

1. Título del indicador

Índice de vegetación medio, máximo y acumulado.

2. Equivalencia con otros sistemas de indicadores

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Sin equivalencia.




Agencia Europea de Medio Ambiente

Sin equivalencia.

Eurostat

Sin equivalencia.

3. Evolución y tendencia

Evolución	Situación	Tendencia
		

4. Serie temporal

Los datos analizados se corresponden a la serie temporal que va desde 1997 a 2014.

5. Objetivo

Conocer la respuesta espectral de la vegetación, tanto natural como cultivada, a los fenómenos de reducción de la disponibilidad de recursos hídricos.

La finalidad fundamental de este indicador es el seguimiento y evaluación del comportamiento de la vegetación en la totalidad del territorio de la Comunidad Autónoma andaluza.

6. Interés ambiental del indicador

Para el seguimiento de fenómenos dinámicos como la sequía o los incendios forestales, modelizar el comportamiento de la vegetación natural y agrícola supone un medio de control de la evolución de los esfuerzos encaminados a paliar estos fenómenos.

7. Descripción básica del indicador

La fuente de información fundamental la constituyen las imágenes que proporciona el sensor WIFS y MODIS. Éstas son transformadas en imágenes de Índices de Vegetación (NDVI), el cual está directamente relacionado con parámetros tales como el porcentaje de cobertura, el índice de área foliar y el vigor clorofílico. A partir de este índice se estima:

- El valor que representa la media de los valores del Índice de Vegetación a lo largo del año.
- El valor máximo del Índice de Vegetación a lo largo del año.
- El valor que representa el sumatorio de los valores del Índice de Vegetación en un año.

La unidad de tiempo que se utiliza es el año hidrológico que empieza en octubre de un año y acaba en septiembre del año posterior.

Se lleva a cabo el seguimiento del mismo para tres tipologías de cubierta vegetal: cultivos herbáceos en seco, zonas forestales con vegetación dispersa y pastizal, y zonas forestales con vegetación densa.

8. Subindicador

Este indicador no cuenta con subindicadores.

9. Unidad de medida

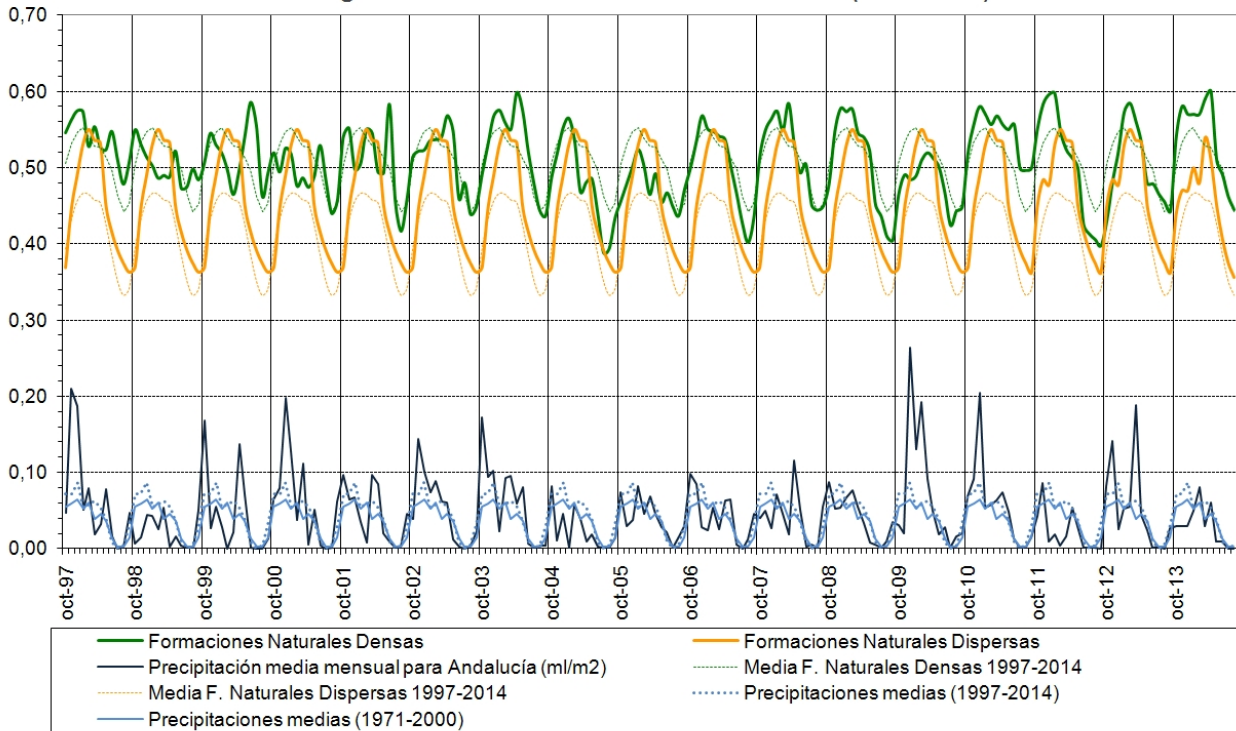
- NDVI (Normalized Difference Vegetation Index).

