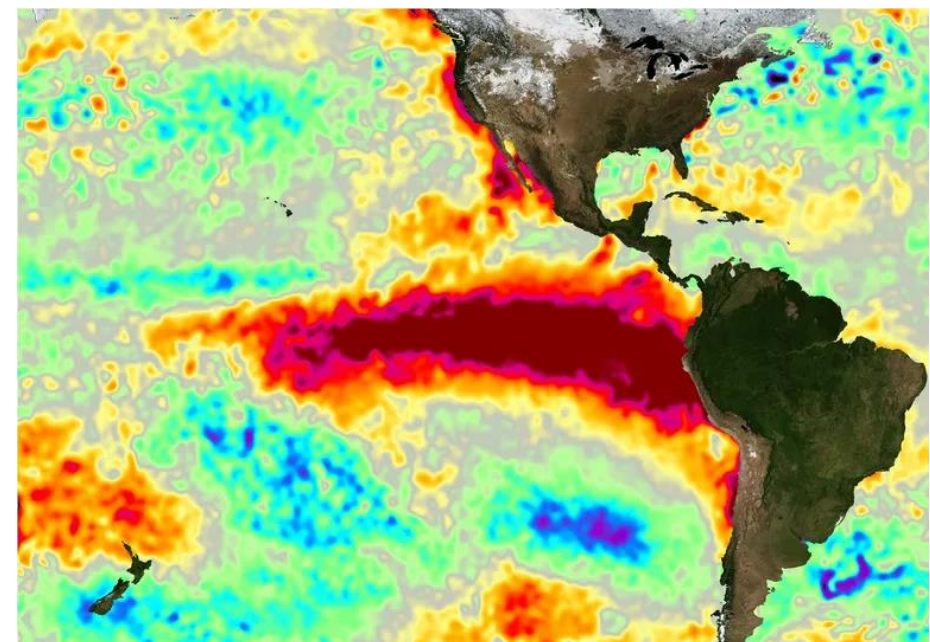


IMPACTO DEL FENÓMENO EL NIÑO – OSCILACIÓN DEL SUR (ENOS) EN LOS RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS EXTENSIVOS

El objetivo de este trabajo es analizar estadísticamente las series de rendimiento departamentales del periodo 1980-2023 (44 campañas) con el fin de identificar evidencias de impacto (o de no impacto) de los fenómenos el Niño y La Niña en los mismos.

Se analizaron los cultivos: algodón, arroz, girasol, maíz, soja de primera, soja de segunda, sorgo y trigo.



IMPACTO DE EL NIÑO / LA NIÑA EN LOS RENDIMIENTOS

Se analizaron las series de datos departamentales disponibles en la base de datos de la Dirección de Estimaciones Agrícolas (DEAG) para los cultivos mencionados:

