



## INFORME DE ANOMALÍAS DEL ÍNDICE VERDE EN LA REGIÓN DE LOS LLANOS DE LA RIOJA: PERÍODO NOVIEMBRE 2015 – ABRIL 2016

Alicia Sancho – Lisandro Blanco – INTA EEA La Rioja

### 1. Metodología

La determinación de las anomalías del ÍNDICE VERDE (NDVI) nos permite detectar la evolución temporal característica de este índice, dependiendo del tipo de vegetación presente. Es de interés mediante la evolución del NDVI, detectar situaciones que afectan la producción ganadera de la región de Los Llanos de La Rioja, como por ejemplo eventos de sequías. Para su estimación se generó una base de datos de imágenes satelitales MODIS (Pixel= 250 m) desde febrero del 2000 y se calculó el valor medio y desvío del NDVI para ciclos de 16 días (23 ciclos por año). El objetivo es determinar para cada zona si en un período determinado se presentan anomalías respecto al promedio. Para esto se aplica la siguiente función:

$$\text{Anomalia} = \frac{(\text{NDVI fecha } x - \text{NDVI promedio fecha } x)}{\text{Desvío estándar NDVI fecha } x}$$

Donde:

NDVI fecha x: se corresponde al NDVI de la quincena actual (por ejemplo 01 al 16 de noviembre 2015)

NDVI promedio fecha x: es el promedio histórico del NDVI de esa quincena (por ejemplo NDVI promedio de todas las quincenas 01 al 16 de noviembre, desde el 2000)

Desvío estándar NDVI fecha x: es el desvío estándar histórico del NDVI de esa quincena (por ejemplo desvío estándar NDVI de todas las quincenas 01 al 16 de noviembre, desde el 2000)

Por lo tanto, los valores positivos determinan actividad vegetal por encima de la media histórica determinada para ese período (quincena), y por el contrario valores negativos determinan que la actividad vegetal está por debajo de la media histórica del periodo.

### 2. Resultados

Las siguientes figuras muestran la anomalía del NDVI para el ciclo de crecimiento 2015-2016, comprendido entre el período 01 de noviembre de 2015 al 22 de Abril de 2016 (faltando la quincena del 19 de Febrero al 21 de Marzo por fallas en el Satélite TERRA)

Fig1: 01-Noviembre al 16-Noviembre 2015    Fig2: 17-Noviembre al 02-Diciembre 2015