10. Gráficos, mapas y tablas

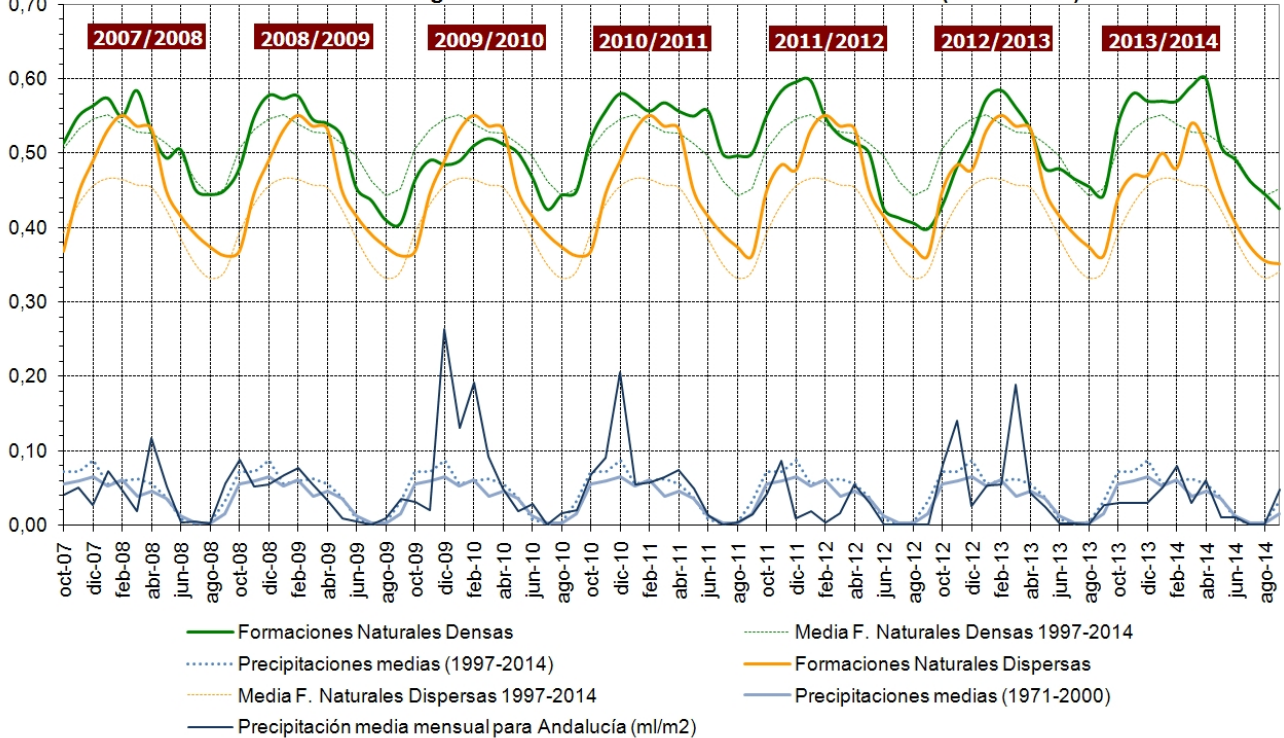
Valores del Índice de Vegetación Acumulado para la serie WIFS-MODIS 1997- 2014																	
	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14
Formaciones densas	196	183	189	179	185	186	193	174	177	183	189	184	175	198	185	183	189
Formaciones dispersas	153	133	150	140	147	148	146	131	132	138	162	163	156	172	157	165	164
Cultivos herbáceos en seco	77	54	82	74	77	84	87	66	91	79	91	88	84	91	78	94	96

Fuente: Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Red de Información Ambiental de Andalucía, 2015.

Índice de Vegetación Medio de las Formaciones Naturales (1997 - 2014)



Índice de Vegetación Medio de las Formaciones Naturales (2007 - 2014)



11. Descripción de los resultados

Este indicador estima la media de los valores de índice de vegetación a lo largo del año, obteniendo como resultado un valor mensual, pudiéndose establecer diferencias cuantitativas entre unos meses y otros.

Los datos obtenidos se relacionan con parámetros determinantes en la respuesta de la vegetación, en el caso de la vegetación natural con datos pluviométricos. Los factores climáticos juegan un papel primordial en el estado de las coberturas vegetales.

