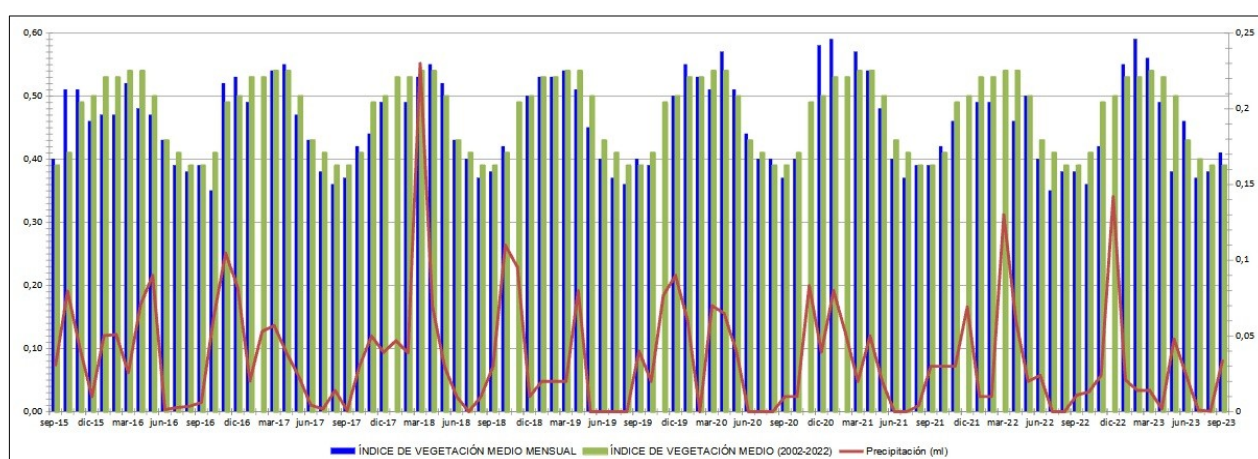


Estado de la vegetación

De este análisis, la fuente de información fundamental la constituyen las **imágenes de satélite TERRA MODIS** (Moderate Solutions Imaging Spectroradiometer) con resolución espacial de 250 m, adecuadas para estudios a la escala regional. Éstas son transformadas en imágenes de **Índice de Vegetación Normalizado (NDVI)**, el cual está directamente relacionado con parámetros tales como el porcentaje de cobertura, el índice de área foliar y el **vigor clorofílico**. Para una mejor interpretación de los datos espaciales se presentan a escala comarcal, de forma que cada mes se obtiene información sobre el estado de la vegetación y las anomalías que se observan respecto a la situación media de la serie histórica en cada comarca. Para el análisis del estado de la vegetación, los datos se representan en base a una asignación por niveles de NDVI, estos oscilan entre la clase de vegetación estresada y sin actividad clorofílica, y suelos desnudos (tonos marrones), hasta la clase de vegetación más activa y vigorosa (tonos verdes). No se hace diferenciación entre vegetación natural y cultivada. En el caso de la representación espacial de las **anomalías** del estado de la vegetación mensual respecto a la situación media en la serie histórica de referencia (2002-actualidad), se establecen tres categorías en función de si la vegetación muestra retroceso respecto a lo esperado (rojo) o, por el contrario, muestra evolución positiva respecto a la media de referencia (verde). El tono neutro se asigna a las comarcas cuyo valor de NDVI medio no difiere del valor medio de la serie histórica.

Índice de vegetación medio en septiembre 2023

A pesar de la situación general de sequía severa que arrastra la comunidad en el año hidro-meteorológico 2023, el mes de septiembre muestra una situación de mejora en la situación de decaimiento generalizado respecto de los meses anteriores, debido a un mes con valores de precipitación por encima de la media.