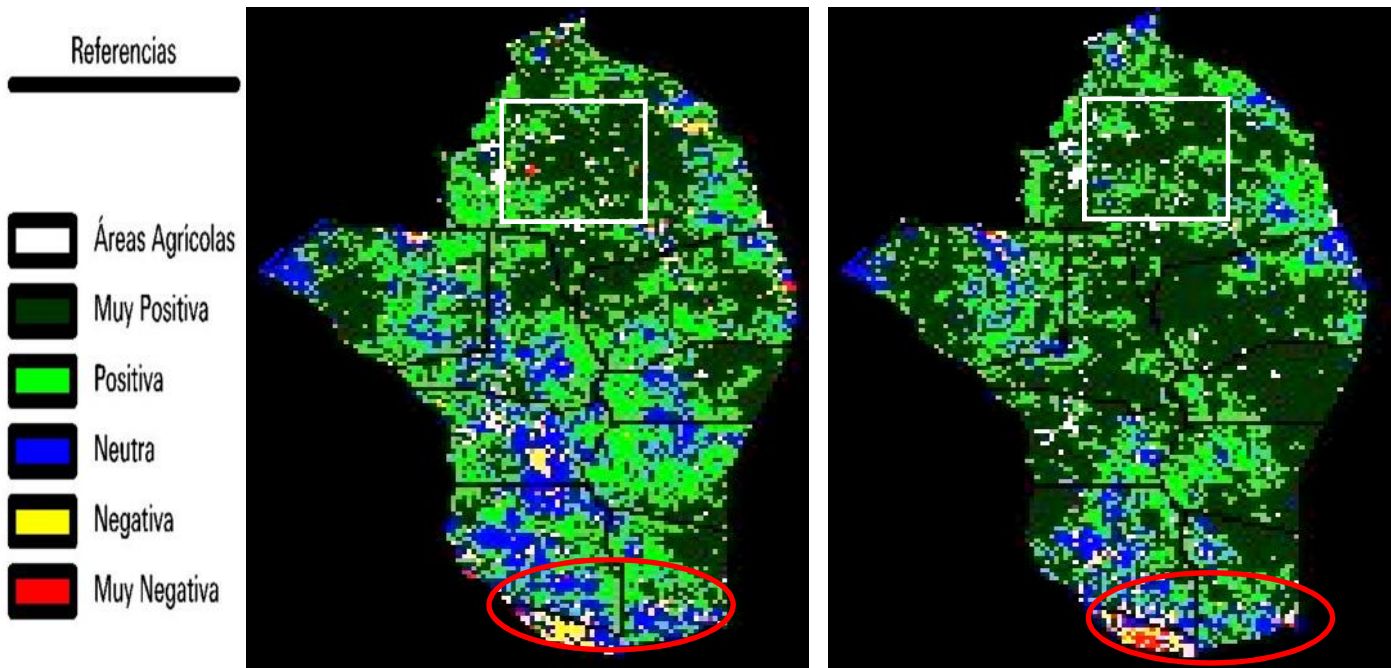


Fig3: 03-Diciembre al 18-Diciembre 2015

Fig4: 19-Diciembre al 31-Diciembre 2015

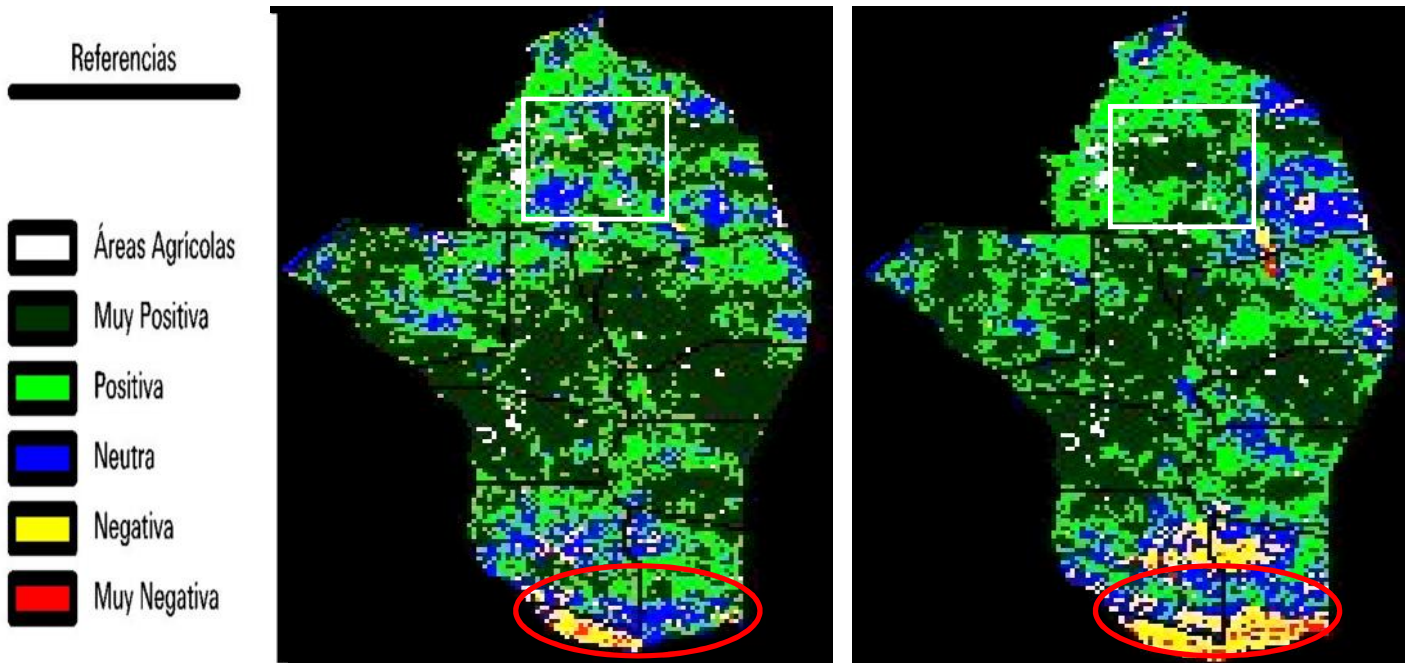


Fig5: 01-Enero al 16-Enero 2016

Fig6: 17-Enero al 01-Febrero 2016

Referencias

-  Áreas Agrícolas
-  Muy Positiva
-  Positiva
-  Neutra
-  Negativa
-  Muy Negativa

