



TÍTULO

INFLUENCIA DE LA OSCILACIÓN DEL SUR – EL NIÑO Y LA NIÑA SOBRE LA TEMPERATURA Y LA VELOCIDAD DEL VIENTO EN LA SUBCUENCA DE LOS RÍOS BLANCOS Y DEL SECTOR CORDÓN DEL PLATA - ARGENTINA

AUTOR

Luis Alfonso Naranjo Sarmiento

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2016

Director José Enrique García Ramos
Curso *Máster Oficial en Tecnología Ambiental (2014/15)*
ISBN 978-84-7993-724-9
© Luis Alfonso Naranjo Sarmiento
© De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento 2015



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
- **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
- *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
- *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*

Influencia de la Oscilación del Sur - El Niño y La Niña sobre la temperatura y la velocidad del viento en la Subcuenca de los ríos Blancos y del Sector Cordón del Plata – Argentina

**Proyecto de Investigación
Máster en Tecnología Ambiental**

**LUIS ALFONSO NARANJO SARMIENTO
Ing. Ambiental y Sanitario**

**JOSÉ ENRIQUE GARCÍA RAMOS
Director del Proyecto**

2015

Contenido

Introducción	6
Objetivos	17
Materiales y métodos	18
Resultados y discusión	22
Conclusiones	42
Referencias	44
ANEXOS	48
Anexo No.1. Estadística aplicada a los datos de temperatura (Mendoza-Vallecitos)	49
Anexo No.2. Estadística aplicada a los datos de velocidad del viento (Mendoza-Vallecitos)	54
Anexo No.3. Valores mensuales del Índice MEI para el período 1951-2013 (NOAA)	59
Anexo No.4 Valores mensuales del Índice BEST para el período 1951-2013	62
Anexo No.5 Valores mensuales del Índice SOI para el período 1951-2013	65

Listado de Tablas

Tabla 1 Variables, unidad y periodicidad de obtención de datos para las estaciones meteorológicas Mendoza-Vallecitos y Guido.	18
Tabla 2 Interpretación de los índices de teleconexión empleados en la investigación.	19
Tabla 3 Intensidad de la correlación de Spearman y Pearson entre las estaciones Mendoza-Vallecitos y Guido para la variable temperatura (Escala anual)	24
Tabla 4 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la temperatura de Mendoza-Vallecitos (Escala anual) .	25
Tabla 5 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Pearson entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la temperatura de Mendoza-Vallecitos (Escala anual) .	25
Tabla 6 Relación entre los años seleccionados con la ocurrencia del Fenómeno de El Niño y Fenómeno de La Niña.....	26
Tabla 7 Intensidad de la correlación de Spearman entre las estaciones Mendoza-Vallecitos y Guido para la variable Temperatura (Escala particular ENSO).....	29
Tabla 8 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la temperatura de Mendoza-Vallecitos (Escala particular ENSO).....	29
Tabla 9 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la temperatura en Guido	30
Tabla 10 Intensidad de la correlación de Spearman entre las estaciones Mendoza-Vallecitos y Guido para la variable Velocidad del viento (Escala anual)	33
Tabla 11 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la velocidad del viento en Mendoza-Vallecitos (Escala anual).....	33
Tabla 12 Intensidad de la correlación de Spearman entre las estaciones Mendoza-Vallecitos y Guido para la variable Velocidad del viento (Escala particular ENSO)	34
Tabla 13 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la Velocidad del viento de Mendoza-Vallecitos	35

Tabla 14 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la velocidad del viento en Guido	35
Tabla 15 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la precipitación en Guido	37
Tabla 16 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y el caudal del río Blanco (Guido).....	39

Listado de Ilustraciones

Ilustración 1 Composición de la Alta Cuenca del Río Mendoza	8
Ilustración 2 Aumento atípico de la temperatura del nivel del mar en el Pacífico tropical (El Niño)	11
Ilustración 3 Disminución atípica de la temperatura del nivel del mar en el Pacífico tropical (La Niña)	12
Ilustración 4 Ubicación de las variables empleadas en el Índice MEI	12
Ilustración 5 Series de tiempo del ENSO (Fase cálida y fría) para los índices de teleconexión SOI, MEI y BEST.....	14
Ilustración 6 Ubicación espacial de la estación nivometeorológica Mendoza-Vallecitos	16
Ilustración 7 Procedimiento para la utilización del Coeficiente de Spearman y Coeficiente de Pearson en el estudio.....	21
Ilustración 8 Variabilidad de la temperatura promedio para la estación Mendoza-Vallecitos (2006-2013) y la estación Guido (1965-2013)	23
Ilustración 9 Representación de los índices de teleconexión y la intensidad de correlación expresada por el coeficiente de Spearman (Anual).	27
Ilustración 10 Representación de los índices de teleconexión y la intensidad de correlación expresada por el coeficiente de Spearman (Mensual).	28
Ilustración 11 Variabilidad de la velocidad del viento promedio para el período 2006-2013.....	32

Introducción

Estado del Arte

El Cordón del Plata de la Argentina constituye una cadena montañosa formada por cumbres de hasta 6.000 msnm (metros sobre el nivel del mar) de altitud, incluyendo el cerro El Plata de 6.050 msnm y que le da nombre al Cordón. Aquí nacen importantes cursos de agua como los arroyos de las Mulas, El Salto, Vallecitos y los ríos Blanco de Potrerillos y Blanco de la Quebrada de La Jaula (al oeste del cerro El Plata). Estos cursos de agua son afluentes del río Mendoza y proveen de agua potable al Gran Mendoza (IANIGLA, 2012). La composición de los glaciares presentes en la subcuenca objeto de estudio, cuyos resultados fueron presentados a través del Inventario Nacional de Glaciares, revelan que las superficie de hielo principales corresponden a “Glaciar cubierto con glaciar de escombros” (37.75 km²) y “Glaciar descubierto” (29.09 km²), principalmente.

La importancia de los glaciares se asocia a la acumulación “estratégica” de agua, que discurre lentamente por cuencas hidrográficas para satisfacer las necesidades biológicas de un ecosistema. Asimismo, como lo sostiene Córdova Aguilar (2002) tiene una notable influencia sobre lo antrópico, debido a que son las fuentes principales de agua que alimentan a los ríos del mundo, impactando de forma positiva la economía y el desarrollo de comunidades locales. Considerando que la meteorología y la climatología condicionan dicha acumulación, resulta importante conocer la variación de parámetros meteorológicos como la temperatura y velocidad del viento frente al fenómeno climático más relevante a nivel regional: el ENSO (El Niño Southern Oscillation).

En la actualidad existen pocos registros meteorológicos de glaciares de la región, principalmente por las dificultades técnicas para tener funcionando de forma continua una estación meteorológica automática: dificultades de acceso, requerimiento energético para la operación, etc. Sumado a esto, están las dificultades de tipo administrativo que en ciertas ocasiones impiden la instalación en las cercanías de un glaciar de un sistema

de monitorización. Todo esto hace que este tipo de datos y, por consiguiente, de estudios, escaseen en la literatura, de forma que resultaría de gran interés contar con nuevos datos relativos a la meteorología de un glaciar.

Los glaciares son masas de hielo en movimiento que incluyen detritos rocosos y se caracterizan por el balance entre la acumulación de hielo y la ablación (Universidad Nacional de Colombia e IDEAM¹, 1997). Los aportes de hielo y nieve al glaciar están relacionados con precipitaciones tanto líquidas como sólidas. Por otro lado, la ablación se refleja en los procesos de fusión, erosión y sublimación, entre otros. En consecuencia, los glaciares se encuentran expuestos a una dinámica influenciada principalmente por las condiciones meteorológicas y climatológicas propias de cada región.

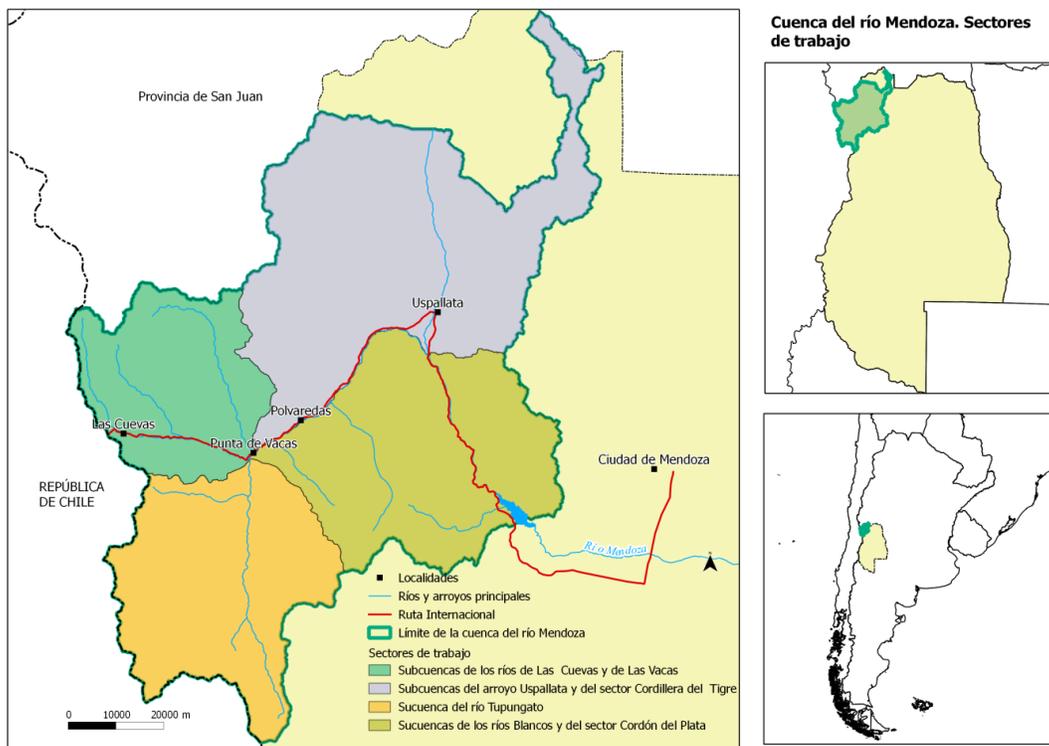
Una de las principales variables que definen a un glaciar es la línea de equilibrio (ELA, por sus siglas en inglés), la cual divide al mismo entre la zona de acumulación y la zona de ablación. En esta línea divisoria, la suma entre las ganancias y pérdidas de masa son iguales a cero. Considerando la variabilidad climática mensual, la ELA es dinámica en el tiempo y en el espacio, descendiendo en estaciones frías y ascendiendo en estaciones cálidas. Jansson et al. (2003) indican que el almacenamiento de un glaciar debe analizarse haciendo un reconocimiento de los diferentes estados del agua en el sistema y de su variación en el tiempo. Al respecto se destaca la influencia de los patrones climáticos sobre la ELA, condicionando su altitud y la disponibilidad del recurso hídrico hacia la cuenca respectiva.

Se estima que en América del Sur existe una superficie cubierta de glaciares igual a 25500 km², de los cuales Chile cuenta con el 75%, seguida de la Argentina con el 15% aproximadamente (Williams y Ferrigno 1999; WGMS-UNEP 2007). En razón a su importancia nacional y regional se promulgó en Argentina la Ley 26639 sobre los glaciares del país, bajo la cual se trazó como objetivo principal su conservación y/o

1 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

protección, siendo para ello necesario desarrollar el proyecto "Inventario Nacional de Glaciares de la Argentina". Los estudios de la glaciología en el país sudamericano destacan sobre todo en la provincia de Mendoza, donde los eventos catastróficos que tuvieron lugar en 1933 y 1934 propiciaron el auge de estudios científico-académicos (Corte y Espizúa, 1981). La provincia de Mendoza, condicionada por el río del mismo nombre, se encuentra subdividida en cuatro grandes subcuencas denominadas así: Subcuenca de los ríos de las Cuevas y de las Vacas, Subcuenca del río Tupungato, Subcuenca del arroyo Uspallata y de la Cordillera del Tigre y Subcuenca de los Ríos Blancos y la del Sector Cordón del Plata. Esta última será objeto del presente estudio (ver Ilustración 1).

Ilustración 1 Composición de la Alta Cuenca del Río Mendoza



Tomado de IANIGLA², 2012

² Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales.

La importancia de dicha subcuenca radica en su conexión hídrica directa con el río Mendoza que pasa por el actual dique-embalse de Potrerillos. Por tanto, el río Blanco como principal afluente del río Mendoza, constituye la principal fuente de agua para consumo humano e irrigación del oasis norte de Mendoza. Además, es el sector donde se originan los flujos de detritos y aluviones más representativos de la región (Páez et al., 2013).

Es importante resaltar que de conformidad con los estudios adelantados por Casassa et al. (2006), los glaciares del sur del continente americano (33°S) tales como el Piloto Este y Echaurren ubicados en Chile responden a las variaciones climáticas ejercidas por el ENSO (fase Cálida-El Niño y fase Fría-La Niña). Dichas variaciones se han manifestado en los balances de masa de los glaciares. Según Giacosa et al. (2000), el fenómeno denominado “Oscilación del Sur” genera la variabilidad de la temperatura del océano Pacífico lo cual condiciona la aparición de períodos húmedos y secos extremos denominados La Niña y El Niño, respectivamente. Considerando que el océano Pacífico cuenta con la masa líquida más grande del planeta, Giacosa et al. ratifican que dicha condición explica la capacidad de incidencia global con la que cuenta el mencionado fenómeno climático. Para conocer en detalle la influencia del ENSO sobre la meteorología reinante en un glaciar es preciso contar con datos meteorológicos del área, de tal forma que posibilite la correlación con índices de teleconexión que caracterizan al ENSO.

Por otro lado, Klauer (2005) ha demostrado que en los años donde hay manifestaciones del ENSO se han reportado crecientes en el río Mendoza, al igual que en los ríos Cañar (Ecuador) y Aconcagua (Chile). Asimismo, el autor ratifica la influencia del Fenómeno de El Niño y de La Niña sobre la hidrología de los países que componen la cuenca del sur del océano Pacífico.

En relación a la posible influencia de la fase cálida del ENSO (Oscilación del Sur - "El Niño") con las emergencias ocurridas en la región, se considera que su influencia fue inexistente (Páez et al. 2013). No obstante, si pudiese condicionar eventualmente el

comportamiento de una variable meteorológica sobre los glaciares de la región, toda vez que el ENSO es un fenómeno con influencia global.