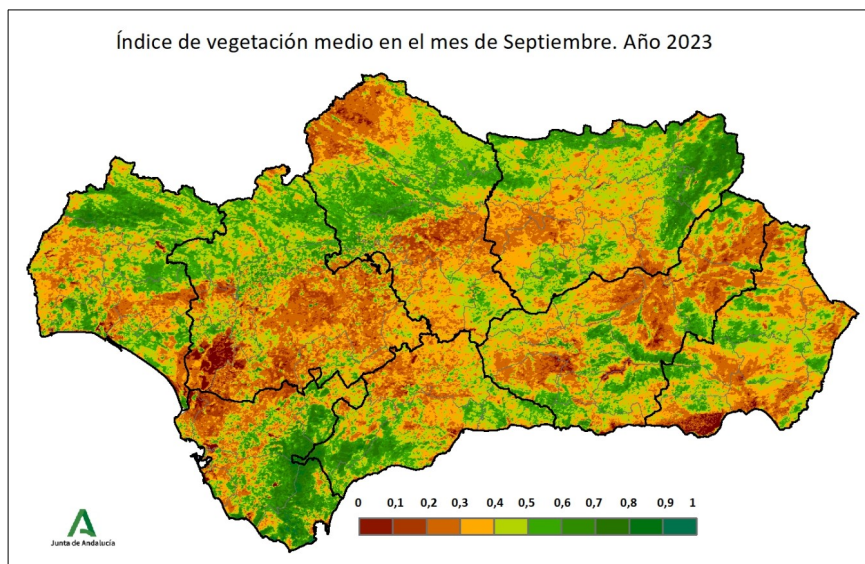


* Evolución del NDVI medio mensual y las precipitaciones mensuales (2015 - actualidad). Comparación con el valor de NDVI media mensual en la serie histórica (2002-2022).

Nota: El seguimiento del estado de la vegetación a lo largo del tiempo nos ha permitido tener un conocimiento del comportamiento de la vegetación con respecto a la situación de déficit hídrico.

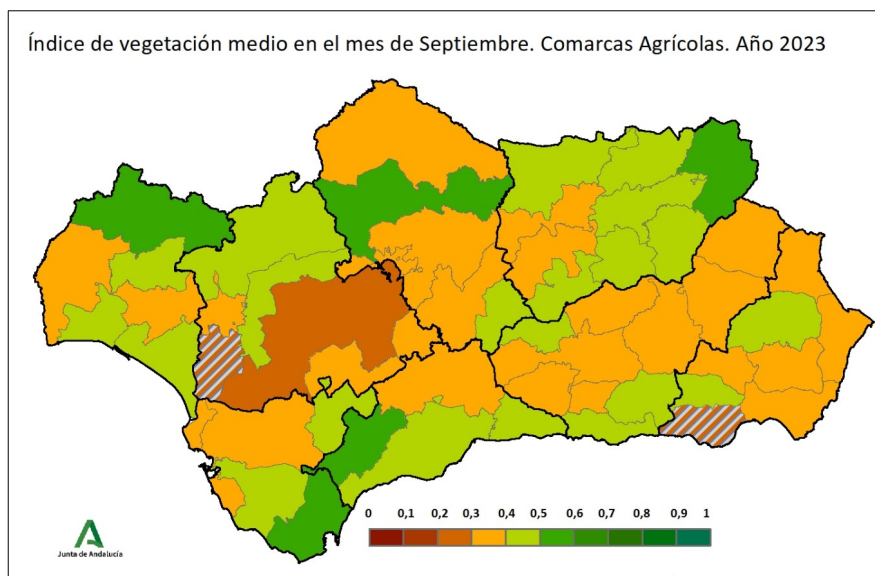


Mapa 1: Índice de vegetación medio en el mes de septiembre de 2023.



* Este mapa permite hacer un balance sobre la situación de determinadas coberturas vegetales en el mes de septiembre. Las zonas donde la vegetación está más activa y vigorosa se representan con tonos verdes, mientras que las áreas cuya vegetación está estresada o sin actividad se representan con tonos marrones.