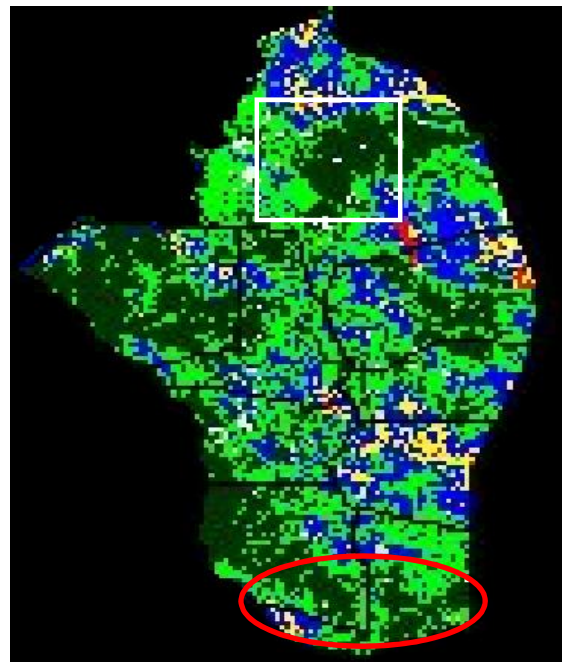
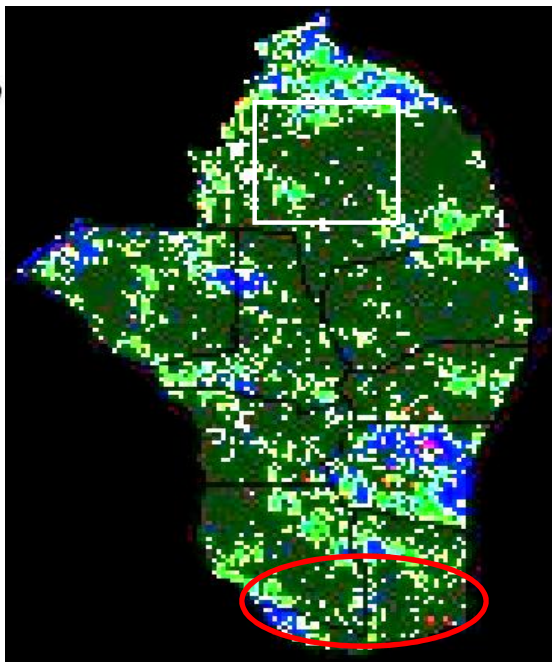


Fig7: 02-Febrero al 17-Febrero 2016

Fig8: 06-Marzo al 21-Marzo 2016

Referencias

-  Áreas Agrícolas
-  Muy Positiva
-  Positiva
-  Neutra
-  Negativa
-  Muy Negativa