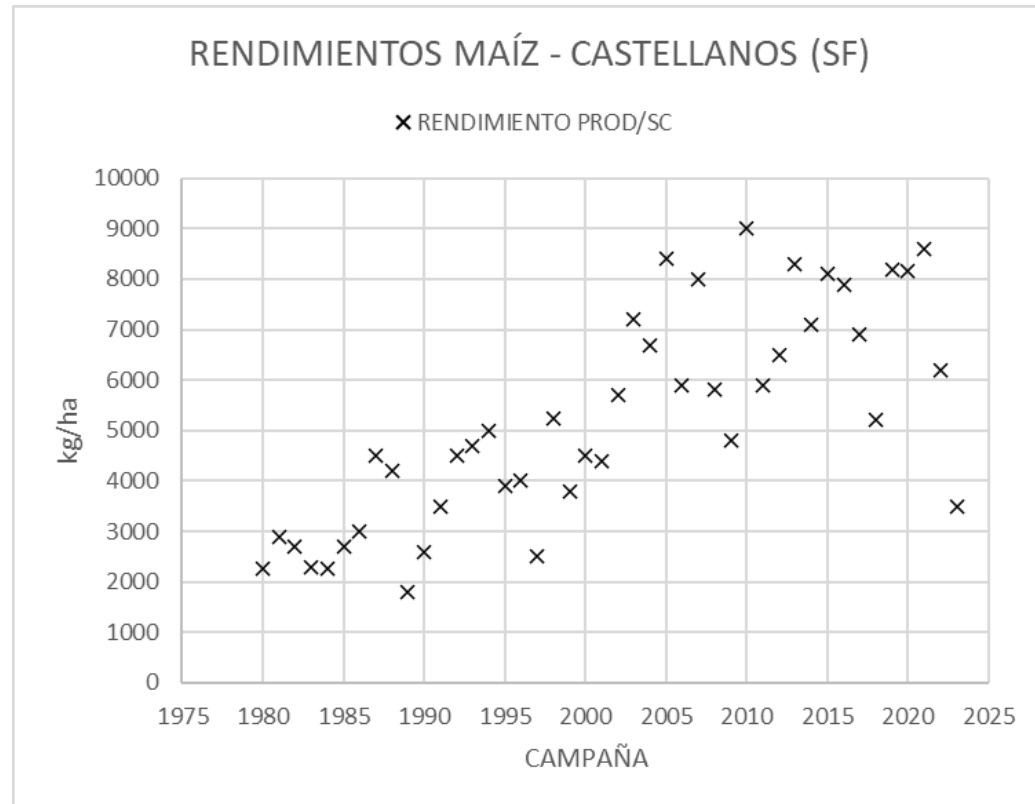
<https://datosestimaciones.magyp.gob.ar/>

Se tuvieron en cuenta las series que cumplían con las siguientes condiciones:

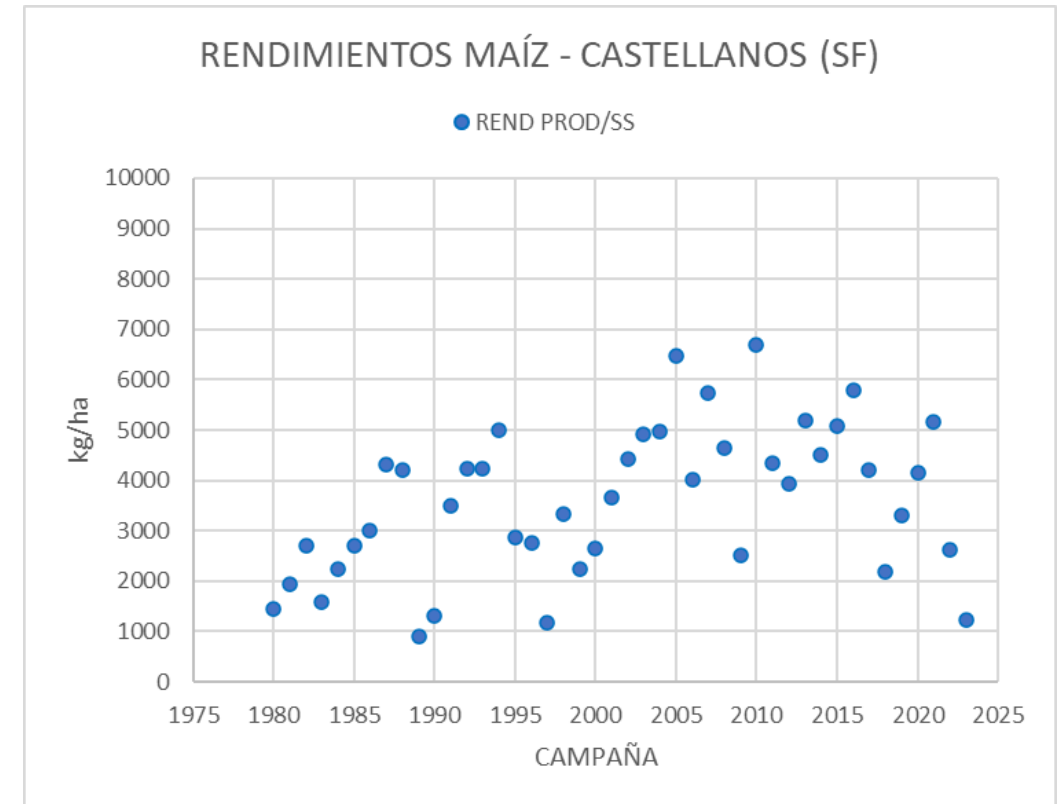
- En la serie debe haber al menos 20 campañas
- La última campaña con dato debe ser 2020 o posterior