En la Argentina, una de las regiones más vulnerables a los cambios de temperatura y precipitación son los oasis productivos del centro-oeste del país. Las provincias de Mendoza y San Juan con una extensión territorial de 148827 y 92789 km², respectivamente, presentan tan solo el 3.8% de su superficie cultivada, aunque concentran más del 90% de la industria vitivinícola nacional y tienen un importante desarrollo de industrias agroalimentarias y abundantes recursos naturales no renovables como petróleo y minería. Asimismo, toda la actividad agrícola, la industrial, la hidroeléctrica y la humana en general dependen fuertemente del agua proveniente de la fusión de la nieve y de los glaciares presentes en la cordillera de los Andes (Boninsegna, 2014).

Sumado a ello, la provincia de Mendoza ha presenciado en su historia reciente fenómenos glaciológicos como el flujo de detritos y aluviones. Según Páez et al. (2013), existe una clara correlación entre las precipitaciones originadas en la zona y el flujo de detritos/aluviones en al menos 17 eventos analizados desde el año 1942.

Considerando que las masas de hielo y detritos (siendo las más abundantes en la subcuenca de los Ríos Blancos y Sector Cordón del Plata) responden de forma diferente a las condiciones ambientales que los “glaciares descubiertos”, no se han destacado correlaciones que asocien la vulnerabilidad de dichos sistemas frente a la meteorología característica de la región. Dicha variabilidad genera un impacto sobre los glaciares de Mendoza afectando la disponibilidad del recurso significativamente, como lo demostró Miner (2011). En su estudio se estimó que un 40% aproximadamente de agua empleada para uso agrícola en la Provincia proviene directamente de la superficie nívea.

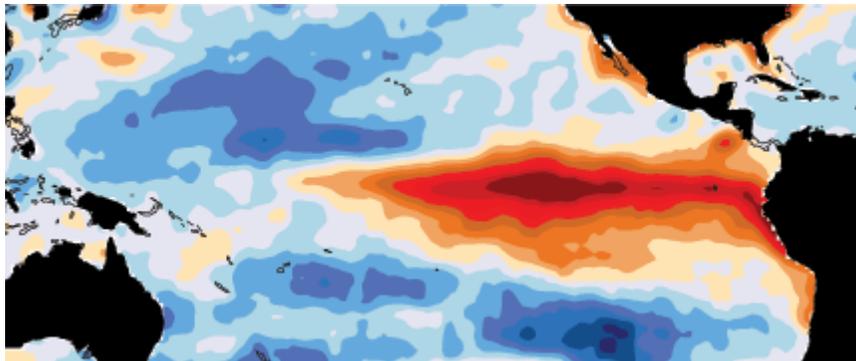
En resumen, resulta de gran interés estudiar la correlación entre los datos meteorológicos reinantes sobre alguno de los glaciares de la región con el ENSO, de

forma que pueda proyectarse la influencia de dicho fenómeno sobre el comportamiento de los glaciares y la hidrología de la región.

El Niño Southern Oscillation

El Niño es un evento de naturaleza marina y atmosférica que consiste en un calentamiento anormal de las aguas superficiales en el pacífico tropical central y oriental, frente a las costas del norte de Perú, Ecuador y sur de Colombia, que dependiendo de la intensidad alcanzada puede afectar el clima mundial.

Ilustración 2 Aumento atípico de la temperatura del nivel del mar en el Pacífico tropical (El Niño)



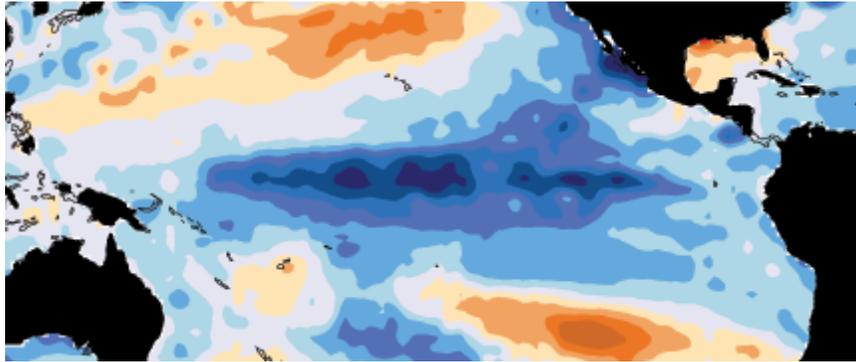
Tomado de National Oceanic & Atmospheric Administration - NOAA³.

En términos generales, este calentamiento de la superficie del Océano Pacífico es recurrente, aunque no periódico, y se presenta entre cada dos y siete años (Banco de la República de Colombia, 2007). El ciclo conocido como "el Niño" y su fase opuesta "la Niña" son la causa de la mayor señal de variabilidad climática en la franja tropical del océano Pacífico, en la escala interanual (IDEAM, 2014)⁴.

³ <http://www.esrl.noaa.gov/psd/enso/>

⁴ <https://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=374&conID=1240>

Ilustración 3 Disminución atípica de la temperatura del nivel del mar en el Pacífico tropical (La Niña)



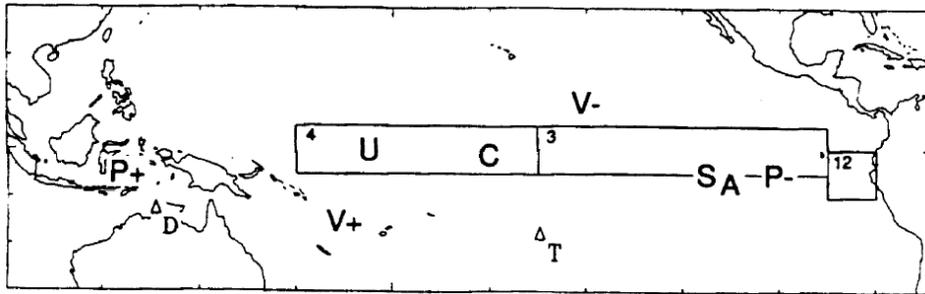
Tomado de National Oceanic & Atmospheric Administration – NOAA³.

Según describe el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – IICA (1998), el Fenómeno de El Niño afecta el comportamiento de las precipitaciones a nivel general en la Argentina. Gracias a su influencia, se presentan lluvias intensas en gran parte del territorio, a diferencia de las sequías que genera en regiones de Brasil, Venezuela y más extensamente en Colombia.

Para describir de forma cuantitativa la intensidad y fase del ENSO, se emplean los índices de teleconexión. En este trabajo se emplearán tres (3) índices asociados a dicho fenómeno: índice MEI, índice BEST e índice SOI.

Según describe Easterbrook (2011), el Índice MEI fue desarrollado por Wolker en 1987 para rastrear y comparar eventos del ENSO mediante la combinación de variables oceánicas y atmosféricas. El Índice Multivariante del ENSO (MEI en inglés) es obtenido a partir de los valores bimensuales de la presión al nivel del mar, las componentes meridional y zonal del viento en superficie, la temperatura de la superficie del mar, la temperatura del aire en superficie y la fracción total de nubes (Ver Ilustración 4).

Ilustración 4 Ubicación de las variables empleadas en el Índice MEI



Fuente: Wolter y Timlin (1998).

P+ y P-, presión. Diferencia entre la presión al nivel del mar en los sitios más occidental y oriental del Pacífico ecuatorial, respectivamente.

U, anomalía de la componente zonal del viento. V+, y V-, anomalía de la componente meridional del viento (viento del sur, positivo, viento del norte, negativo).

SA, ubicación media de la temperatura de la superficie del mar y de la anomalía de la temperatura del aire.

C, anomalía de la nubosidad, en la región Niño 4.

T, Taití y D, Darwin. 1; 2; 3; 4, regiones Niño 1+2; 3, y 4, respectivamente.

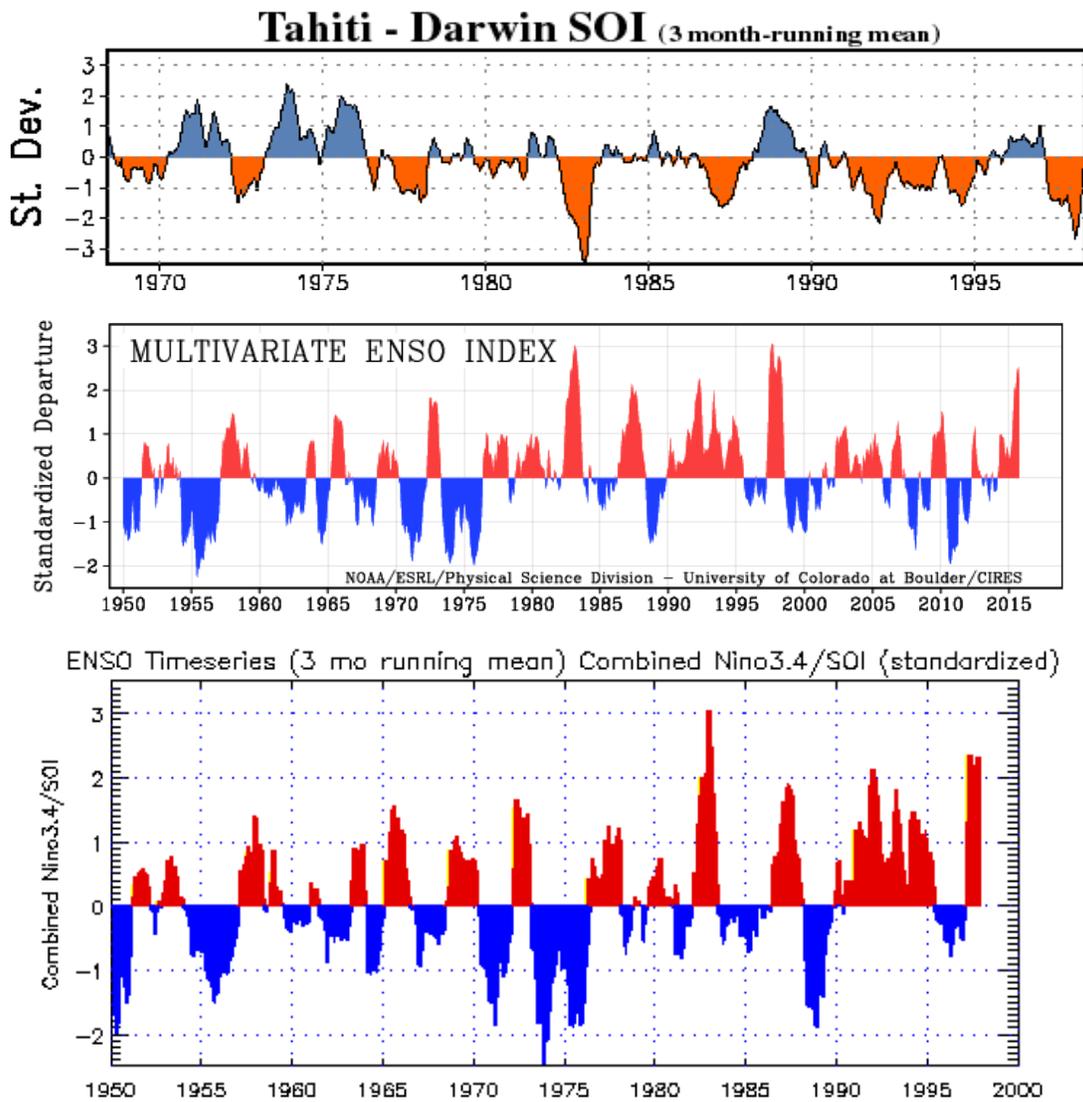
Por otro lado, define igualmente al Índice BEST como un índice bivalente que combina el índice de la Oscilación del Sur-SOI y el Niño 3.4 (definido como la temperatura media del mar en la región 5° N-5° S y 170° W-120° W). Según explica Smith and Sardeshmukh (2000), dicho índice fue creado para evaluar y proveer información científica del ENSO en largos periodos de tiempo. Considerando que el uso exclusivo del índice Niño 3.4 no considera los procesos atmosféricos implícitos en el fenómeno (sólo mide la fuerza del ENSO), se diseñó el nuevo índice con base en la información que representa el índice SOI.

En lo que respecta al índice SOI, Guevara (2008) indica que el Niño y la Niña ocurren en conexión con el aumento y disminución de la presión atmosférica en el océano Pacífico occidental y el pacífico oriental. Esta oscilación descubierta por Sir Gilbert Walker en 1924 están representadas adecuadamente por las variaciones presión en las estaciones ubicadas en Papelee - Tahití (17°35S - 149°37W) y Darwin - Australia, (12°26S-130°52°E). Considerando lo expuesto, el índice de la Oscilación del Sur (SOI en inglés) se define como la diferencia de presión atmosférica al nivel del mar estandarizada, entre la estación Papelee-Tahití en la Polinesia Francesa, y la estación de Darwin-Australia. Por tanto, el índice SOI representa la fluctuación interanual irregular de gran

escala que refleja un intercambio de masa atmosférica entre la baja presión atmosférica ecuatorial de Indonesia y el anticiclón subtropical del Pacífico del Sur- este (Trenberth 1997).

Si bien las series de datos que componen cada índice de teleconexión están desagregados en los Anexos No.3, No.4 y No.5, se presenta en la Ilustración 5, el comportamiento de dichos referentes para los eventos cálidos o fríos del ENSO reportados en la historia reciente.

Ilustración 5 Series de tiempo del ENSO (Fase cálida y fría) para los índices de teleconexión SOI, MEI y BEST.



Tomado de la NOAA, 2015

Descripción del área de estudio

De acuerdo con el Departamento General de Irrigación (2006), la cuenca del río Mendoza ocupa una superficie de 18.484 km² aproximadamente. De esta hace parte la Subcuenca de los Ríos Blancos y la del Sector Cordón del Plata.

En esta última división se ubica la estación nivometeorológica denominada Mendoza-Vallecitos, cuyas coordenadas geográficas son 32°59'12.80"S 69°21'21.00"O a una altura aproximada de 2700 msnm (estimado con Google Earth). Los datos que reporta dicha estación permiten complementar el análisis de las condiciones ambientales a las cuales se encuentran expuestos los glaciares que conforman el Cordón del Plata. Lo anterior considerando los gradientes térmicos, la velocidad y dirección del viento principalmente. Estos datos meteorológicos constituyen el núcleo central del presente estudio.

Los datos disponibles de la estación de Mendoza-Vallecitos corresponden exclusivamente a los años 2006-2013 y además presentan numerosas lagunas, en especial en los años 2006 y 2008 (9 meses sin datos en dichos años). Con objeto de comparar estos datos con los de otra estación meteorológica que se encuentre relativamente próxima y ser capaces de complementar la información meteorológica, además de intentar rellenar las lagunas existentes, se emplearán los datos de la estación meteorológica denominada Guido (32° 54' 55.00"S 69° 14' 16.00"O) que reporta datos de temperatura y velocidad del viento. Además, en esta última estación se realizan mediciones de caudal y precipitación, posibilitando la verificación de correlación con el ENSO.