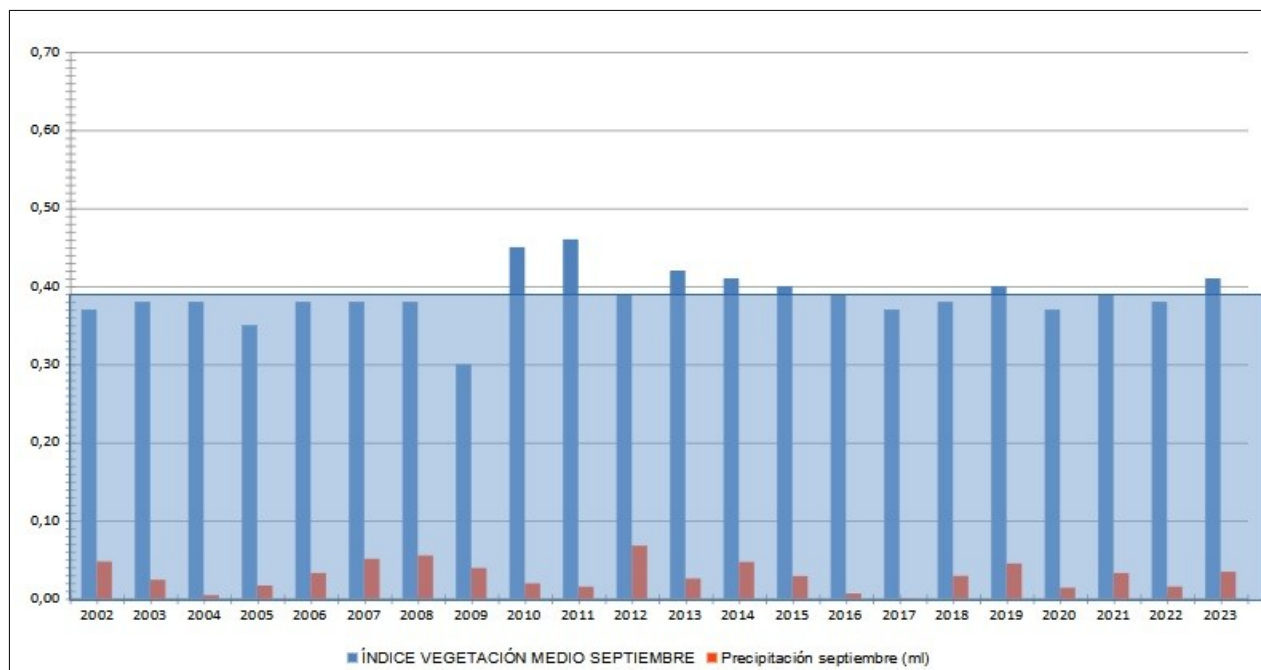
Mapa 2: Representación del valor medio del índice de vegetación por comarcas agrarias. Septiembre de 2023.



* Este mapa permite hacer un balance sobre la situación de determinadas coberturas vegetales en el mes de septiembre por comarcas agrícolas. Las zonas donde la vegetación está más activa y vigorosa se representan con tonos verdes, mientras que las áreas cuya vegetación está estresada o sin actividad se representan con tonos marrones. Se representan con tramas aquellas comarcas que por sus características concretas no se han tenido en cuenta para el estudio.



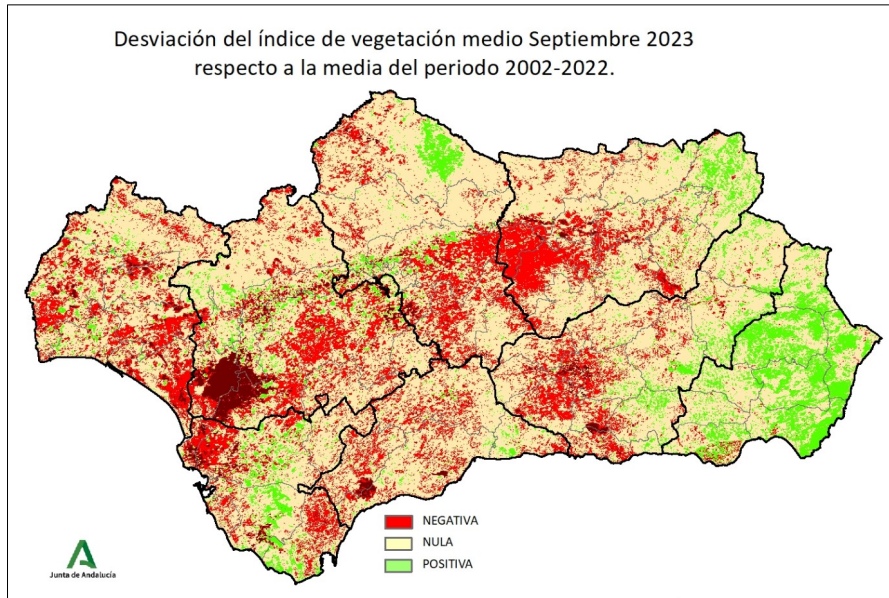
Desde el punto de vista cuantitativo el valor de NDVI medio para el mes de septiembre de 2023 en la región andaluza es de 0,41, valor dos puntos por encima de la media de este mes en Andalucía, según los datos aportados por la serie histórico, y tres puntos por encima del valor para ese mes del año 2022. La situación más óptima para septiembre en los datos registrados hasta la fecha la muestran los años 2011, 2010, 2013 y 2014.