Cultivo	Campaña	Provincia	Departamento	idProvincia	idDepartamento	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción	Rendimiento
Maíz	1979/80	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	2500	1600	3600	2250
Maíz	1980/81	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	3000	2000	5800	2900
Maíz	1981/82	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	1000	1000	2700	2700
Maíz	1982/83	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	1000	700	1600	2286
Maíz	1983/84	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	1000	1000	2250	2250
Maíz	1984/85	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	1000	1000	2700	2700
Maíz	1985/86	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	3000	3000	9000	3000
Maíz	1986/87	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	7000	6700	30200	4507
Maíz	1987/88	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	7000	7000	29400	4200
Maíz	1988/89	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	10000	5000	9000	1800
Maíz	1989/90	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	5000	2500	6500	2600
Maíz	1990/91	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	4000	4000	14000	3500
Maíz	1991/92	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	5000	4700	21200	4511
Maíz	1992/93	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	8000	7200	33800	4694
Maíz	1993/94	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	9000	9000	45000	5000
Maíz	1994/95	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	9500	7000	27300	3900
Maíz	1995/96	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	13000	9000	36000	4000
Maíz	1996/97	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	15000	7000	17500	2500
Maíz	1997/98	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	15000	9500	49900	5253
Maíz	1998/99	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	17000	10000	38000	3800
Maíz	1999/00	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	17000	10000	45000	4500
Maíz	2000/01	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	18000	15000	66000	4400
Maíz	2001/02	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	18000	14000	79800	5700
Maíz	2002/03	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	22000	15000	108000	7200
Maíz	2003/04	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	29000	21500	144050	6700
Maíz	2004/05	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	35000	27000	226800	8400
Maíz	2005/06	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	33000	22500	132750	5900
Maíz	2006/07	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	32000	23000	184000	8000
Maíz	2007/08	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	50000	40000	232000	5800
Maíz	2008/09	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	40000	21000	100800	4800
Maíz	2009/10	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	35000	26000	234000	9000
Maíz	2010/11	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	38000	28000	165190	5900
Maíz	2011/12	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	43000	26000	169000	6500
Maíz	2012/13	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	40000	25000	207500	8300
Maíz	2013/14	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	40000	25400	180340	7100
Maíz	2014/15	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	63000	39500	319950	8100
Maíz	2015/16	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	86000	63000	497700	7900
Maíz	2016/17	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	120760	73760	508944	6900
Maíz	2017/18	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	116170	48800	253760	5200
Maíz	2018/19	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	103400	41600	341120	8200
Maíz	2019/20	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	103831	52931	431388	8150
Maíz	2020/21	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	110000	66000	567600	8600
Maíz	2021/22	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	136099	57399	355874	6200
Maíz	2022/23	SANTA FE	CASTELLANOS	82	21	104422	36722	128527	3500

Los rendimientos disponibles en la base de datos de la DEAG resultan de dividir la producción por la superficie cosechada.