Si analizamos los resultados para el periodo 2013-2014, observamos que ambas formaciones mantienen un comportamiento paralelo desde principios de otoño (2013) hasta finales de noviembre (2013), con un aumento generalizado de los valores de índice de vegetación motivado por las lluvias acaecidas tras el verano.

Aunque el volumen de las lluvias del otoño se sitúa por debajo de la media hasta el mes de diciembre, se mantienen constantes, siendo este hecho determinante para que se produzca la brotación de hojas nuevas en el arbolado, observándose de esta forma un repunte en el mes de noviembre.

Ya en diciembre, se muestra un comportamiento diferenciado de ambas formaciones, así podemos observar un estancamiento de los valores de índice de vegetación en las formaciones naturales densas que se mantendrá hasta febrero. En el caso de la vegetación natural dispersa y pastizales se observa un nuevo repunte de vigor clorofílico en pastos y matorrales como respuesta a un aumento de precipitaciones centrado en el mes de enero.

El pico de precipitaciones se da en el mes de febrero y como consecuencia se muestra un aumento de los valores de índice de vegetación en la primavera en ambas formaciones, que rozan máximos.

A partir de aquí el descenso de los valores de NDVI será progresivo, en torno a la media de la serie histórica en el caso de la vegetación natural densa, y por encima de los valores medios de la serie para las formaciones naturales dispersas y pastizales.

En relación con el índice de vegetación acumulado, se observa que la vegetación densa muestra un aumento respecto al último año, motivada por la inercia que la vegetación presenta tras una situación de bonanza hídrica como la vivida en 2013, situándose por encima de la media de la serie histórica (185). En la vegetación dispersa, sin embargo, no se observa diferencia respecto al año anterior.

12. Método de cálculo

Índice de Vegetación Medio:

Promedio mensual de NDVI a partir de los valores de NDVI diarios, por tipologías de cubierta vegetal representativas de la evolución del estrés hídrico. Como resultado se alcanza un valor para cada mes, pudiéndose establecer diferencias cuantitativas entre unos meses y otros.

$$\left(\frac{\sum_{i=1}^n \text{NDVI}}{n}\right) = \text{Índice de Vegetación Medio, siendo } n \text{ el número de días entre ambas fechas.}$$

Índice de Vegetación Máximo:

Valor máximo de la lista de los valores de NDVI diarios por tipologías de cubierta vegetal representativas de la evolución del estrés hídrico. Como resultado se alcanza un valor para cada año, pudiéndose establecer diferencias cuantitativas entre unos años y otros.

$$\max(a) = \text{Índice de Vegetación Máximo, siendo } a \text{ el NDVI diario.}$$

Índice de Vegetación Acumulado:

Sumatorio de los valores de NDVI diario de la superficie de Andalucía ocupada por aquellas tipologías de cubierta vegetal representativas de la evolución del estrés hídrico. Como resultado se alcanza un valor para cada año, pudiéndose establecer diferencias cuantitativas entre unos años y otros.

$\Delta = (b - a) \div n$ Siendo a el NDVI medio del día x de cada mes; b el NDVI medio del día x del mes siguiente; y n el número de días totales.

$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k (a_{j+n_i} \Delta_j) =$ Índice de Vegetación Acumulado, siendo el sumatorio del NDVI diario.

13. Aclaraciones conceptuales

- **Estrés hídrico**: concepto que designa la falta de agua en la vegetación, la cual se traduce en un descenso de actividad clorofílica de la planta y mayor nivel de riesgo de ataques por plagas, enfermedades o incendios.
- **NDVI**: Normalized Difference Vegetation Index. Índice de Vegetación de la Diferencia Normalizado. Índice de Vegetación.
- **IRS-WIFS**: Indian Remote Sensing Satellite. Serie de satélites de la administración India.
- **MODIS**: Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer. Satélite lanzado al espacio por la NASA en diciembre de 1999.

14. Unidad territorial de referencia

Comarcas agrícolas pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Andalucía.

15. Fuente

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Red de Información Ambiental de Andalucía, REDIAM. 2015.

16. Fecha de actualización de la ficha

Marzo 2015.

17. Enlaces relacionados

- **EUROSTAT**.
<http://ec.europa.eu/eurostat>
<http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- **Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA)**.
<http://www.eea.europa.eu/es/> (indicators)
- **Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente**.
<http://www.magrama.gob.es/es/>
Banco público de Indicadores Ambientales.
- **Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio**
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>
- **Red de Información Ambiental de Andalucía, REDIAM**.

www.juntadeandalucia.es/medioambiente/rediam

- [La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio \(NASA\).](#)

<http://modis-land.gsfc.nasa.gov/>

- [Agencia Estatal de Meteorología \(AEMET\).](#)

<http://www.aemet.es/es/portada>

- [Centro de Recepción Proceso Archivo y Distribución de Imágenes de Observación de la Tierra.](#)

<http://www.crepad.rcanaria.es/>