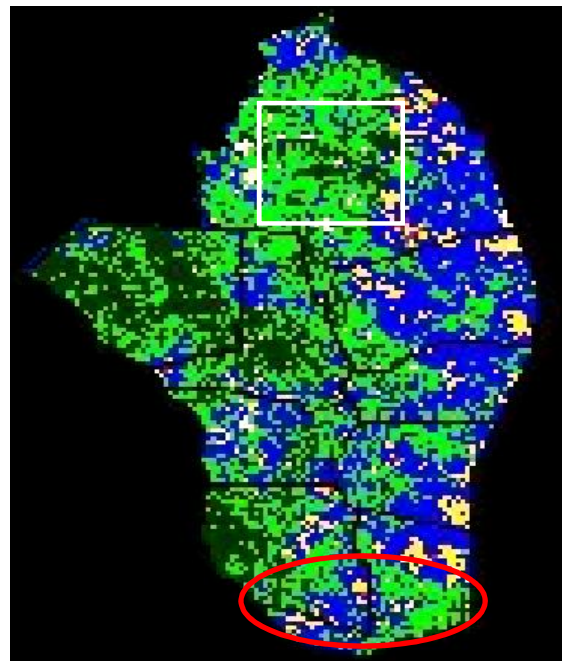
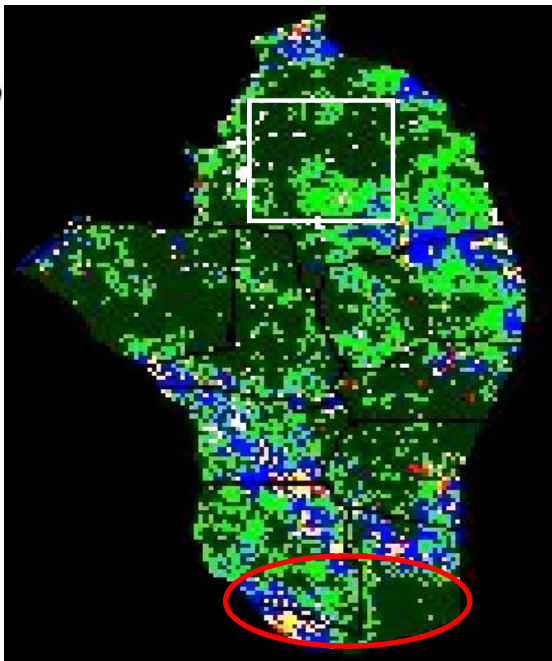
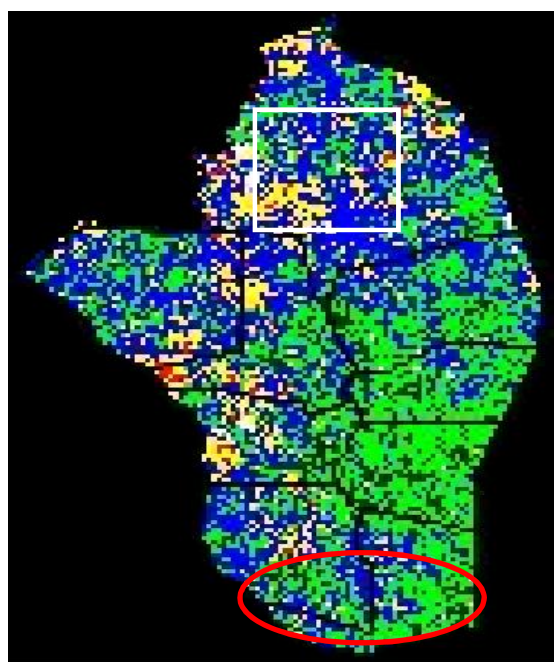
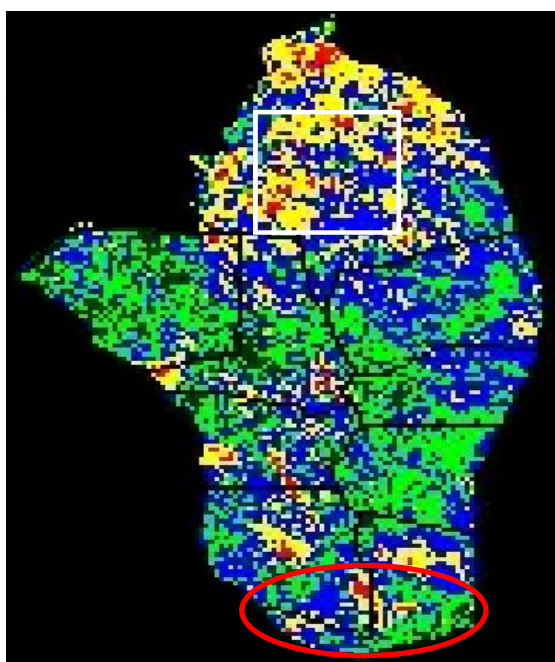




Fig9: 22-Marzo al 06-Abril 2016

Fig10: 07-Abril al 22-Abril 2016



Como se observa en las figuras, en general las anomalías del NDVI variaron entre neutras y muy positivas durante todo el periodo noviembre 2015 - abril 2016 para toda la región de “Los Llanos” de La Rioja. Sin embargo, se presentó una marcada variabilidad espacial y temporal en toda la región a lo largo del período de análisis. Por ejemplo, en los sitios resaltados, con círculo en el extremo sur de los departamentos San Martín y Rosario Vera Peñaloza, y con recuadro en el departamento Capital; se observaron anomalías con mayores fluctuaciones durante todo el periodo analizado.