Ilustración 6 Ubicación espacial de la estación nivometeorológica Mendoza-Vallecitos



Tomado de Google Earth, 2014

Objetivos

Objetivo General:

Definir la influencia de la Oscilación del Sur - El Niño y La Niña en la subcuenca de los ríos Blancos y sector Cordón del Plata (Estación Mendoza-Vallecitos) evaluándose el período 2006-2013 de los parámetros temperatura y velocidad del viento.

Objetivos Específicos:

1. Desarrollar el control de calidad de los datos meteorológicos de la estación Mendoza-Vallecitos, validándose el relleno de lagunas existentes con los datos de la estación de referencia Guido.

2. Correlacionar los índices principales del patrón climático definido como la Oscilación del Sur con las variables meteorológicas características de la Subcuenca de los ríos Blancos y Sector Cordón del Plata (Estación Mendoza-Vallecitos).

3. Esquematizar el comportamiento de las variables meteorológicas definidas como temperatura y velocidad del viento frente a los datos históricos para la Subcuenca de los ríos Blancos y Sector Cordón del Plata (Estación Mendoza-Vallecitos).

Materiales y métodos

1. Obtención de información meteorológica: los datos a emplear para la evaluación del impacto que sería generado por el Fenómeno de El Niño y de La Niña en la Subcuenca de los ríos Blancos y del Sector Cordón del Plata fueron obtenidos de la estación nivometeorológica “Mendoza-Vallecitos” (32°59'12.80"S 69°21'21.00"O), operada por el IANIGLA⁵. El registro histórico con el que se cuenta data del año 2006 al 2013, siendo las variables a emplear la temperatura ambiente y velocidad del viento. Ambas variables se expresan en valores promedio horario.

Igualmente, de la misma fuente de datos se contó con una estación de referencia ubicada en las coordenadas geográficas 32° 54' 55.00"S 69° 14' 16.00"O (Elevación: 1419 msnm según Google Earth) la cual se denomina “Guido”. Esta última se encuentra situada aguas arriba del Dique-Embalse Potrerillos (sobre el río Blanco) y entre ambas estaciones existe una distancia lineal aproximada de 15 Km. Para el caso de la estación meteorológica “Guido”, se evaluaron datos para las variables temperatura (1965-2013) y velocidad del viento (1994-2013). Además, se emplearon las variables precipitación (1957-2013) y caudal (1956-2013), las cuales están disponibles para la estación “Guido”, para una valoración posterior de la intensidad de correlación con los índices de teleconexión más representativos del Fenómeno de El Niño y La Niña. Se destaca que los valores de temperatura y velocidad del viento son valores instantáneos tomados cada ocho horas, mientras que la precipitación es el valor total de un día (24 h) y el caudal es la representación del promedio diario. En la Tabla 1 se relaciona la información consolidada de las estaciones objeto del presente estudio.

Tabla 1 Variables, unidad y periodicidad de obtención de datos para las estaciones meteorológicas Mendoza-Vallecitos y Guido.

Estación	Variabes	Unidad de medida	Periodicidad de toma de la muestra
Mendoza-Vallecitos	Temperatura	°C	Dato promedio horario

⁵ <http://bdhi.hidricosargentina.gov.ar/sitioweb/frmlnicial.aspx>

	Velocidad del viento	Km/s	Dato promedio horario
Guido	Temperatura	°C	Dato cada 8 h
	Velocidad del viento	Km/s	Dato cada 8 h
	Caudal	m ³ /s	Dato cada 24 h (suma)
	Precipitación	mm	Dato promedio horario

Por otro lado, se resalta que los índices de teleconexión empleados en la investigación corresponden al MEI (Multivariate ENSO Index), BEST (Bivariate ENSO Timeseries) y SOI (Southern Oscillation Index). Dicho valores son calculados por la NOAA y se encuentran publicados en su página web⁶

La interpretación física de cada índice de teleconexión se consolida en la Tabla 2, donde se indica el significado de los valores reportados desde la NOAA.

Tabla 2 Interpretación de los índices de teleconexión empleados en la investigación.

Índices	Valor positivo	Valor negativo
MEI	El Niño	La Niña
BEST	El Niño	La Niña
SOI	La Niña	El Niño

En la Ilustración 9 se esquematizan los índices de teleconexión para el periodo objeto de evaluación.

2. Control de calidad de los datos en la estación Mendoza-Vallecitos: aplicando técnicas estadísticas de posición central y dispersión (cuartiles) se obtuvieron los datos necesarios para identificar el comportamiento de los datos asociados a las estaciones “Mendoza-Vallecitos” y “Guido”, entre los que se destacan media, varianza, intervalo de confianza del 95% (límites inferior y superior), asimetría y curtosis. Estas dos últimas

⁶ <http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/climateindices/list/>

fueron empleadas para determinar el tipo de distribución que seguían las series de datos de Mendoza-Vallecitos. Según Pérez López (2006), se considera que una distribución es normal si los valores de asimetría y curtosis se encuentran en el rango -2 a 2.

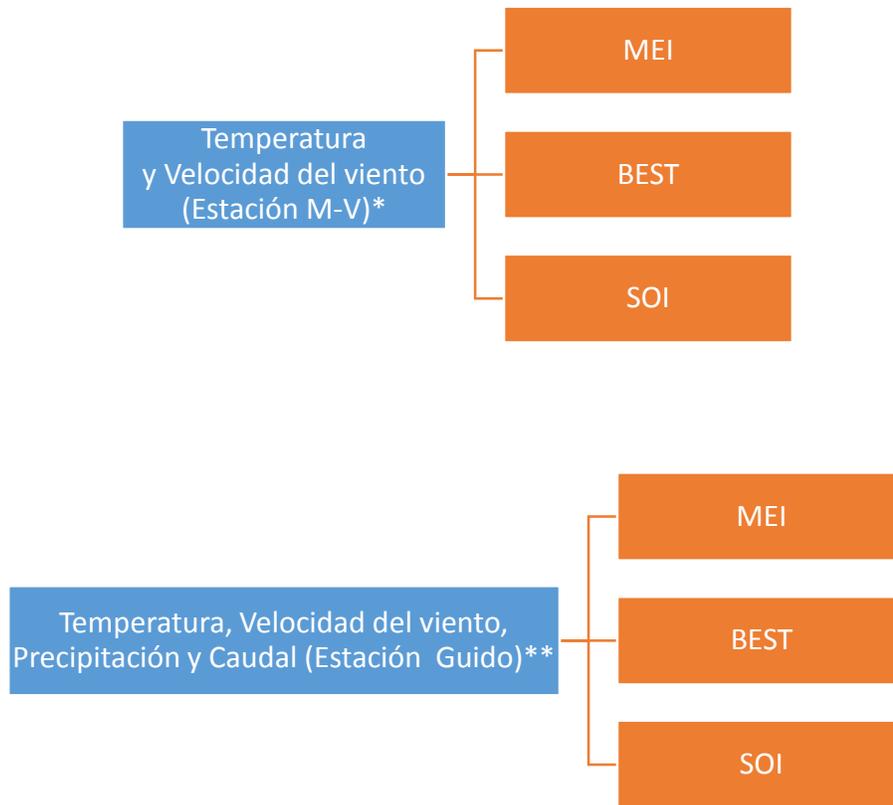
3. Análisis de los datos: El software empleado para el procesamiento y análisis estadístico fue IBM® SPSS® Statistics Versión 20. Las técnicas estadísticas empleadas fueron el análisis de media, varianza, intervalo de confianza del 95% (límites inferior y superior), asimetría y curtosis para cada serie de datos de la estación Mendoza-Vallecitos. Además, se aplicó la regresión lineal múltiple para el relleno de lagunas, medición de correlación a través de Coeficiente de Spearman y el Coeficiente de Pearson para los índices de teleconexión y las estaciones objeto de estudio.

4. Relleno de lagunas: Aplicando la regresión lineal múltiple, se estimaron los valores faltantes de las series de datos de temperatura y velocidad del viento para la estación “Mendoza-Vallecitos”. Dicho procedimiento se adelantó considerando las respectivas series de datos de la estación “Guido”, empleada como referente para el estudio dado su cercanía y una mayor cantidad de datos. La técnica estadística fue desarrollada con el software IBM® SPSS® Statistics Versión 20.

5. Definición del comportamiento: La intensidad de la presunta correlación entre las series de datos de cada variable de Mendoza-Vallecitos y los índices de teleconexión asociados a la Oscilación del Sur fue evaluada con el Coeficiente de Spearman. Esta es una técnica no paramétrica libre de distribución probabilística (Restrepo y González, 2007). Ello implica que al ser robusta, puede utilizarse para evaluar la intensidad de una correlación entre dos variables que no se comporten como una distribución normal. Además, también se aplicó el Coeficiente de Pearson a las variables mencionadas.

Dichas correlaciones se evaluarán para cada variable meteorológica con cada índice de teleconexión del Fenómeno de Oscilación del Sur (El Niño-La Niña), como se muestra en la Ilustración 7.

Ilustración 7 Procedimiento para la utilización del Coeficiente de Spearman y Coeficiente de Pearson en el estudio



**Coeficiente de Pearson y Coeficiente de Spearman (Sólo para distribución normal se aplican ambas)*

***Coeficiente de Spearman*

Es importante destacar que la evaluación de la intensidad de correlación para cada serie de datos se desarrolla en dos partes principales: a) Tomando como período de evaluación los datos a escala anual y b) Tomando como periodo los meses específicos donde hubo eventos del ENSO (pudiendo verificarse la correlación de un año constatando únicamente 3 meses, por ejemplo). Para este último caso, se han consolidado los meses específicos para cada año en donde la National Oceanic Atmospheric Administration - NOAA ha reportado eventos de El Niño y de La Niña (Ver Tabla 6).

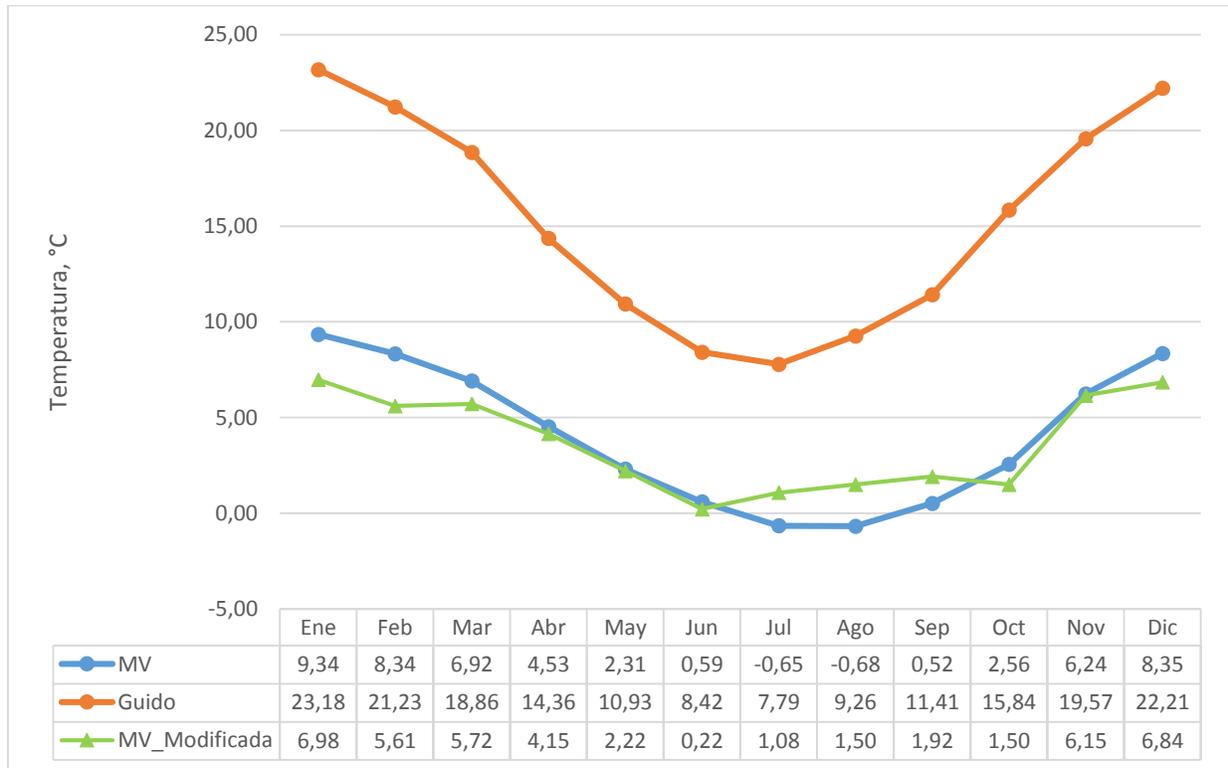
Resultados y discusión

Los datos aportados por el IANIGLA en la estación nivometeorológica Mendoza-Vallecitos se componen de 45023 datos para cada variable definidas como temperatura y velocidad del viento (total datos: 90046) para el período 2006-2013. Estos son datos promedios horario de temperatura y velocidad del viento en dicha estación y la denominada Guido (Como se indicó en la Tabla 1). Las técnicas de depuración aplicadas a los datos se fundamentaron en el análisis de media, varianza, intervalo de confianza del 95% (límites inferior y superior), asimetría y curtosis.

La relación de los datos presentados en los Anexos No.1 y No.2 es la información consolidada del análisis estadístico aplicado con el software IBM® SPSS® Statistics Versión 20 a los valores obtenidos para la estación Mendoza-Vallecitos (Temperatura y velocidad del viento). El control de calidad se fundamentó en el análisis particular de los intervalos de confianza para cada serie de datos anuales (Significancia $\geq 95\%$), cotejando los valores de cada media obtenida, de tal forma que se verificara su “posición” frente al intervalo generado.

En la Ilustración 8 se destaca el comportamiento promedio de la temperatura obtenido del procesamiento estadístico para el período 2006-2013 en la estación Mendoza-Vallecitos y el período 1965-2013 en la estación Guido. Además, se agrega otra serie de datos de Mendoza-Vallecitos, la cual fue modificada con el relleno de lagunas en la serie de datos. Finalmente, esta última fue la empleada en los análisis posteriores.

Ilustración 8 Variabilidad de la temperatura promedio para la estación Mendoza-Vallecitos (2006-2013) y la estación Guido (1965-2013)



En la Ilustración 8 se consolida el comportamiento de la temperatura para las estaciones objeto de la investigación, destacándose la existencia de una tercera serie de datos de la estación Mendoza-Vallecitos (MV_Modificada). Esta fue construida completando las lagunas que se encontraron para cada mes, relacionando los datos de la estación Guido mediante una regresión múltiple lineal. Se resalta que los análisis estadísticos posteriores con la estación Mendoza-Vallecitos se aplican a la serie de datos corregida.