* Evolución en la serie histórica (2002-actualidad) del NDVI medio del mes de septiembre y las precipitaciones.

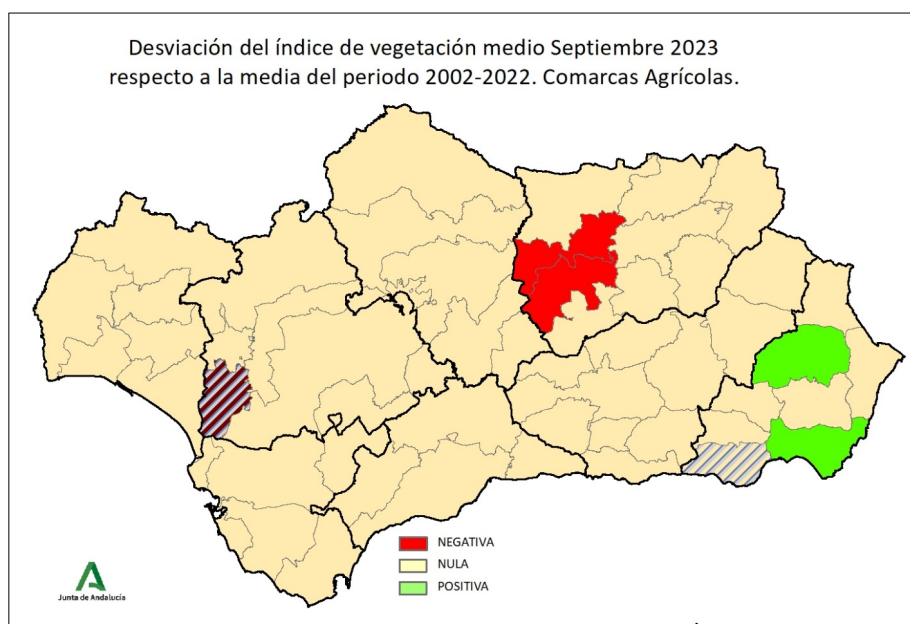


Mapa 3: Desviación del índice de vegetación medio en el mes de septiembre 2023 respecto a la media del periodo 2002 – 2022.



* El mapa muestra las desviaciones del NDVI medio del mes septiembre respecto al comportamiento habitual de la vegetación en la serie histórica en ese mes. En él se pueden apreciar los cambios más significativos que se han producido en la vegetación, representados en verde las anomalías positivas, en rojo las anomalías negativas. En tono neutro la vegetación que no muestra cambios significativos.

Mapa 4: Desviación del valor medio del índice de vegetación de septiembre de 2023, respecto a la media del periodo 2002 – 2022. Representación por comarcas agrarias.





* El mapa muestra las desviaciones del NDVI medio del mes septiembre respecto al comportamiento habitual de la vegetación en la serie histórica en ese mes, por comarcas agrícolas. En él se pueden apreciar los cambios más significativos que se han producido en la vegetación, representados en verde las comarcas con anomalías positivas, y en rojo las comarcas con anomalías negativas. En tono neutro las comarcas que no muestran cambios significativos. Se representan con tramas aquellas comarcas que por sus características concretas no se han tenido en cuenta para el estudio.

Si comparamos la situación del estado de la vegetación en el mes de estudio respecto a la situación media de este en la **serie histórica** de referencia (anomalías) por comarcas, observamos anomalías negativas en la comarcas de Campiña del Sur y del Norte en la provincia de Jaén. El resto de comarcas no muestra diferencias respecto de lo que cabría esperar para este mes.

Tabla 1: Índice de vegetación medio y desviaciones respecto a la media del periodo 2002 – 2022, en el mes de septiembre por comarcas agrarias. Comarcas con mayor desviación.

RANKING	ID	PROVINCIA	COMARCAS	ÍNDICE VEGETACIÓN MEDIO 2023	ÍNDICE DE VEGETACIÓN MEDIO (2002-2022)	DESVIACIÓN
47	2306	23	Campiña del Sur	0,346	0,372	-0,026
51	2304	23	Campiña del Norte	0,322	0,347	-0,026

* Los datos del NDVI medio hacen referencia a la información recogida por el sensor TERRA MODIS en el mes de septiembre de 2023.