En el departamento Capital se puede observar desde la Fig. 1 hasta la Fig. 8 que ha habido una paulatina situación de muy positiva a positiva, tornándose neutra a negativa (Fig. 9 y 10) al final del periodo. La distribución de las precipitaciones del Establecimiento Ganadero “La Charito” (Gráfico 5) refuerzan este patrón, donde se observa que luego de una primera etapa lluviosa dentro del período (Noviembre hasta Enero), se continúa con una etapa relativamente seca (Febrero y Marzo), con leve recuperación en abril.

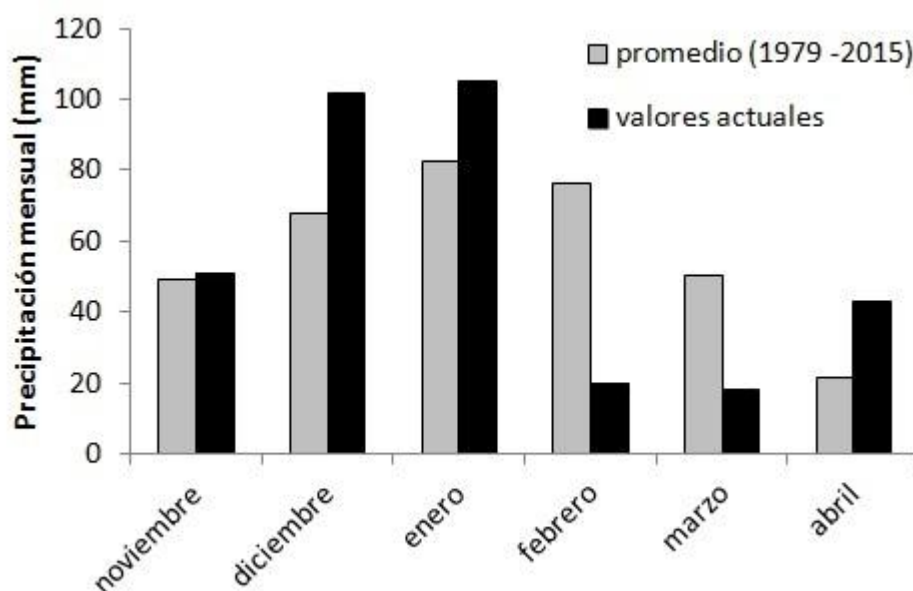
Para el extremo sur de los departamentos San Martín y Rosario Vera Peñaloza se ha observado en las Fig. 1,2 y 3 una paulatina situación negativa que se acentuó en la quincena posterior (Fig. 4). Sin embargo, esta situación negativa muestra mejorías positivas a muy positivas (Fig. 5, 6, 7) que finalmente se tornan valores positivos y neutros (Fig. 8, 9, 10). Sin embargo, en el Gráfico 4 correspondiente a la distribución de lluvias del establecimiento ganadero “Balde el tala” (Gráfico 4) muestra precipitaciones muy superiores a lo normal desde noviembre hasta febrero inclusive, con una merma muy marcada hacia marzo y abril (contrario a lo que indicarían las figuras). Así, haciendo foco dentro del sector remarcado con el círculo es posible observar mayor detalle espacial

donde el sector correspondiente a “Balde el tala” representa un comportamiento de las anomalías diferente a la mayor parte de la zona circundante.