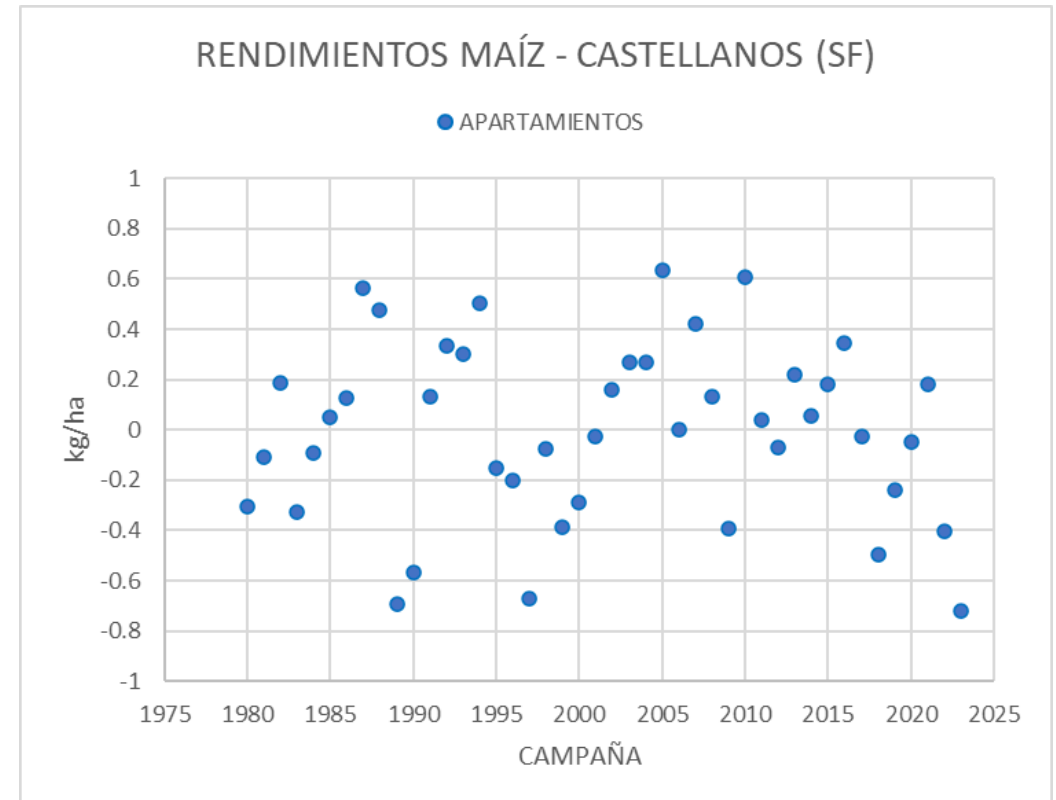
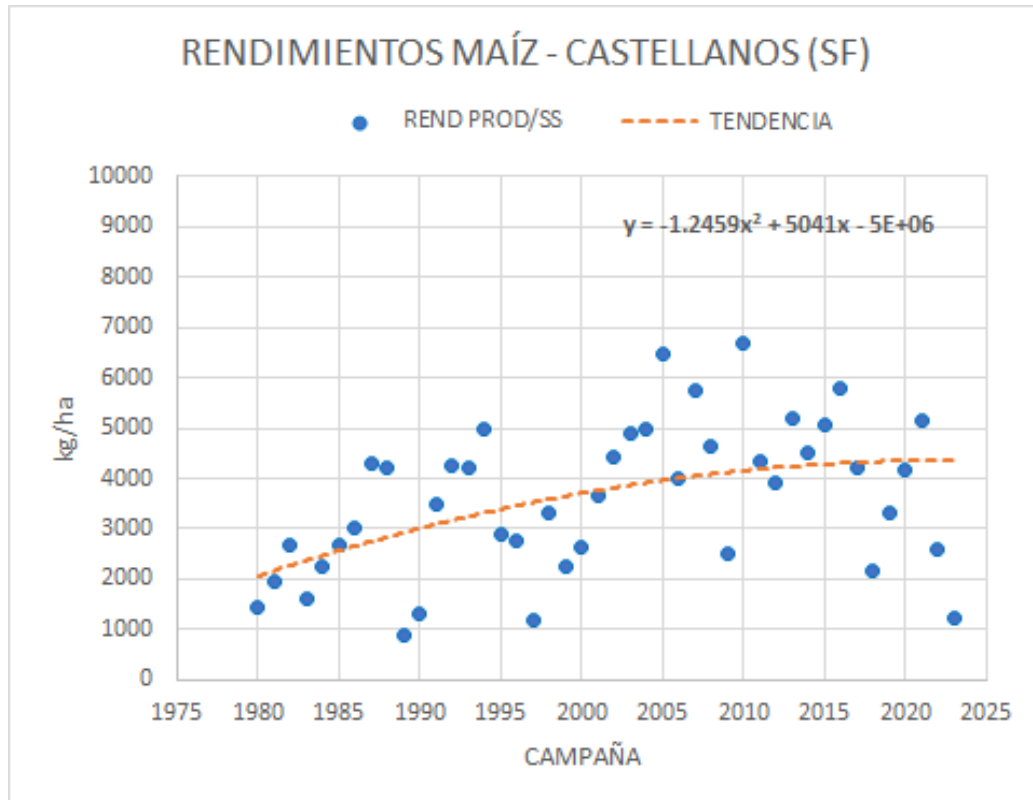
Se recalcularon los rendimientos dividiendo la producción por la superficie sembrada, para que la superficie perdida sea también incorporada como disminución del rendimiento.