El procesamiento estadístico de los datos siguió con la medición del grado de correlación entre las variables temperatura y velocidad del viento para las dos estaciones meteorológicas cuyos resultados se muestran en la Tabla 3 y Tabla 10 (escala anual). Para ello, se empleó el Coeficiente de Spearman, el cual sugiere que valores cercanos a ± 1 indican una fuerte correlación positiva o negativa. Al respecto, Restrepo y González

(2007) destacan que Spearman es una técnica no paramétrica, por lo que es libre de distribución probabilística.

Teniendo en cuenta que se conservará la misma periodicidad de datos de los índices de teleconexión, por analogía se adelantó la evaluación de correlación tomando los valores promedio mensuales de cada serie de datos (temperatura) para cada estación meteorológica.

Tabla 3 Intensidad de la correlación de Spearman y Pearson entre las estaciones Mendoza-Vallecitos y Guido para la variable temperatura (Escala anual)

Coeficientes	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Spearman	-0.13	0.71*	0.63**	0.85*	0.97*	0.63**	0.38	0.87*
Pearson	0.04	0.68**	0.57	0.79*	0.98*	0.71*	0.38	0.91*

*La correlación es significativa al nivel 0.01

**La correlación es significativa al nivel 0.05

Los resultados esbozados en la Tabla 3 muestran que la intensidad de correlación expresada por el coeficiente de Spearman y Pearson entre las estaciones Mendoza-Vallecitos y Guido es moderadamente representativa para la variable Temperatura. Asumiendo una relevancia significativa $\geq |0.7|$, en 4 de 8 años evaluados la temperatura de Mendoza-Vallecitos se asocia de forma sincrónica con las variaciones del mismo parámetro en la estación Guido. Se destaca que el análisis de datos presentados en los Anexos No.1 y No.2 revelan que solo la temperatura cuenta con un comportamiento normal (curtosis ≤ 0.5 y asimetría ≤ 0.5 aproximadamente), por lo que se evaluó la correlación expresada por el coeficiente de Pearson.

Al respecto, se destaca que se cotejaron dichas series mensuales año a año de cada índice de teleconexión versus la temperatura de cada estación meteorológica (promedios mensuales año a año). Ello con el objeto de cuantificar la intensidad de una posible correlación lineal entre la variable y cada índice (a través del Coeficiente de Spearman y el Coeficiente de Pearson) en el período 2006-2013. Estos corresponden al

Índice MEI (Multivariate ENSO index), el Índice BEST (Bivariate ENSO Timeseries) y el Índice SOI (Southern Oscillation Index) cuyas series mensuales empleadas se presentan en los Anexos No.3, No.4 y No.5

Tabla 4 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la temperatura de Mendoza-Vallecitos (Escala anual)

Índices	MEI	BEST	SOI
2006	0.65*	0.62*	-0.48
2007	0.48	0.57	-0.30
2008	-0.36	-0.52	0.55
2009	-0.68**	-0.57	0.57
2010	0.59**	0.52	-0.55
2011	-0.76*	-0.73*	0.71**
2012	-0.06	0.00	-0.06
2013	0.18	0.49	-0.51

*La correlación es significativa al nivel 0.01

**La correlación es significativa al nivel 0.05

Según se logra verificar en la Tabla 4, sólo se evidencia una asociación moderadamente significativa entre los índices de teleconexión y la estación Mendoza-Vallecitos para el año 2011, para un período de 8 años evaluados. En la verificación mediante el Coeficiente de Pearson (Ver Tabla 5), se encuentra un grado de asociación moderadamente significativo en el año 2011, reflejado por los índices MEI y BEST. Además, en el año 2008 el índice MEI muestra una intensidad de la correlación relevante con la estación Mendoza-Vallecitos.

Tabla 5 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Pearson entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la temperatura de Mendoza-Vallecitos (Escala anual)

Índices	MEI	BEST	SOI
2006	0.67**	0.57	-0.44
2007	0.63**	0.52	-0.34
2008	-0.43	-0.53	0.6*

2009	-0.88*	-0.68*	0.58**
2010	0.56	-0.58*	0.63*
2011	-0.7**	-0.71*	0.66**
2012	-0.06	-0.06	0.00
2013	0.12	-0.46	0.48

*La correlación es significativa al nivel 0.01

**La correlación es significativa al nivel 0.05

No obstante, el Fenómeno de Oscilación del Sur se manifiesta en periodos específicos de diferentes años. Con miras a evaluar la intensidad de correlación de los índices de teleconexión climática y los resultados para cada variable objeto de estudio de la estación Mendoza-Vallecitos, destacando los meses particulares donde se manifiesta el evento, se verificaron los reportes de la NOAA frente al Fenómeno del Niño y de La Niña (Ver Tabla 6).

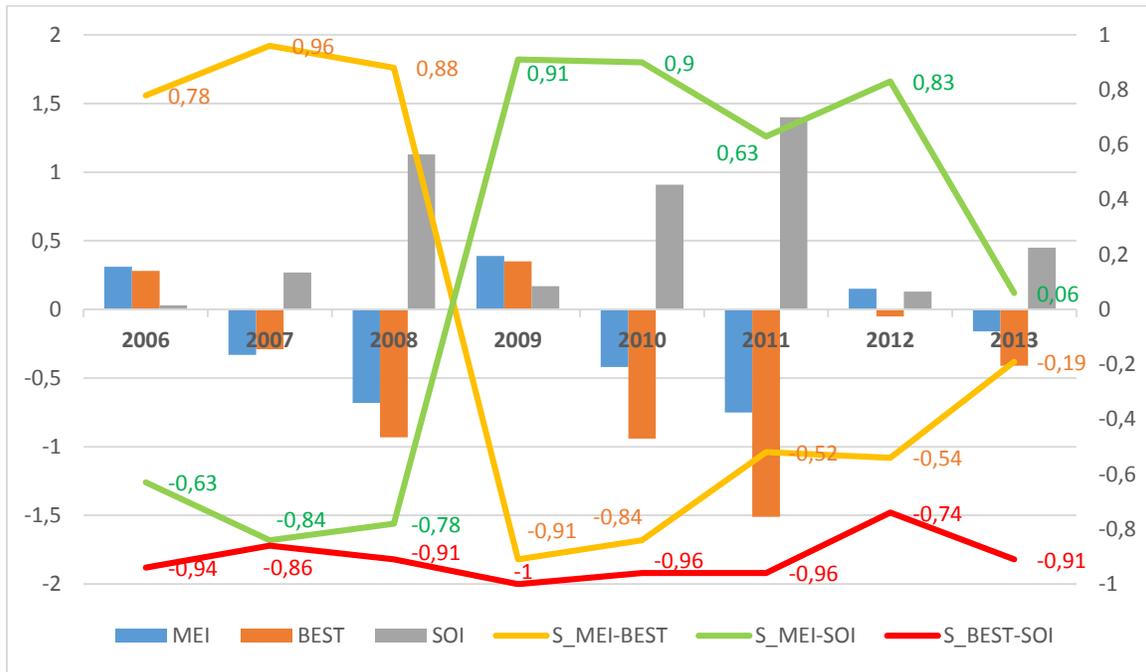
Tabla 6 Relación entre los años seleccionados con la ocurrencia del Fenómeno de El Niño y Fenómeno de La Niña

Resultados	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Fenómeno reportado por la NOAA⁷	4 meses El Niño	5 meses La Niña, 1 mes El Niño	6 meses La Niña	6 meses El Niño	4 meses El Niño, 6 meses La Niña	9 meses La Niña	3 meses La Niña	No hubo eventos

La intensidad de los eventos del ENSO para los años anteriormente citados son representados en la Ilustración 9 e Ilustración 10. Asimismo, se analizó la correspondencia entre cada par de índices de teleconexión, posibilitando el entendimiento de cada indicador.

⁷ http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml

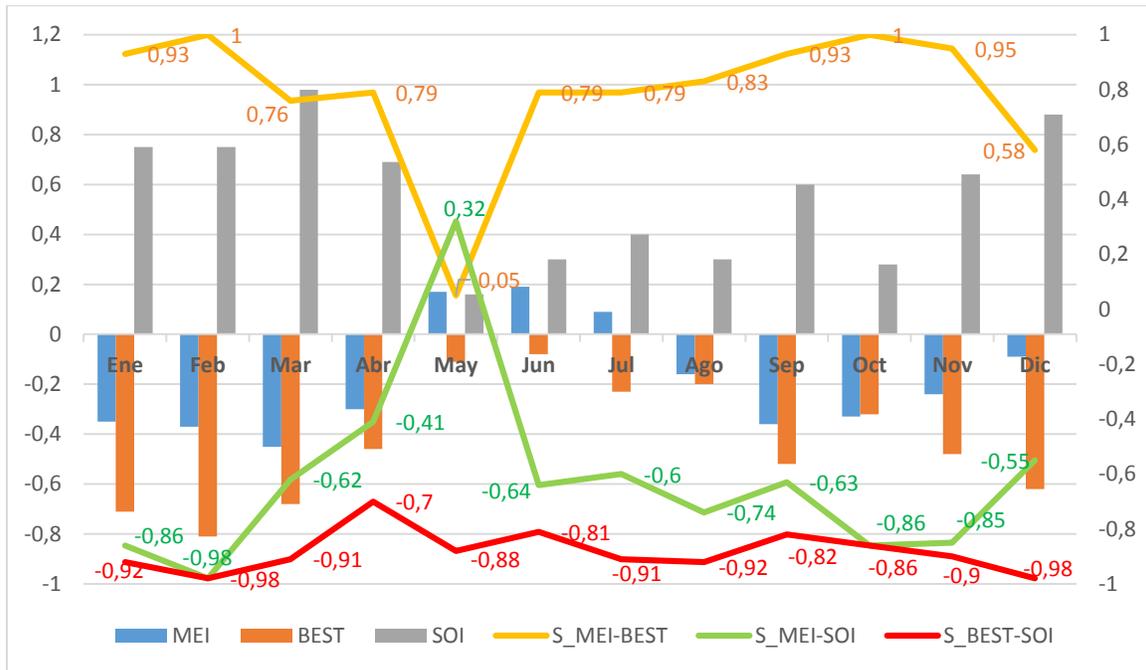
Ilustración 9 Representación de los índices de teleconexión y la intensidad de correlación expresada por el coeficiente de Spearman (Anual).



S_MEI-BEST: Coeficiente de spearman para MEI-BEST;
 S_MEI-SOI; Coeficiente de spearman para MEI-SOI;
 S_BEST-SOI: Coeficiente de spearman para BEST-SOI

Para la Ilustración 9, se observa que los eventos del ENSO más intensos están asociados a los años 2008, 2010 y 2011. Al cotejar los resultados con lo expuesto en la Tabla 6, se observa que en dichos años hubo una fuerte predominancia del Fenómeno de La Niña. La fase fría de dicha oscilación representa un gradiente de presión a nivel del mar a través del Pacífico superior al normal y que las aguas de la parte oriental del Pacífico tropical estuvieron anormalmente frías (Ramos, 2012). Finalmente, en la Ilustración 9 se confirma la relación inversa fuertemente significativa entre los índices BEST y SOI durante todo el periodo evaluado. Lo anterior se debe a que el índice BEST está construido con la información del SOI y datos provenientes de la región Niño 3.4, como se mencionó en la introducción del documento.

Ilustración 10 Representación de los índices de teleconexión y la intensidad de correlación expresada por el coeficiente de Spearman (Mensual).



S_MEI-BEST: Coeficiente de spearman para MEI-BEST;
 S_MEI-SOI; Coeficiente de spearman para MEI-SOI;
 S_BEST-SOI: Coeficiente de spearman para BEST-SOI

Igualmente se representó la intensidad de correlación entre los índices de teleconexión empleados en el estudio para cada mes del periodo 2006-2013. Los resultados evidencian que para eventos del ENSO fuertemente evidentes, hay una alta correlación entre los índices. Además, hay un comportamiento consistente en los meses de enero-marzo, agosto-octubre y noviembre-diciembre. Finalmente, se corrobora que para una comparación mensual promedio de los valores reportados a través del BEST y SOI, se mantiene una alta intensidad en la correlación de los dos índices.

Considerando lo expuesto, se evaluó el comportamiento de ambas estaciones para los periodos específicos de eventos asociados al ENSO (fase cálida y fase fría), de conformidad con los datos aportados por la NOAA consolidados en la Tabla 6.

Tabla 7 Intensidad de la correlación de Spearman entre las estaciones Mendoza-Vallecitos y Guido para la variable Temperatura (Escala particular ENSO)

Variables	2006 (Sep-Dic)	2007 (Ene, Ago-Dic)	2008 (Ene-Jun)	2009 (Jul-Dic)	2010 (Ene-Abr, Jul-Dic)	2011 (Ene-Abr, Ago-Dic)	2012 (Ene-Mar)
Temperatura	1*	0.77	0.81**	0.89**	0.95*	0.65	-0.5

*La correlación es significativa al nivel 0.01

**La correlación es significativa al nivel 0.05

Los resultados evidencian que las estaciones Mendoza-Vallecitos y Guido guardan una correlación significativa para la temperatura en 5 de 7 años evaluados en donde se reportaron anomalías del ENSO (en el año 2013 no hubo presencia del fenómeno). Al verificarse los resultados expuestos en la Tabla 3 y Tabla 7, se denota que la utilización de una serie de datos anual distorsiona el análisis del fenómeno objeto de estudio, dado que este puede presentarse durante 3 meses por un año (como en el 2012, por ejemplo). Sumado a lo expuesto, también se evaluaron los índices de teleconexión para los periodos identificados por la NOAA en donde hubo presencia del ENSO.

Tabla 8 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la temperatura de Mendoza-Vallecitos (Escala particular ENSO)

Índices	MEI	BEST	SOI
2006 (Sep-Dic)	0.8	0.00	0.60
2007 (Ene, Ago- Dic)	-0.06	0.03	-0.09
2008 (Ene-Jun)	-0.64	-0.84	0.84
2009 (Jul-Dic)	0.71	0.66	-0.66
2010 (Ene-Abr, Jul-Dic)	0.69**	0.61	-0.68**
2011 (Ene-Abr, Ago-Dic)	-0.82*	-0.68**	0.56

2012 (Ene-Mar)	0.5	0.00	0.5
---------------------------	-----	------	-----

*La correlación es significativa al nivel 0.01

**La correlación es significativa al nivel 0.05

En la Tabla 8, se observa que la intensidad de correlación de los eventos específicos del ENSO y la temperatura reportada por la estación Mendoza-Vallecitos no es consistente en el tiempo por lo que la respuesta del parámetro objeto de evaluación es débilmente asociable al fenómeno.