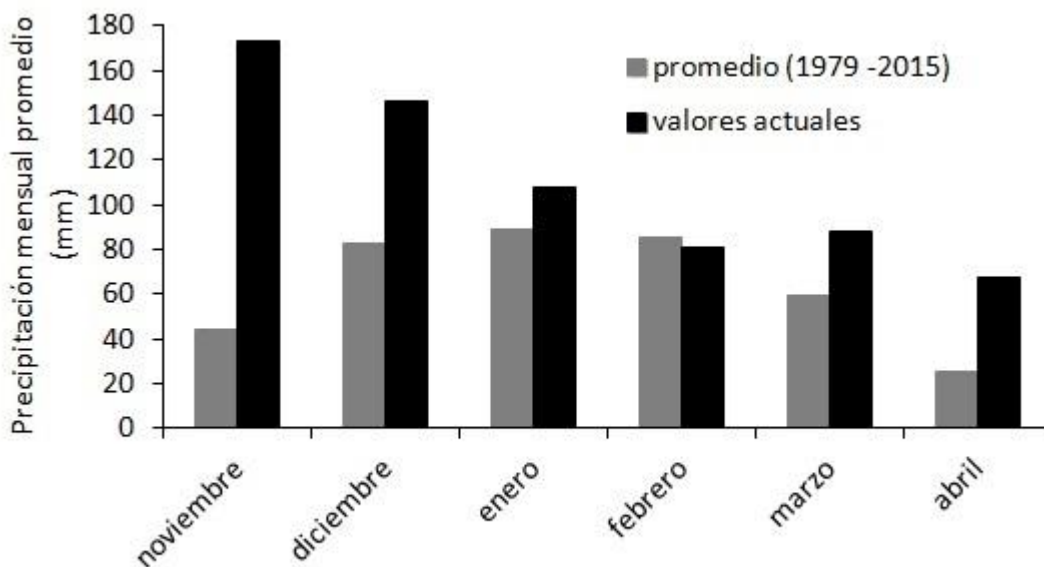
La zona Sudeste del Departamento General Ocampo presentó un comportamiento de las anomalías, similar al del extremo sur de los departamentos Rosario Vera Peñaloza y San Martín. Esto puede observarse claramente en la distribución de las precipitaciones de “Pozo de Rosendo” (Gráfico 3).

Finalmente, las precipitaciones de “Los Cerrillos” (Gráfico 1) y “Las Vizcacheras” (Gráfico 2) se encuentran dentro del departamento Chamental, en el cual las anomalías fueron neutras o positivas a lo largo de todo el período.

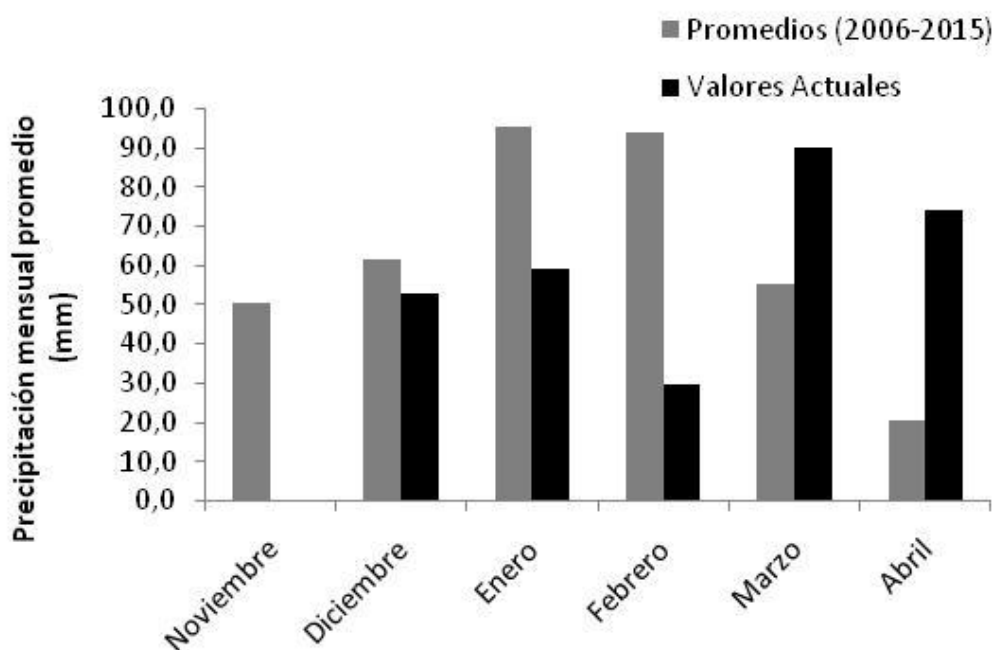
A continuación en los gráficos 1, 2, 3, 4 y 5 se presentan información de precipitación de los sitios que presentaron fluctuaciones en las anomalías.