Análisis conjunto: IESP y NDVI

Se ha llevado a cabo el análisis conjunto de los dos índices utilizados para el seguimiento de la incidencia de la sequía en la región andaluza: IESP (Índice estandarizado de sequía pluviométrica) y NDVI (Índice de vegetación de diferencia normalizada). El resultado se representa a nivel de comarcas agrarias, con los datos disponibles para el mes de septiembre de 2023.

Tabla 2: Análisis conjunto de los índices IESP – NDVI. Comarcas con mayor incidencia de la sequía para el mes de septiembre de 2023.

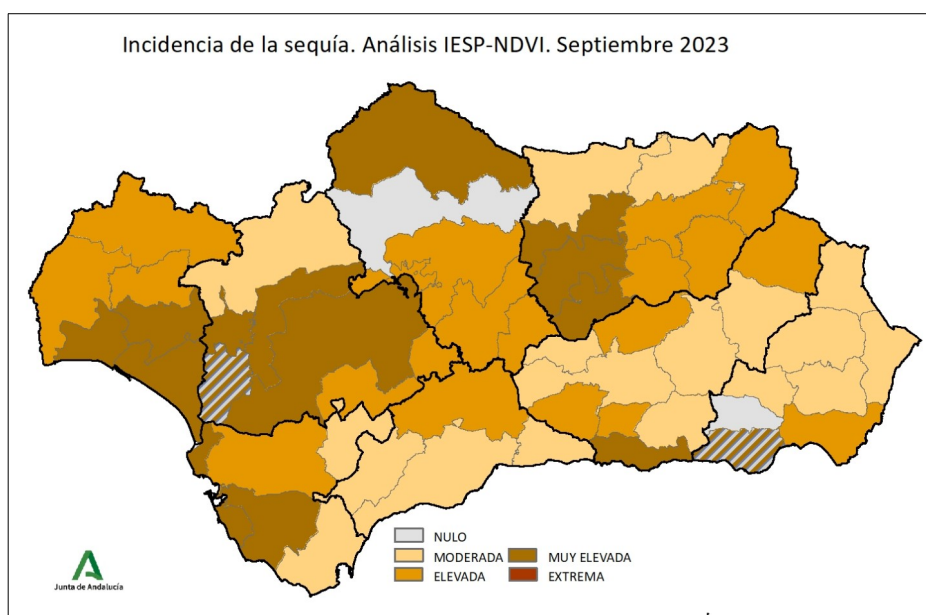
COMARCA	COMCOD	PROVINCIA	PROVCOD	INCIDENCIA SEQUIA
El Aljarafe	4103	Sevilla	41	MUY ELEVADO
La Campiña	4105	Sevilla	41	MUY ELEVADO
Condado Litoral	2106	Huelva	21	MUY ELEVADO
Campiña del Sur	2306	Jaén	23	MUY ELEVADO
La Costa	1808	Granada	18	MUY ELEVADO
Condado Campiña	2105	Huelva	21	MUY ELEVADO
Costa	2104	Huelva	21	MUY ELEVADO



Campaña del Norte	2304	Jaén	23	MUY ELEVADO
Costa Noroeste de Cádiz	1102	Cádiz	11	MUY ELEVADO
De la Janda	1104	Cádiz	11	MUY ELEVADO
Pedroches	1401	Córdoba	14	MUY ELEVADO
La Vega	4102	Sevilla	41	MUY ELEVADO
Sierra Sur	2309	Jaén	23	MUY ELEVADO

Actualmente, la región sigue mostrando una situación de sequía generalizada, con carácter de “muy elevada” en 13 de las comarcas analizadas.

Mapa 5: Incidencia de la sequía. Análisis IESP-NDVI para el mes de septiembre de 2023. Representación por comarcas agrarias.



* El mapa muestra el resultado de la incidencia de la sequía en la vegetación en el mes de septiembre por comarcas. Las clases representadas van desde incidencia de sequía extrema (marrón oscuro) hasta incidencia nula (gris). Se representan con tramas aquellas comarcas que por sus características concretas no se han tenido en cuenta para el estudio.

Información relacionada

- [Seguimiento climatológico mensual](#)
- [Seguimiento climatológico trimestral](#)
- [Seguimiento del estado de la vegetación](#)
- [Sistema integral de seguimiento de la sequía con información a escala comarcal](#)
- [Visor de índices de vegetación](#)