Se ajustó a los rendimientos una tendencia cuadrática, forzando que el máximo coincidiera con el último año de la serie.

En los casos en que la tendencia resultara decreciente, se consideró una tendencia constante (promedio de la serie).

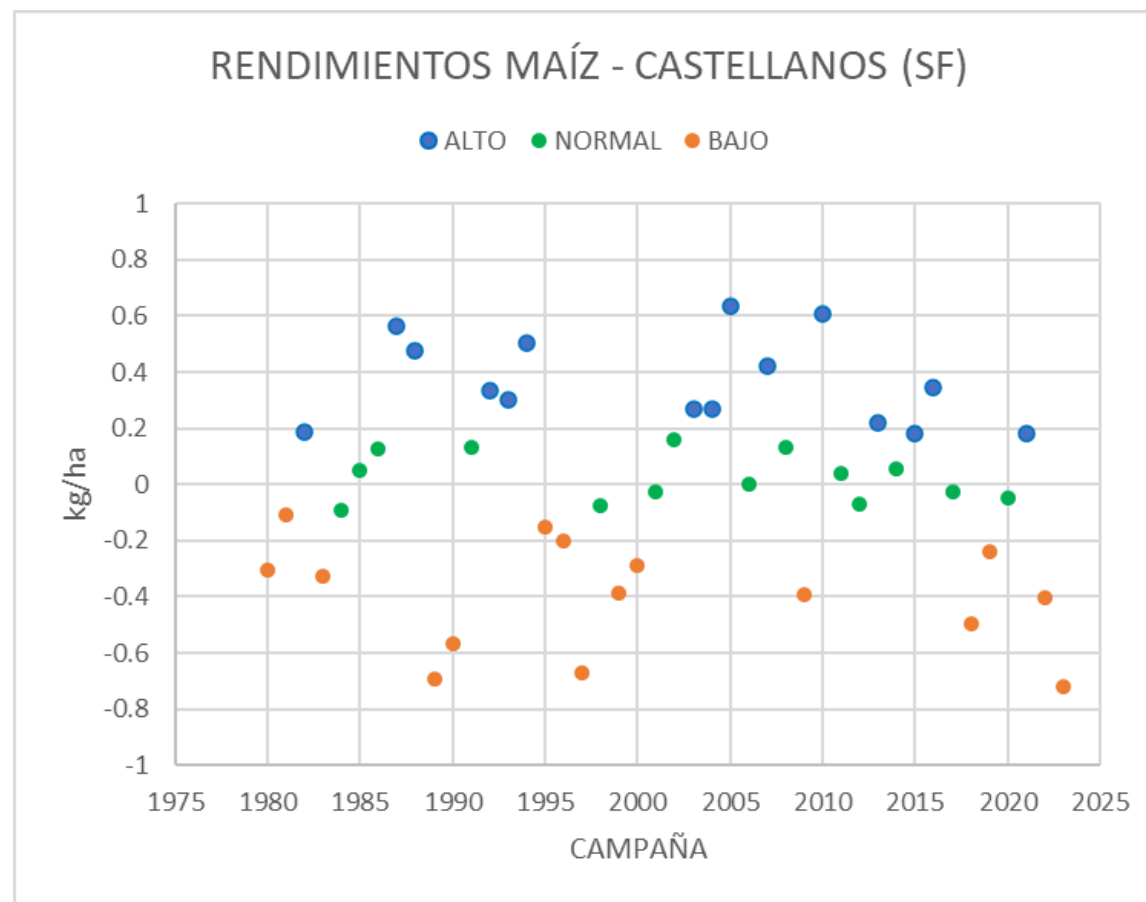
Utilizando la tendencia, se calcularon los apartamientos porcentuales de los rindes en cada campaña. Valores positivos indican rindes superiores a la tendencia y valores negativos indican rindes inferiores a la tendencia.