**Gráfico 1.** Distribución mensual de las precipitaciones en Los Cerrillos Dpto. Chamental (desde Noviembre a Abril), valores promedios (1979-2015) y valores actuales (2015-2016). Puede observarse claramente como los meses de noviembre, diciembre y enero actuales son superiores al promedio histórico seguido de febrero y marzo por lluvias muy inferiores a la histórica. Ocurrieron lluvias importantes durante el mes de abril 2016. Así casi igualando el total actual (339 mm) al promedio (349 mm).



**Grafico 2.** Distribución mensual de las precipitaciones en Las Vizcacheras Dpto. Chemical (desde Noviembre a Abril), valores promedios (1979-2015) y valores actuales (2015-2016). Se observa claramente como en casi todos los meses del periodo de crecimiento (noviembre – abril) la precipitaciones actuales superaron ampliamente al promedio histórico excepto en el mes de febrero que fueron inferiores a la histórica. El total actual fue de 664 mm siendo casi el doble del promedio 385 mm.



**Grafico 3.** Distribución mensual de las precipitaciones en Pozo de Rosendo Dpto. Gral Ocampo (desde Noviembre a Abril), valores promedios (2006-2015) y valores actuales (2015-2016). Se observa claramente como en los meses noviembre, diciembre, enero y febrero actuales son inferiores al promedio histórico seguido de marzo y abril por lluvias superiores a la histórica. Siendo inferior el total actual (306 mm) al promedio histórico (449 mm).

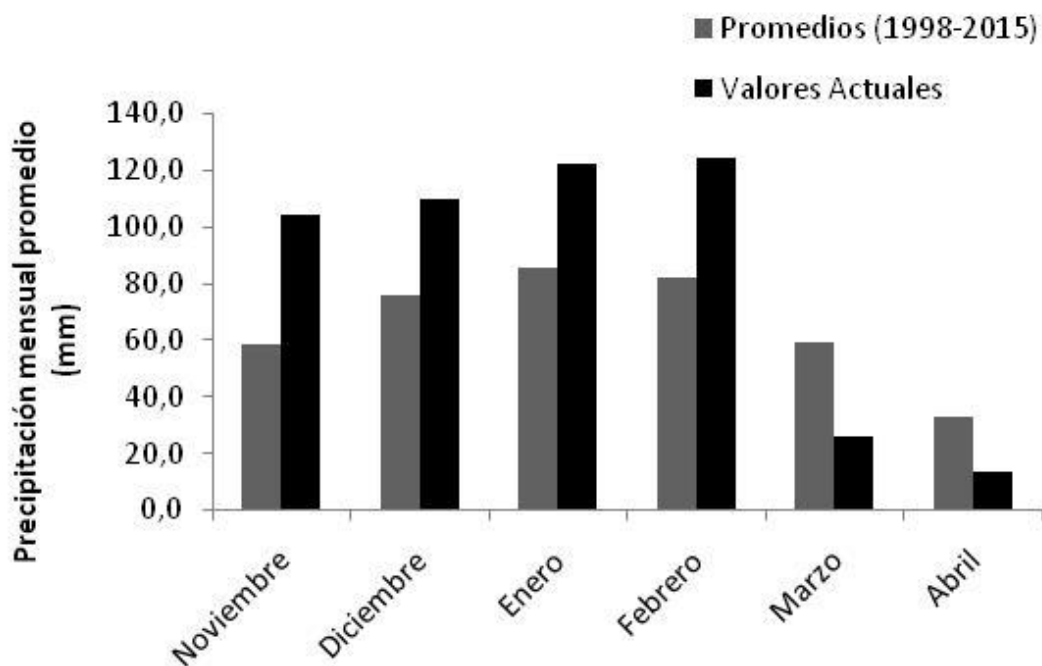


Grafico 4. Distribución mensual de las precipitaciones en Balde El Tala Dpto. Gral. San Martín (desde Noviembre a Abril), valores promedios (1998-2015) y valores actuales (2015-2016). Se observa en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero actuales superaron ampliamente al promedio histórico. Luego, los meses de marzo y abril que fueron inferiores a la histórica. El total actual fue de 500 mm mientras que el promedio histórico es de 388 mm.