Las diferencias entre año y año reportadas en la Tabla 3 y Tabla 7 para cada coeficiente de correlación se explicaría por la característica de variabilidad del ENSO en cada periodo, siendo mayor su influencia en la correlación de las dos estaciones cuando el fenómeno en su fase cálida y/o fría es fuertemente evidente en la región (Ver Tabla 6, Ilustración 9 e Ilustración 10). No obstante, dicha intensidad de correlación es débil frente a la temperatura reportada por Mendoza-Vallecitos, por lo que los fenómenos locales ejercerían una mayor predominancia sobre la variable evaluada.

Igualmente, se cuantificó la intensidad de correlación con la variable temperatura para la estación Guido para cada índice de teleconexión (Tabla 9).

Tabla 9 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la temperatura en Guido

Índices	MEI	BEST	SOI
1965	-0.69	-0.55	0.56
1966	0.53	0.56	-0.73**
1967	-0.12	-0.11	-0.06
1971	1.00**	0.80	-0.80
1975	-0.10	0.60	-0.05
1976	-1.00**	-0.96**	0.81*
1977	0.20	-0.80	0.10
1978	1.00**	-1.00**	0.50

1979	0.04	0.34	-0.45
1980	-0.34	-0.15	0.07
1993	-0.81**	-0.62*	0.23
1994	-0.08	-0.27	0.39
1995	0.07	0.31	-0.54
1996	-0.40	-0.08	-0.07
1997	-0.58*	-0.72**	0.66*
1998	-0.12	0.19	0.27
1999	-0.95**	-0.75**	0.61*
2000	-0.86**	-0.81**	0.62*
2001	-0.71**	-0.63*	0.49
2002	-0.18	-0.27	0.35
2003	0.82**	0.60*	-0.24
2004	-0.16	0.03	-0.20
2005	-0.30	-0.33	-0.14
2006	0.01	-0.32	0.53
2007	0.04	0.04	0.14
2008	-0.72*	-0.83*	0.78*
2009	-0.36	-0.28	0.28
2010	0.39	0.30	-0.35
2011	-0.57	-0.88**	0.78**
2012	-0.90**	-0.70*	0.40
2013	0.32	0.56	-0.54

*La correlación es significativa al nivel 0.01

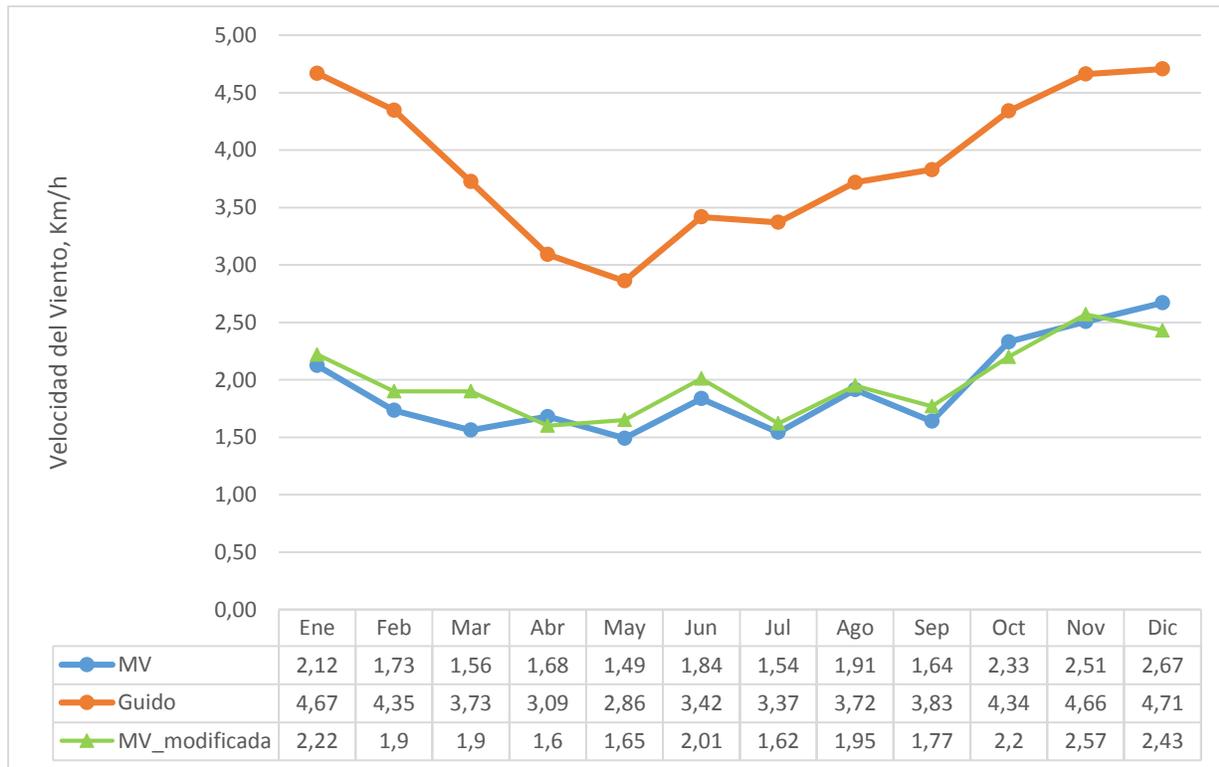
**La correlación es significativa al nivel 0.05

Los resultados esbozados en la Tabla 9 indican que existe una correlación histórica con los índices de teleconexión del fenómeno de Oscilación del Sur igual a once (11) años para el MEI y el BEST de treinta y un (31) años evaluados. Para el caso del SOI, sólo explica una correlación significativa con la estación Guido para siete (7) del total señalado anteriormente. En comparación con los resultados expuestos en la Tabla 8, se resalta que el año 2008 fue igualmente significativo en la estación Guido. Además, para el año 2011 se registró una correlación con el índice BEST, igualmente resaltada en

Mendoza-Vallecitos. No obstante, ambas estaciones responden de forma endeble al Fenómeno de El Niño o de La Niña, siendo estos únicamente significativos cuando los valores de anomalías reportadas por la NOAA aumentan.

Para el caso de la velocidad del viento, se presenta en la Ilustración 11 los valores promedio tanto para la estación meteorológica Mendoza-Vallecitos (período 2006-2013) y Guido (1994-2013). Asimismo, se presenta una tercera serie de datos denominada MV_modificada, la cual se construyó con el relleno de lagunas aplicando el método de regresión lineal múltiple.

Ilustración 11 Variabilidad de la velocidad del viento promedio para el período 2006-2013



Es de resaltar que existen unos picos máximos ubicados en los meses de noviembre, diciembre y enero para ambas estaciones, lo cual puede estar asociado a que en dicho período existen condiciones de verano en la Subcuenca de los ríos Blancos y

del Sector Cordón del Plata. Esto indica que existiría un mayor grado de inestabilidad atmosférica propiciándose una mayor circulación del aire.

Tabla 10 Intensidad de la correlación de Spearman entre las estaciones Mendoza-Vallecitos y Guido para la variable Velocidad del viento (Escala anual)

Coeficientes	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Spearman	0.91*	0.68**	-0.33	0.46	0.69**	0.41	0.37	-0.27

*La correlación es significativa al nivel 0.01

**La correlación es significativa al nivel 0.05

La verificación de la intensidad a través del coeficiente de Spearman revela que no hay una correlación consistente y significativa entre las dos estaciones meteorológicas (Sólo 2006 mantuvo una fuerte correlación) para la Velocidad del viento. Lo anterior puede deberse a que dicha variable tiene una dependencia más localizada por fenómenos propios de la subregión. Además, las diferencias de presión atmosférica de ambas estaciones pudieron limitar la correlación.

En la verificación asociada a establecer la relación entre los resultados obtenidos mes a mes con los índices de teleconexión climáticos más representativos de la Oscilación del Sur, se estimó igualmente el Coeficiente de Spearman obteniéndose como resultado lo descrito en la Tabla 11. Se destaca que no se aplicó el Coeficiente de Pearson en dicha serie de datos dado que esta no cuenta con un comportamiento de distribución normal (Curtosis y Asimetría > 0.5 aproximadamente – Ver Anexo No.2).

Tabla 11 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la velocidad del viento en Mendoza-Vallecitos (Escala anual)

Índices	MEI	BEST	SOI
2006	0.18	-0.11	0.23
2007	-0.94	-0.45	0.50

2008	-0.01	-0.16	-0.09
2009	0.48	0.39	-0.39
2010	0.12	0.08	-0.18
2011	-0.03	0.32	-0.47
2012	-0.08	-0.00	-0.11
2013	0.02	0.42	-0.54

Los resultados presentados en la Tabla 11 indican que es inexistente una correlación lineal entre las variables evaluadas, por cuanto su presunta vinculación no es significativa según el Coeficiente de Spearman. Igualmente se repitió el mismo ejercicio de cotejar los periodos específicos de anomalías del ENSO con la velocidad del viento de ambas estaciones meteorológicas, con miras a evaluar su comportamiento.

Tabla 12 Intensidad de la correlación de Spearman entre las estaciones Mendoza-Vallecitos y Guido para la variable Velocidad del viento (Escala particular ENSO)

Variables	2006 (Sep-Dic)	2007 (Ene, Ago-Dic)	2008 (Ene-Jun)	2009 (Jul-Dic)	2010 (Ene-Abr, Jul-Dic)	2011 (Ene-Abr, Ago-Dic)	2012 (Ene-Mar)
Velocidad del Viento	0.8	0.81**	-0.70	0.54	0.79*	0.5	0.5

*La correlación es significativa al nivel 0.01

**La correlación es significativa al nivel 0.05

La evaluación particular de la velocidad del viento en los periodos específicos de tiempo donde la NOAA reportó anomalías asociadas al ENSO, se encontró que la velocidad del viento también responde de forma significativa para ambas estaciones encontrándose un comportamiento similar para eventos de El Niño o la Niña (Ver Tabla 12). En consecuencia, el comportamiento de las dos estaciones es similar para periodos de tiempo en los cuales hay anomalías asociadas al ENSO. La evaluación de intensidad de la correlación entre la variable Velocidad del viento y los índices de teleconexión se evaluó conforme a los periodos específicos del fenómeno climático, obteniéndose los resultados de la Tabla 13.

Tabla 13 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la Velocidad del viento de Mendoza-Vallecitos

Índices	MEI	BEST	SOI
2006 (Sep-Dic)	0.4	0.6	0.0
2007 (Ene, Ago-Dic)	-0.63	-0.73	0.67
2008 (Ene-Jun)	0.29	0.67	-0.67
2009 (Jul-Dic)	0.83	0.54	-0.54
2010 (Ene-Abr, Jul-Dic)	0.13	0.01	-0.10
2011 (Ene-Abr, Ago-Dic)	0.35	0.67**	-0.8**
2012 (Ene-Mar)	0.5	0.87	-1*

Respecto a la evaluación de la intensidad de correlación entre la velocidad del viento de Mendoza-Vallecitos y los índices de teleconexión del ENSO, se observa que la existencia de esta es débil respecto a la totalidad de periodos evaluados. Por tanto, la variable no responde de forma consistente con el Fenómeno de El Niño o de La Niña.

Seguidamente se adelantó la evaluación de la mencionada variable en la estación Guido, como miras a evaluar el grado de correlación lineal, expresado como coeficiente de Spearman.

Tabla 14 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la velocidad del viento en Guido

Índices	MEI	BEST	SOI
1994	0.67*	0.26	0.06
1995	-0.21	-0.18	-0.06
1996	-0.41	0.24	-0.21

1997	-0.46	-0.57	0.50
1998	-0.32	-0.08	0.00
1999	-0.38	-0.18	-0.02
2000	-0.62*	-0.60*	0.38
2001	0.00	0.09	0.04
2002	0.52	0.51	-0.20
2003	0.56	0.30	0.18
2004	-0.76**	-0.53	-0.05
2005	-0.39	-0.21	-0.23
2006	0.04	0.02	0.17
2007	-0.31	-0.32	0.34
2008	0.00	-0.04	0.25
2009	0.25	0.16	-0.16
2010	-0.10	-0.08	-0.02
2011	-0.23	-0.44	0.29
2012	-0.74**	-0.51	0.29
2013	-0.11	-0.12	-0.02

*La correlación es significativa al nivel 0.01

**La correlación es significativa al nivel 0.05

En tan solo cuatro (4) de veinte (20) años evaluados se encontró una correlación significativa entre la velocidad del viento registrada en la estación Guido y El Niño / La Niña. Incluso, el valor de Spearman no alcanzó en ningún momento el ± 1.0 por lo que la intensidad no fue perfecta. En consecuencia, los resultados presentados en la Tabla 14 confirman que, a modo general no existe una correlación significativa entre el Fenómeno de la Oscilación del Sur y la velocidad del viento en las estaciones Mendoza-Vallecitos y Guido.

Por otro lado, considerando que la estación meteorológica Guido cuenta con datos de precipitación (mm) y del caudal del río Blanco (m^3/s), se cotejaron dichas variables con los índices de teleconexión asociados al Fenómeno de Oscilación del Sur. Los resultados se presentan a continuación.

Tabla 15 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y la precipitación en Guido

Índices	MEI	BEST	SOI
1957	0.23	0.56	-0.46
1958	-0.05	0.03	-0.21
1959	0.71*	0.60	-0.61
1960	0.56	0.63	-0.31
1961	-0.22	0.15	-0.29
1962	-0.03	0.61	-0.46
1963	0.22	0.13	-0.30
1964	0.16	0.19	0.10
1965	-0.23	-0.18	0.16
1966	0.07	0.09	-0.13
1967	0.26	0.40	-0.51
1968	0.08	0.05	-0.32
1969	0.29	-0.14	0.23
1970	0.77*	0.69	-0.66
1971	0.18	-0.28	0.38
1972	-0.18	-0.57	0.77**
1973	-0.21	-0.20	0.33
1974	0.14	0.41	-0.47
1975	0.36	0.30	-0.18
1976	-0.18	-0.20	0.19
1977	0.02	-0.22	0.19
1978	0.07	0.37	-0.23
1979	-0.06	0.04	-0.36
1980	0.15	-0.09	0.29
1981	-0.35	0.40	-0.56
1982	-0.25	-0.18	0.20
1983	-0.13	0.07	-0.00
1984	-0.32	-0.02	-0.26
1985	-0.21	-0.02	0.05
1986	0.66*	0.72*	-0.72*
1987	0.40	0.50	-0.22

1988	-0.31	-0.14	0.08
1989	-0.14	0.10	-0.19
1990	0.04	-0.04	0.12
1991	-0.11	0.01	-0.24
1992	-0.18	0.38	-0.73*
1993	0.53	0.45	-0.37
1994	-0.13	-0.40	0.27
1995	-0.36	-0.05	-0.52
1996	-0.29	-0.46	0.30
1997	-0.33	-0.24	0.08
1998	0.53	0.63	-0.54
1999	-0.64*	-0.76**	0.80**
2000	-0.01	0.03	0.05
2001	-0.11	0.04	-0.11
2002	-0.18	-0.18	0.31
2003	0.67*	0.39	-0.21
2004	0.14	-0.20	0.26
2005	0.12	0.09	-0.02
2006	0.38	0.26	-0.29
2007	0.34	0.38	-0.08
2008	-0.29	-0.45	0.68*
2009	0.19	0.29	-0.29
2010	-0.30	-0.47	0.55
2011	-0.27	-0.37	0.22
2012	0.18	0.00	0.25
2013	0.29	0.53	-0.45

*La correlación es significativa al nivel 0.01

**La correlación es significativa al nivel 0.05

Para la variable Precipitación, se observan valores del coeficiente de Spearman muy por debajo de ± 1.0 . Además, tan solo dos (2) de los cincuenta y seis (56) años evaluados fueron significativos para los índices MEI y cuatro (4) para el SOI. En el caso del BEST, solo dos (2) años fueron significativos. Por tanto, se infiere que ni el Fenómeno de La Niña o de El Niño afectan en proporción significativa los valores de precipitación en la estación meteorológica Guido.