Los apartamientos porcentuales se clasificaron utilizando TERCILES.

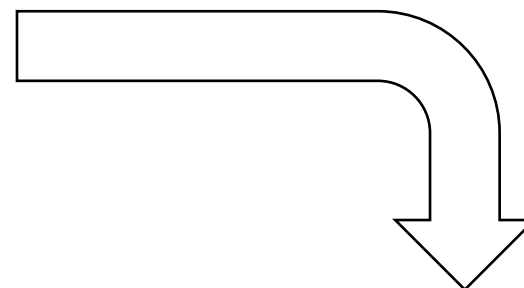
Para el departamento y cultivo del ejemplo, rindes de 11% o más por debajo de la tendencia se clasifican como BAJOS (puntos naranja), mientras que rindes de 17% o más por encima de la tendencia se clasifican como ALTOS (puntos azules). El resto de los casos se consideran normales (puntos verdes).

Estos límites para la clasificación de los rindes (-11% y +17% en el ejemplo) dependen del departamento y del cultivo.



Para cada cultivo y departamento, se contabiliza la cantidad de casos de rendimiento alto, normal o bajo ocurridos en campañas El Niño, neutro o La Niña.

FASE	RINDE ALTO	RINDE NORMAL	RINDE BAJO	CASOS
EL NIÑO	7	1	3	11
NEUTRO	7	8	6	21
LA NIÑA	1	5	6	12
				44



Luego se expresan como porcentaje de casos.

CASOS	RINDE ALTO	RINDE NORMAL	RINDE BAJO
EL NIÑO	63.6%	9.1%	27.3%
NEUTRO	33.3%	38.1%	28.6%
LA NIÑA	8.3%	41.7%	50.0%

A cada departamento y cultivo se le adjudicó una categoría de impacto en los rendimientos, de acuerdo a la siguiente clasificación:



A = casos con rinde alto
N = casos con rinde normal
B = casos con rinde bajo

CONDICIÓN	IMPACTO
$A > 50\%$	REND. ALTO
$N > 50\%$	REND. NORMAL
$B > 50\%$	REND. BAJO
$A + N > 3 * B$	REND. NORMAL A ALTO
$B + N > 3 * A$	REND. NORMAL A BAJO
RESTO	INDEFINIDO

Para cada cultivo y departamento, se dispone de los siguientes resultados que permiten identificar el impacto de cada fase ENOS en los rendimientos.

Además se calculó el valor de la tendencia para la última campaña disponible, los límites para RINDE BAJO y RINDE ALTO (expresados en % del rendimiento esperado y en kg/ha) y los promedios de apartamiento de los rindes en campañas El Niño y La Niña.

RESULTADOS PARA MAÍZ – CASTELLANOS (SF)

IMPACTO EL NIÑO	REND. ALTO
IMPACTO NEUTRO	INDEFINIDO
IMPACTO LA NIÑA	REND. NORMAL A BAJO
VALOR ACTUAL DE LA TENDENCIA	4370 kg/ha
RINDE BAJO	< -10.6% < 3905 kg/ha
RINDE ALTO	> +16.9% > 5107 kg/ha
PROMEDIO APARTAMIENTOS EL NIÑO	+20.2% 5253 kg/ha
PROMEDIO APARTAMIENTOS LA NIÑA	-21.9% 3413 kg/ha