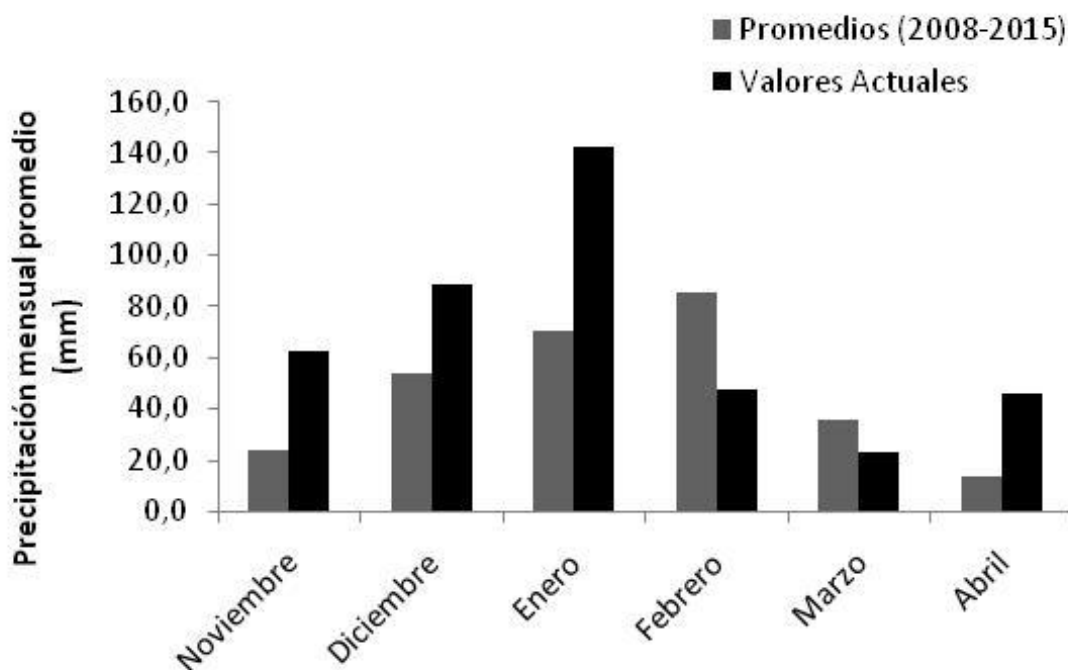


Grafico 5. Distribución mensual de las precipitaciones en La Charito Dpto. Capital (desde Noviembre a Abril), valores promedios (2008-2015) y valores actuales (2015-2016). Se observa en los meses de noviembre, diciembre, enero y abril actuales superaron ampliamente al promedio histórico excepto en los mes de febrero y marzo que fueron inferiores a la histórica. El total actual fue de 411 mm siendo el 50% superior al promedio histórico 265 mm.

### **3. Comentarios Finales**

Teniendo en cuenta el comportamiento de las anomalías del NDVI a lo largo de todo el período de crecimiento de la vegetación noviembre 2015 – abril 2016, es posible considerar que el crecimiento de los recursos forrajeros aportados por pastizales naturales como pasturas implantadas de Buffel grass fue positivo en la región. Sin embargo, dicha situación debe ser tomada con precaución al momento de planificar la carga animal de los establecimientos ganaderos de la región. En tal sentido, se sugiere implementar cargas animales conservativas que permitan aprovechar este período positivo de precipitaciones para recuperar la capacidad forrajera de los campos. Como así también prever el descanso estratégico de algún potrero (siempre que sea posible) para facilitar su mejora de condición forrajera.

Particularmente, en aquellos sitios que tuvieron etapas relativamente negativas dentro del período (remarcadas en los resultados), deberían ser monitoreados con frecuencia para asegurarse que no se generen situaciones de escases de forraje durante el período seco (mayo – octubre 2016).

Independientemente del panorama regional descrito, esta información es solo complementaria como insumo de la planificación forrajera de un establecimiento ganadero. En caso de mayor precisión en la planificación forrajera a escala de campo o potrero debería hacerse un análisis particular contemplando otros factores.

Finalmente los tomadores de decisión regional pueden utilizar como insumo esta información para la toma de decisiones a escala de departamento o región.