Tabla 16 Consolidado de los diferentes Coeficientes de Spearman entre los índices de teleconexión de la Oscilación del Sur y el caudal del río Blanco (Guido)

Índices	MEI	BEST	SOI
1956	0.48	0.31	-0.11
1957	-0.35	-0.42	0.20
1958	0.50	0.73**	-0.77**
1959	0.25	-0.06	0.18
1960	0.07	0.21	-0.10
1961	-0.31	-0.21	0.26
1962	-0.35	-0.08	-0.08
1963	-0.38	-0.33	0.23
1964	0.95**	0.78**	-0.65*
1965	-0.46	-0.32	0.43
1966	0.52	0.63*	-0.75**
1967	-0.19	-0.23	0.16
1968	-0.41	-0.57	0.34
1969	0.33	0.04	0.11
1970	0.65*	0.50	-0.27
1971	0.10	-0.13	0.15
1972	-0.49	-0.42	0.54
1973	0.58*	0.52	-0.42
1974	-0.81**	-0.38	0.24
1975	0.60*	0.79**	-0.53
1976	-0.81**	-0.79**	0.71*
1977	0.27	0.00	-0.12
1978	0.86**	0.83**	-0.71**
1979	-0.20	0.10	-0.37
1980	-0.29	0.03	-0.05
1981	-0.28	0.40	-0.43
1982	-0.13	-0.11	0.12
1983	0.30	0.53	-0.72**
1984	-0.35	-0.39	0.06
1985	-0.33	-0.10	0.16
1986	-0.20	0.02	-0.18

1987	-0.80**	-0.81**	0.41
1988	0.72**	0.72**	-0.66**
1989	-0.26	-0.23	0.31
1990	0.15	0.49	-0.58*
1991	-0.17	-0.06	-0.13
1992	0.51	0.69*	-0.71*
1993	-0.56	-0.49	0.34
1994	-0.29	-0.39	0.46
1995	0.31	0.51	-0.52
1996	-0.29	-0.56	0.26
1997	-0.53	-0.67*	0.62*
1998	0.43	0.53	-0.56
1999	-0.93**	-0.80**	0.68**
2000	-0.86**	-0.77**	0.59*
2001	-0.65*	-0.59*	0.38
2002	-0.10	-0.32	0.34
2003	0.72**	0.55	-0.34
2004	-0.46	-0.29	-0.09
2005	-0.27	-0.32	-0.10
2006	-0.14	-0.49	0.63*
2007	0.31	0.32	-0.08
2008	-0.67*	-0.81**	0.77**
2009	-0.52	-0.44	0.44
2010	0.92**	0.79**	-0.73**
2011	-0.83**	-0.83**	0.83**
2012	-0.91**	-0.82**	0.50
2013	0.23	0.52	-0.60

*La correlación es significativa al nivel 0.01

**La correlación es significativa al nivel 0.05

En la Tabla 16 se relacionan los valores del coeficiente de Spearman como resultado del cotejo entre la variable Caudal del río Blanco y cada índice de teleconexión descritos anteriormente. La evidencia estadística indica que de cincuenta y siete (57) años evaluados, doce (12) de los mismos están asociados al índice MEI, trece (13) para el índice BEST y diez (10) al índice SOI.

Igualmente, se destaca que dicha condición de correspondencia lineal, visualizada gracias al Coeficiente de Spearman, tiene una posible tendencia cíclica repitiéndose cada 10 años aproximadamente. Lo expuesto se denota en los períodos de 1964, 1976-1978, 1987-1988, 1999-2001 y 2008-2012, en donde la correlación lineal de Spearman alcanza los valores máximos.

Conclusiones

Los datos de la estación nivometeorológica denominada Mendoza-Vallecitos, ubicada en la Subcuenca de los ríos Blancos y del Sector Cordón del Plata fueron objeto de tratamiento estadístico para determinar la posible influencia de la Oscilación del Sur – El Niño y La Niña en las variables temperatura y velocidad del viento. El ENSO, caracterizado por fluctuaciones en el sistema atmósfera-océano del Pacífico tropical, es el fenómeno más importante de variabilidad natural del clima a escala interanual (Philander, 1989; Klauer, A. 2005).

Luego de verificarse la existencia de lagunas en datos de temperatura y velocidad del viento (missing data), se adelantó un ajuste de los valores faltantes apoyados con la estación Guido. Esta última se encuentra separada a una distancia lineal de 15 Km y cuenta con una mayor cantidad de datos para cada variable citada. Considerando la correspondencia de las estaciones luego de evaluar la intensidad de correlación entre ambas, se completaron las series de datos de la estación Mendoza-Vallecitos a través de regresión lineal múltiple.

De conformidad con los resultados, se infiere que los valores de temperatura de la estación Mendoza-Vallecitos responden débilmente a las fases cálidas y frías del ENSO, representadas por los índices de teleconexión MEI, BEST y SOI. Asumiendo una representatividad aceptable del coeficiente de Spearman $\geq |0.7|$, se concluye que sólo para eventos extremos del Fenómeno de El Niño o el Fenómeno de La Niña, existiría una influencia significativa en la temperatura de Mendoza-Vallecitos (2006-2013).

Por otro lado, la evaluación de la variable velocidad del viento frente a los índices de teleconexión climáticos no reflejó una correlación lineal significativa expresada por el Coeficiente de Spearman. En relación a ello, se concluye que no existe una relación de dependencia lineal entre la velocidad del viento y la Oscilación del Sur – El Niño y La Niña para el período 2006-2013 en la estación Mendoza-Vallecitos.

Finalmente se destaca que la influencia del Fenómeno de El Niño y de la Niña sobre la estación meteorológica Guido fue objeto de valoración. Se concluye que para las variables temperatura (1965-2013) y velocidad del viento (1994-2013) no hubo una correlación consistente con los eventos del ENSO.

Además, se destaca la valoración cuantitativa de la correlación a través del Coeficiente de Spearman para las variables precipitación y caudal del río Blanco. Los datos disponibles provienen de la estación meteorológica Guido, los cuales datan de los años 1956-2013. Los resultados indican que la precipitación no se ve influenciada de forma significativa por eventos asociados al Fenómeno de El Niño o La Niña en la estación Guido. Sin embargo, se evidenció que el caudal del río Blanco si guarda una relación cíclica (cada 10 años aproximadamente) con los índices MEI, BEST y SOI. Lo anterior podría estar asociado a los aportes de volumen de agua provenientes del Cordón del Plata como consecuencia de fenómenos locales como lluvias y la ablación de los glaciares de la región.

Referencias

1. Banco de la República de Colombia. 2007. El Fenómeno de El Niño y su posible impacto en Colombia. Reportes del emisor: Investigación e información económica. No.92.
2. Boninsegna, J. 2014. Impacto del Cambio Climático en los oasis del oeste argentino. Ciencia e Investigación, Tomo 64 No. 1
3. Casassa, G., Rivera, A. y Schwikowski, M. Chapter XVII Glacier mass-balance data for southern South America (30°S-56°S). En: Knight, P. 2006. Glacier science and environmental change. Blackwell Publishing.
4. Córdova, H. 2002. Naturaleza y sociedad: una introducción a la geografía. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. 315 p.
5. Corte, A. y Espizúa L.E. 1981. Inventario de glaciares de la cuenca del río Mendoza. IANIGLA-CONICET. Mendoza. 64 p.
6. Departamento General de Irrigación. 2006. Plan Director del río Mendoza. Proyecto PNUD/FAO/ARG/00/008, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación Gobierno de Mendoza. 82 p.
7. Easterbrook, D. 2011. Evidence-based climate science: data opposing CO₂ emissions as the primary source of global warming. ELSEVIER. 385 p.
8. Guevara, J. 2008. El ABC de los índices usados en la identificación y definición cuantitativa de El Niño - Oscilación del Sur (ENSO). Terra. Vol. XXIV, No. 35, pp. 85-140.

9. Giacosa, R., Paoli, C. y Cacik, P. Capítulo II Conocimiento del régimen hidrológico. En: Paoli, C. y Schreider M. 2000. El río Paraná en su tramo medio: contribución al conocimiento y prácticas ingenieriles en un gran río de llanura.
10. Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales - IANIGLA. 2012. Informe de las subcuencas de los ríos Blancos y Sector del Cordón del Plata, Cuenca del río Mendoza. Inventario Nacional de Glaciares, Mendoza – Argentina.
11. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM y Universidad Nacional de Colombia. 1997. Geosistemas de la Alta Montaña. IDEAM.
12. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia – IDEAM. 2014. Pág web: <https://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=374&conID=1240>
13. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – IICA, Comunidad Andina. 1998. Memorias del seminario: experiencias para la prevención de daños y la reconstrucción de zonas afectadas por el Fenómeno de El Niño en la agricultura. Bogotá. 195 p.
14. Jansson P., Hock R., Schneider T. 2003. The concept of glacier storage, a review. Journal of Hydrology.
15. Klauer A. 2005. El Niño – La Niña: El fenómeno océano–atmosférico del Pacífico Sur: un reto para la ciencia y la historia. Ediciones Juan Carlos Martínez Coll.
16. Llinas Solano H. y Rojas Álvarez C. 2006. Estadística descriptiva y distribuciones de probabilidad. Ediciones Uninorte.

17. Miner Vega A. 2011. Tesis de Maestría: Análisis de la cuenca del río Mendoza (Mendoza, Argentina): cuantificación del régimen pluvio-nival y propuesta de modelo para mejorar la gestión integral de sus recursos. Universitat Politècnica de València.
18. Páez, M.S., Moreiras, S.M., Brenning, A. y Giambiagi, L. 2013. Flujos de detritos y aluviones históricos en la Cuenca del río Blanco ($32^{\circ}55'-33^{\circ}10'$ Y $69^{\circ}10'-69^{\circ}25'$), Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina Vol. 70 (4): 488 – 498.
19. Pérez López C. 2006. Problemas resueltos de la econometría. Thompson. 365 p.
20. Philander S.G., Holton J.R., and Dmowska. 1989. El Niño, La Niña and the Southern Oscillation. Academic Press.
21. Ramos Calzado P. 2012. Tesis Doctoral: Estudio estadístico de la precipitación como elemento climático: aplicación a los datos de las estaciones pluviométricas de España. Universidad de Sevilla.
22. Restrepo L. y González J. 2007. De Pearson a Spearman. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias Vol. 20 (2).
23. Romero Villafranca R. y Zúnica Ramajo L. 2005. Métodos estadísticos en ingeniería. Editorial Universidad Politécnica de Valencia.
24. Smith, C.A. and Sardeshmukh P. 2000. The Effect of ENSO on the Intraseasonal Variance of Surface Temperature in Winter., International J. of Climatology, No.20 1543-1557.
25. Trenberth, K. E. (1997) The Definition of El Niño. Bulletin of the American Meteorological Society No.78: 2.771-2.777.

26. Williams, R.S., Jr., Ferrigno, J.G. (eds.) 1999. Satellite Image Atlas of Glaciers of the World –South America. USGS Professional Paper 1386-I.

27. WGMS, 2007. Global Glacier Changes: Facts and Figures, World Glacier Monitoring Services, United Nations Environmental Programme, Geneva.

28. Wolter, K., and Timlin, M. S. 1998. Measuring strength of ENSO events: how does 1997/98 rank? Royal Meteorological Society. Weather, Vol. 53 (9): 315 – 324.

ANEXOS

Anexo No.1. Estadística aplicada a los datos de temperatura (Mendoza-Vallecitos)

Resumen del procesamiento de los casos							
	Año	Casos					
		Válidos		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Temp_MV	2006	1951	100,0%	0	0,0%	1951	100,0%
	2007	6443	100,0%	0	0,0%	6443	100,0%
	2008	1048	100,0%	0	0,0%	1048	100,0%
	2009	8763	100,0%	0	0,0%	8763	100,0%
	2010	8758	100,0%	0	0,0%	8758	100,0%
	2011	7362	100,0%	0	0,0%	7362	100,0%
	2012	5961	100,0%	0	0,0%	5961	100,0%
	2013	4737	100,0%	0	0,0%	4737	100,0%

Descriptivos					
	Año			Estadístico	Error típ.
		Temp_MV	2006	Media	
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior			9,5150	
	Límite superior			9,9277	
Media recortada al 5%				9,7386	
Mediana				9,7000	
Varianza				21,596	
Desv. típ.				4,64712	
Mínimo				-2,30	
Máximo				21,10	

		Rango		23,40	
		Amplitud intercuartil		6,80	
		Asimetría		-,039	,055
		Curtosis		-,622	,111
	2007	Media		4,9932	,08528
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	4,8260	
			Límite superior	5,1603	
		Media recortada al 5%		5,1606	
		Mediana		5,6000	
		Varianza		46,861	
		Desv. típ.		6,84554	
		Mínimo		-16,80	
		Máximo		21,90	
		Rango		38,70	
		Amplitud intercuartil		10,10	
		Asimetría		-,320	,031
		Curtosis		-,373	,061
	2008	Media		10,2280	,10341
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	10,0251	
			Límite superior	10,4309	
		Media recortada al 5%		10,1230	
		Mediana		10,0500	
		Varianza		11,206	
		Desv. típ.		3,34756	
		Mínimo		3,00	
Máximo			19,90		
Rango			16,90		
Amplitud intercuartil			4,80		

		Asimetría		,423	,076	
		Curtosis		-,220	,151	
	2009	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	5,8541		
			Límite superior	6,1160		
		Media		5,9851	,06682	
		Media recortada al 5%		6,0701		
		Mediana		6,6000		
		Varianza		39,130		
		Desv. típ.		6,25541		
		Mínimo		-14,70		
		Máximo		21,70		
		Rango		36,40		
		Amplitud intercuartil		9,20		
		Asimetría		-,242	,026	
		Curtosis		-,500	,052	
		2010	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2,0542	
	Límite superior			2,3109		
	Media			2,1826	,06549	
	Media recortada al 5%			2,3583		
	Mediana			2,8000		
	Varianza			37,563		
	Desv. típ.			6,12887		
	Mínimo			-19,90		
	Máximo			17,60		
	Rango			37,50		
	Amplitud intercuartil			8,40		
Asimetría			-,434	,026		
Curtosis		-,052	,052			

	2011	Media		2,3508	,06158
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2,2301	
			Límite superior	2,4715	
		Media recortada al 5%		2,3558	
		Mediana		2,6000	
		Varianza		27,914	
		Desv. típ.		5,28340	
		Mínimo		-9,90	
		Máximo		16,00	
		Rango		25,90	
		Amplitud intercuartil		7,50	
		Asimetría		-,053	,029
		Curtosis		-,595	,057
		2012	Media		1,1371
	Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	,9987	
			Límite superior	1,2755	
	Media recortada al 5%		1,1528		
	Mediana		1,1000		
	Varianza		29,709		
	Desv. típ.		5,45061		
	Mínimo		-15,40		
	Máximo		18,10		
	Rango		33,50		
	Amplitud intercuartil		7,50		
	Asimetría		-,028	,032	
Curtosis			-,309	,063	
2013	Media		3,1857	,07526	
		Límite inferior	3,0381		

	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite superior	3,3332	
	Media recortada al 5%		3,2483	
	Mediana		3,6000	
	Varianza		26,829	
	Desv. típ.		5,17966	
	Mínimo		-9,80	
	Máximo		17,20	
	Rango		27,00	
	Amplitud intercuartil		7,20	
	Asimetría		-,171	,036
	Curtosis		-,471	,071

Anexo No.2. Estadística aplicada a los datos de velocidad del viento (Mendoza-Vallecitos)

Resumen del procesamiento de los casos							
	Año	Casos					
		Válidos		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
VelViento_MV	2006	1951	100,0%	0	0,0%	1951	100,0%
	2007	6443	100,0%	0	0,0%	6443	100,0%
	2008	1048	100,0%	0	0,0%	1048	100,0%
	2009	8763	100,0%	0	0,0%	8763	100,0%
	2010	8758	100,0%	0	0,0%	8758	100,0%
	2011	7362	100,0%	0	0,0%	7362	100,0%
	2012	5961	100,0%	0	0,0%	5961	100,0%
	2013	4737	100,0%	0	0,0%	4737	100,0%

Descriptivos					
	Año			Estadístico	Error típ.
VelViento_MV	2006	Media		3,1088	,09899
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2,9147	
			Límite superior	3,3029	
		Media recortada al 5%		2,5551	
		Mediana		1,4400	
		Varianza		19,118	
		Desv. típ.		4,37242	

		Mínimo		,00	
		Máximo		47,88	
		Rango		47,88	
		Amplitud intercuartil		4,68	
		Asimetría		3,025	,055
		Curtosis		16,235	,111
	2007	Media		2,6831	,06811
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2,5496	
			Límite superior	2,8166	
		Media recortada al 5%		1,8056	
		Mediana		,7200	
		Varianza		29,889	
		Desv. típ.		5,46711	
		Mínimo		,00	
		Máximo		89,28	
		Rango		89,28	
		Amplitud intercuartil		3,24	
		Asimetría		5,236	,031
		Curtosis		41,761	,061
		2008	Media		2,0772
	Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	1,8901	
			Límite superior	2,2643	
	Media recortada al 5%			1,6585	
	Mediana			,7200	
	Varianza			9,527	
	Desv. típ.			3,08658	
	Mínimo			,00	
Máximo		27,00			

		Rango	27,00		
		Amplitud intercuartil	3,24		
		Asimetría	2,439	,076	
		Curtosis	8,828	,151	
	2009	Media	3,0832	,06426	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2,9573	
			Límite superior	3,2092	
		Media recortada al 5%	2,1203		
		Mediana	1,0800		
		Varianza	36,191		
		Desv. típ.	6,01589		
		Mínimo	,00		
		Máximo	95,40		
		Rango	95,40		
		Amplitud intercuartil	3,60		
		Asimetría	4,953	,026	
		Curtosis	37,093	,052	
		2010	Media	2,4476	,05047
	Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	2,3487	
			Límite superior	2,5465	
	Media recortada al 5%		1,7043		
	Mediana		,3600		
	Varianza		22,310		
	Desv. típ.		4,72334		
	Mínimo		,00		
Máximo	65,88				
Rango	65,88				
Amplitud intercuartil	3,24				

		Asimetría	4,376	,026	
		Curtosis	28,894	,052	
	2011	Media	2,5778	,05252	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2,4749	
			Límite superior	2,6808	
		Media recortada al 5%	1,8925		
		Mediana	,7200		
		Varianza	20,306		
		Desv. típ.	4,50627		
		Mínimo	,00		
		Máximo	65,16		
		Rango	65,16		
		Amplitud intercuartil	3,24		
		Asimetría	3,993	,029	
		Curtosis	25,522	,057	
		2012	Media	2,6248	,06417
	Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	2,4991	
			Límite superior	2,7506	
	Media recortada al 5%		1,8477		
	Mediana		,7200		
	Varianza		24,542		
	Desv. típ.		4,95402		
	Mínimo		,00		
	Máximo		58,32		
	Rango		58,32		
	Amplitud intercuartil		3,24		
Asimetría	4,248		,032		
Curtosis	25,960	,063			

2013	Media	1,6357	,05120
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	1,5354
		Límite superior	1,7361
	Media recortada al 5%	1,1130	
	Mediana	,3600	
	Varianza	12,416	
	Desv. típ.	3,52362	
	Mínimo	,00	
	Máximo	76,68	
	Rango	76,68	
	Amplitud intercuartil	1,80	
	Asimetría	6,947	,036
	Curtosis	87,464	,071

Anexo No.3. Valores mensuales del Índice MEI para el período 1951-2013 (NOAA)

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1951	-1,07	-1,19	-1,21	-0,44	-0,31	0,44	0,72	0,85	0,77	0,74	0,72	0,47
1952	0,41	0,14	0,09	0,26	-0,29	-0,66	-0,26	-0,17	0,36	0,30	-0,35	-0,12
1953	0,02	0,38	0,26	0,71	0,83	0,23	0,40	0,25	0,52	0,09	0,05	0,31
1954	-0,05	-0,02	0,18	-0,51	-1,43	-1,59	-1,40	-1,47	-1,16	-1,37	-1,14	-1,11
1955	-0,77	-0,70	-1,13	-1,56	-1,63	-2,29	-1,95	-2,05	-1,83	-1,75	-1,83	-1,86
1956	-1,43	-1,30	-1,40	-1,16	-1,31	-1,51	-1,21	-1,13	-1,36	-1,46	-1,04	-1,01
1957	-0,95	-0,35	0,16	0,35	0,90	0,77	0,92	1,12	1,18	1,10	1,13	1,23
1958	1,47	1,45	1,32	1,03	0,72	0,89	0,71	0,43	0,18	0,21	0,49	0,71
1959	0,58	0,80	0,50	0,22	0,001	0,01	-0,19	0,07	0,06	-0,08	-0,18	-0,27
1960	-0,31	-0,26	-0,08	0,02	-0,33	-0,25	-0,36	-0,25	-0,48	-0,36	-0,34	-0,43
1961	-0,15	-0,27	-0,08	0,02	-0,29	-0,10	-0,18	-0,24	-0,27	-0,51	-0,44	-0,65
1962	-1,09	-0,99	-0,72	-1,02	-0,90	-0,86	-0,71	-0,55	-0,55	-0,66	-0,60	-0,48
1963	-0,70	-0,84	-0,70	-0,81	-0,48	-0,05	0,45	0,63	0,76	0,83	0,86	0,75
1964	0,86	0,45	-0,29	-0,62	-1,28	-1,10	-1,41	-1,50	-1,29	-1,21	-1,20	-0,90
1965	-0,52	-0,32	-0,25	0,10	0,52	0,94	1,39	1,48	1,41	1,22	1,37	1,26
1966	1,31	1,19	0,70	0,56	-0,15	-0,13	-0,15	0,17	-0,09	-0,02	0,03	-0,18
1967	-0,47	-0,94	-1,08	-1,07	-0,47	-0,32	-0,61	-0,43	-0,63	-0,68	-0,42	-0,37
1968	-0,59	-0,70	-0,61	-0,97	-1,10	-0,75	-0,55	-0,12	0,23	0,43	0,60	0,36
1969	0,69	0,87	0,45	0,62	0,70	0,80	0,43	0,16	0,16	0,50	0,65	0,38
1970	0,36	0,41	0,22	-0,06	-0,13	-0,72	-1,14	-1,04	-1,25	-1,10	-1,09	-1,25
1971	-1,23	-1,52	-1,81	-1,90	-1,45	-1,49	-1,22	-1,23	-1,46	-1,42	-1,31	-1,01
1972	-0,59	-0,41	-0,25	-0,21	0,48	1,17	1,90	1,82	1,51	1,63	1,72	1,75
1973	1,71	1,48	0,84	0,48	-0,13	-0,82	-1,07	-1,37	-1,74	-1,69	-1,52	-1,88

1974	-1,94	-1,79	-1,77	-1,68	-1,07	-0,64	-0,72	-0,63	-0,62	-1,05	-1,26	-0,93
1975	-0,57	-0,61	-0,88	-0,97	-0,85	-1,15	-1,48	-1,73	-1,87	-2,00	-1,79	-1,76
1976	-1,63	-1,40	-1,26	-1,19	-0,48	0,34	0,62	0,67	1,02	0,95	0,48	0,55
1977	0,52	0,25	0,09	0,53	0,33	0,48	0,86	0,69	0,81	1,01	0,97	0,88
1978	0,78	0,90	0,96	0,18	-0,39	-0,57	-0,41	-0,19	-0,39	-0,02	0,20	0,40
1979	0,60	0,36	-0,01	0,29	0,38	0,39	0,36	0,64	0,77	0,64	0,74	1,02
1980	0,69	0,59	0,67	0,88	0,92	0,86	0,78	0,34	0,28	0,21	0,24	0,12
1981	-0,25	-0,17	0,44	0,64	0,13	-0,02	-0,03	-0,08	0,18	0,09	-0,05	-0,15
1982	-0,28	-0,15	0,09	-0,04	0,41	0,95	1,63	1,83	1,80	2,02	2,45	2,41
1983	2,69	2,91	3,04	2,87	2,56	2,18	1,74	1,14	0,44	0,003	-0,17	-0,18
1984	-0,34	-0,56	0,13	0,33	0,14	-0,11	-0,13	-0,19	-0,08	0,02	-0,35	-0,61
1985	-0,56	-0,60	-0,74	-0,48	-0,72	-0,09	-0,15	-0,40	-0,54	-0,14	-0,05	-0,29
1986	-0,31	-0,19	0,03	-0,17	0,32	0,32	0,39	0,81	1,16	0,99	0,87	1,18
1987	1,24	1,18	1,72	1,87	2,13	1,92	1,84	1,96	1,84	1,61	1,25	1,25
1988	1,09	0,66	0,46	0,31	0,10	-0,68	-1,16	-1,38	-1,57	-1,34	-1,46	-1,34
1989	-1,17	-1,31	-1,06	-0,84	-0,46	-0,26	-0,45	-0,49	-0,28	-0,31	-0,06	0,14
1990	0,23	0,53	0,92	0,40	0,61	0,43	0,09	0,13	0,38	0,25	0,38	0,33
1991	0,31	0,31	0,39	0,45	0,72	1,14	1,01	1,01	0,74	1,02	1,20	1,32
1992	1,75	1,87	1,99	2,27	2,14	1,74	0,95	0,54	0,51	0,67	0,60	0,65
1993	0,70	1,00	0,98	1,39	1,99	1,50	1,10	1,01	0,99	1,06	0,83	0,56
1994	0,33	0,19	0,16	0,43	0,53	0,76	0,84	0,74	0,89	1,43	1,28	1,18
1995	1,20	0,96	0,86	0,42	0,51	0,47	0,18	-0,20	-0,46	-0,48	-0,49	-0,56
1996	-0,65	-0,60	-0,26	-0,50	-0,14	0,02	-0,21	-0,40	-0,50	-0,38	-0,16	-0,34
1997	-0,49	-0,61	-0,25	0,50	1,12	2,31	2,76	3,00	3,01	2,36	2,53	2,32
1998	2,48	2,78	2,75	2,67	2,18	1,17	0,28	-0,42	-0,66	-0,84	-1,17	-1,02
1999	-1,15	-1,24	-1,07	-1,02	-0,66	-0,40	-0,47	-0,78	-1,00	-1,01	-1,07	-1,21
2000	-1,20	-1,25	-1,14	-0,52	0,19	-0,10	-0,19	-0,14	-0,24	-0,38	-0,75	-0,58
2001	-0,54	-0,72	-0,61	-0,15	0,22	-0,03	0,27	0,36	-0,12	-0,27	-0,18	-0,001
2002	-0,05	-0,21	-0,20	0,34	0,80	0,88	0,61	0,93	0,81	0,96	1,06	1,11
2003	1,18	0,92	0,82	0,31	0,07	0,05	0,09	0,25	0,44	0,52	0,53	0,31

2004	0,30	0,33	-0,13	0,22	0,50	0,22	0,48	0,67	0,53	0,48	0,80	0,64
2005	0,30	0,80	1,02	0,56	0,78	0,50	0,49	0,32	0,26	-0,16	-0,40	-0,59
2006	-0,47	-0,46	-0,59	-0,69	-0,02	0,57	0,64	0,76	0,80	0,90	1,30	0,95
2007	0,97	0,51	0,07	-0,05	0,21	-0,30	-0,29	-0,45	-1,15	-1,13	-1,17	-1,17
2008	-1,01	-1,40	-1,64	-0,94	-0,35	0,14	0,01	-0,26	-0,63	-0,77	-0,61	-0,67
2009	-0,76	-0,72	-0,72	-0,16	0,38	0,93	0,95	0,96	0,77	1,03	1,07	1,00
2010	1,15	1,52	1,39	0,87	0,61	-0,39	-1,17	-1,81	-2,02	-1,94	-1,59	-1,58
2011	-1,68	-1,57	-1,56	-1,49	-0,28	-0,14	-0,08	-0,46	-0,75	-0,96	-0,97	-0,99
2012	-1,05	-0,71	-0,42	0,06	0,73	0,91	1,14	0,58	0,28	0,11	0,18	0,03
2013	0,04	-0,17	-0,17	0,01	0,11	-0,24	-0,44	-0,59	-0,18	0,10	-0,08	-0,31

Anexo No.4 Valores mensuales del Índice BEST para el período 1951-2013

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1951	-1,13	-0,69	-0,23	0,33	0,7	0,18	1,31	1	1,09	1,14	0,91	0,82
1952	0,64	0,56	0,07	0,72	-0,52	-0,75	-0,55	-0,12	-0,03	-0,07	-0,03	0,41
1953	0,18	0,5	0,5	0,81	1,78	0,6	0,35	0,9	1,19	0,16	0,36	0,41
1954	0	0,4	0,17	-0,31	-0,36	-0,45	-0,82	-1,18	-0,69	-0,57	-0,67	-0,96
1955	-0,01	-1,14	-0,58	-0,41	-1,32	-1,51	-1,73	-1,28	-1,47	-1,65	-1,65	-1,15
1956	-1,1	-1,15	-0,97	-0,96	-1,05	-1,07	-1,15	-1,06	-0,56	-1,3	-0,57	-0,7
1957	-0,44	0,04	0,24	0,44	1,1	0,67	0,63	1,08	0,93	0,49	1,19	0,85
1958	1,67	1,24	0,86	0,35	1,15	0,45	0,09	-0,13	0,04	0,26	0,35	0,58
1959	0,68	1,07	-0,09	0,2	0,07	0,12	0,16	0,02	-0,27	-0,09	-0,51	-0,35
1960	0,07	-0,02	-0,21	-0,19	0,06	0,06	-0,26	-0,23	-0,19	0,06	-0,47	-0,23
1961	0,15	-0,27	0,95	-0,23	0,03	0,35	-0,18	-0,09	-0,3	-0,07	-0,42	-0,71
1962	-0,83	0,11	-0,12	-0,28	-0,77	-0,23	-0,06	-0,21	-0,53	-0,63	-0,33	-0,16
1963	-0,47	-0,29	-0,27	-0,15	0,08	0,62	0,8	0,87	0,82	1,18	0,86	1,2
1964	0,67	0,4	-0,36	-1	-0,46	-0,93	-0,65	-1,14	-1,15	-1,18	-0,53	-0,28
1965	-0,03	-0,22	-0,3	0,51	0,3	1,02	1,89	1,54	1,62	1,54	1,9	0,78
1966	1,22	0,77	1,31	0,89	0,42	0,16	0,42	-0,14	0,18	0,14	-0,07	0,2
1967	-0,91	-0,95	-0,55	-0,29	0,14	-0,25	0,01	-0,4	-0,5	-0,13	0,13	0,23
1968	-0,47	-0,83	-0,27	-0,19	-0,82	-0,18	0,06	0,35	0,3	0,36	0,64	0,38
1969	1,11	1,06	0,48	0,71	0,86	0,38	0,57	0,71	0,93	1,03	0,5	0,28
1970	0,87	0,84	0,19	0,46	0,14	-0,52	-0,37	-0,82	-0,99	-0,73	-1,32	-1,37
1971	-0,83	-1,5	-1,66	-1,69	-1,01	-0,68	-0,43	-1,11	-1,13	-1,27	-0,69	-0,47
1972	-0,41	-0,47	-0,2	0,45	1,56	1,22	1,68	1,46	1,59	1,58	1,18	1,84
1973	1,06	1,4	0,46	0,17	-0,46	-1,08	-1,05	-1,42	-1,47	-1,34	-2,46	-1,89

1974	-1,96	-1,67	-1,82	-1,23	-1,2	-0,59	-0,93	-0,48	-0,69	-0,78	-0,27	-0,44
1975	0,11	-0,43	-0,84	-0,96	-0,98	-1,6	-1,84	-1,77	-1,91	-1,66	-1,37	-1,75
1976	-1,42	-1,24	-0,97	-0,36	-0,59	0,13	0,85	0,89	1,08	0,45	0,11	0,59
1977	0,65	-0,01	0,78	0,32	0,71	1,19	1,21	0,85	0,85	1,19	1,32	1,17
1978	0,63	1,64	0,4	0,11	-1,01	-0,45	-0,46	-0,49	-0,35	0,15	0,06	0,18
1979	0,26	-0,25	0,31	0,47	-0,19	-0,09	-0,67	0,47	0,37	0,36	0,5	0,81
1980	0,21	0,21	0,52	0,86	0,43	0,64	0,24	-0,13	0,26	0,1	0,3	0,32
1981	-0,31	-0,03	0,82	0,18	-0,36	-0,48	-0,6	-0,3	-0,2	0,31	-0,16	-0,12
1982	-0,36	-0,06	0	0,47	1,05	1,73	1,55	1,89	2,03	2,21	2,68	2,37
1983	2,76	3,09	2,5	1,57	0,67	0,81	0,39	0,07	-0,67	-0,77	-0,54	-0,37
1984	-0,37	-0,54	0,03	-0,56	-0,41	-0,29	-0,21	-0,32	-0,22	-0,2	-0,67	-0,63
1985	-0,19	-0,95	-0,72	-1,08	-0,52	-0,12	-0,23	-0,64	-0,29	-0,02	-0,03	-0,22
1986	-0,73	0,26	-0,29	-0,29	0,04	-0,32	0,18	0,57	0,76	0,29	1,34	1,3
1987	0,99	1,42	1,71	1,84	1,96	2,08	2,08	1,86	1,68	1,14	0,73	0,89
1988	0,54	0,54	0,18	-0,31	-1,32	-1,12	-1,61	-1,66	-1,71	-1,87	-2,06	-1,47
1989	-1,55	-1,24	-1,14	-1,66	-1,28	-0,76	-0,66	-0,04	-0,41	-0,52	0,05	0,26
1990	0,15	1,13	0,61	0,31	-0,3	0,11	0,02	0,47	0,54	0,16	0,4	0,39
1991	0,12	0,22	0,64	0,86	1,37	0,92	0,69	0,81	1,02	1,27	0,99	1,81
1992	2,12	1,51	2,22	2,05	1,2	1,17	0,68	-0,08	-0,02	0,74	0,35	0,4
1993	0,59	0,74	0,81	1,72	1,21	1,38	0,93	0,91	0,64	0,95	0,24	0,1
1994	0,16	-0,07	0,53	1,1	0,88	0,82	1,1	1,33	1,18	1,28	1,01	1,31
1995	0,84	0,71	0,44	0,96	0,62	0,26	-0,01	-0,21	-0,42	-0,27	-0,39	0
1996	-0,66	-0,39	-0,52	-0,53	-0,49	-0,55	-0,28	-0,36	-0,44	-0,28	-0,03	-0,49
1997	-0,3	-0,76	0,42	0,96	2,11	2,1	1,86	2,47	2,26	2,15	1,91	1,73
1998	2,73	2,62	2,45	1,55	0,62	-0,97	-1,51	-1,45	-1,24	-1,28	-1,29	-1,52
1999	-1,7	-1,22	-1,04	-1,22	-0,66	-0,83	-0,8	-0,96	-0,55	-1,04	-1,31	-1,49
2000	-1,26	-1,76	-1,2	-1,01	-0,6	-0,29	-0,08	-0,45	-0,72	-0,91	-1,41	-0,79
2001	-0,87	-1,16	-0,46	-0,09	0,35	0,12	0,43	0,5	-0,09	0,13	-0,41	0,4
2002	-0,15	-0,33	0,44	0,4	1,04	0,99	1,1	1,44	1,2	1,14	1,19	1,47
2003	0,85	1,07	0,83	0,29	0,07	0,3	0,22	0,16	0,31	0,44	0,45	-0,29

2004	0,88	-0,49	0	0,65	-0,13	0,61	0,88	0,9	0,82	0,56	0,84	0,94
2005	0,2	2,23	0,33	0,72	1,08	0,38	0,34	0,4	-0,15	-0,48	0,03	-0,2
2006	-1,22	-0,31	-0,99	-0,39	0,62	0,47	0,63	1,02	0,85	1,26	0,56	0,89
2007	0,88	0,3	0,15	0,26	0,13	-0,08	0,05	-0,49	-0,64	-1,15	-1,24	-1,6
2008	-1,75	-2,53	-1,24	-0,93	-0,29	-0,47	0,01	-0,36	-0,8	-0,83	-0,9	-1,07
2009	-1,32	-1,95	-0,3	-0,54	0,67	0,64	0,62	1,01	0,34	1,83	1,5	1,72
2010	1,62	1,95	1,21	-0,13	-0,77	-0,7	-2,19	-2,34	-2,77	-2,36	-1,84	-2,99
2011	-2,46	-3,07	-2,34	-1,69	-0,54	-0,25	-0,83	-0,78	-1,2	-1,14	-1,4	-2,37
2012	-1,3	-0,85	-0,85	-0,09	0,05	0,55	0,61	0,66	0,24	-0,05	0,02	0,45
2013	-0,13	-0,04	-1,11	-0,13	-0,75	-0,79	-0,72	-0,33	-0,18	-0,15	-0,55	-0,02

Anexo No.5 Valores mensuales del Índice SOI para el período 1951-2013

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1951	1,5	0,9	-0,1	-0,3	-0,7	0,2	-1	-0,2	-1,1	-1	-0,8	-0,7
1952	-0,9	-0,6	0,5	-0,2	0,8	0,7	0,5	0,1	-0,2	0,4	0	-1,2
1953	0,3	-0,5	-0,2	0,2	-1,7	0,1	0	-1,2	-1,2	0,1	-0,3	-0,5
1954	0,7	-0,3	0,3	0,6	0,5	0,1	0,4	1,1	0,2	0,3	0,1	1,4
1955	-0,5	1,9	0,6	-0,1	1	1,3	1,6	1,5	1,3	1,5	1,2	1
1956	1,3	1,6	1,3	0,9	1,4	1,1	1,1	1,2	0,1	1,8	0,2	1,1
1957	0,6	-0,1	0,2	0,2	-0,7	0,2	0,2	-0,5	-0,9	0	-1	-0,3
1958	-1,9	-0,5	0,3	0,4	-0,5	0,3	0,4	0,9	-0,3	0,1	-0,4	-0,6
1959	-0,9	-1,4	1,3	0,4	0,5	-0,1	-0,3	-0,1	0	0,5	0,9	0,9
1960	0,1	0,1	1	0,8	0,5	0,1	0,5	0,8	0,7	0,1	0,5	0,8
1961	-0,3	0,9	-1,8	0,8	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1	-0,3	0,5	1,5
1962	2	-0,3	0,1	0,2	1,1	0,7	0,1	0,6	0,4	1	0,3	0,2
1963	1	0,6	1,1	0,8	0,4	-0,5	-0,1	0	-0,6	-1,2	-0,8	-1,2
1964	-0,4	0	1,1	1,1	0,2	0,8	0,6	1,5	1,3	1,3	0,2	-0,3
1965	-0,4	0,4	0,8	-0,5	0,2	-0,6	-1,8	-0,7	-1,3	-0,9	-1,5	0,2
1966	-1,3	-0,2	-0,9	-0,2	-0,4	0,3	0,1	0,6	-0,2	-0,1	0	-0,3
1967	1,7	1,7	1,2	0	0	0,6	0,2	0,7	0,5	0,1	-0,4	-0,6
1968	0,5	1,3	0,1	0	1,2	1,1	0,7	0,3	-0,3	-0,1	-0,3	0,2
1969	-1,5	-0,5	0,4	-0,4	-0,2	0,2	-0,5	-0,1	-1	-0,9	-0,1	0,4
1970	-1,1	-1	0,6	-0,1	0,4	1	-0,4	0,6	1,2	1	1,6	1,9
1971	0,4	2	2,3	1,7	0,9	0,4	0,2	1,5	1,4	1,7	0,5	0,3
1972	0,5	1,1	0,6	-0,1	-1,6	-0,5	-1,4	-0,5	-1,4	-0,9	-0,3	-1,3
1973	-0,3	-1,4	0,7	0,1	0,4	1,1	0,6	1,3	1,2	0,8	2,6	1,8

1974	2,4	2,1	2,4	0,9	1	0,4	1,1	0,8	1,1	0,9	-0,1	0,2
1975	-0,5	0,8	1,6	1,2	0,6	1,3	1,9	2	2,1	1,7	1,2	2,1
1976	1,4	1,7	1,7	0,3	0,4	0,3	-0,9	-0,8	-1,1	0,4	0,7	-0,3
1977	-0,4	1,2	-0,5	-0,4	-0,5	-0,9	-1,1	-0,8	-0,8	-1	-1,3	-1,1
1978	-0,3	-2,7	-0,2	-0,3	1,4	0,7	0,6	0,4	0,1	-0,4	0	-0,1
1979	-0,4	1	0,1	-0,1	0,5	0,6	1,3	-0,2	0,1	-0,1	-0,4	-0,7
1980	0,4	0,3	-0,4	-0,6	0	0	0	0,4	-0,5	0	-0,3	-0,1
1981	0,4	-0,2	-1,3	-0,1	0,8	1,2	0,8	0,7	0,3	-0,4	0,2	0,5
1982	1,2	0,3	0,6	0,1	-0,3	-1	-1,5	-1,7	-1,7	-1,7	-2,6	-2,2
1983	-3,5	-3,6	-2,4	-0,9	0,6	0	-0,6	0,1	0,9	0,4	-0,1	0
1984	0,2	0,9	-0,2	0,3	0,2	-0,3	0,2	0,4	0,1	-0,3	0,3	-0,1
1985	-0,3	1,2	0,8	1,2	0,4	-0,4	-0,1	1	0	-0,4	-0,2	0,2
1986	1	-1	0,5	0,3	-0,2	1	0,3	-0,4	-0,5	0,6	-1,2	-1,4
1987	-0,7	-1,2	-1,3	-1,4	-1,3	-1,1	-1,4	-0,9	-1	-0,4	0	-0,5
1988	-0,1	-0,4	0,6	0,1	0,9	0,1	1	1,5	1,8	1,4	1,7	1,2
1989	1,5	1,2	1,1	1,6	1,2	0,7	0,9	-0,3	0,5	0,8	-0,2	-0,5
1990	-0,1	-1,8	-0,4	0,2	1,2	0,3	0,5	-0,2	-0,7	0,3	-0,5	-0,2
1991	0,6	0,3	-0,7	-0,6	-1	-0,1	0	-0,4	-1,5	-1	-0,7	-1,8
1992	-2,9	-0,9	-2	-1	0,3	-0,6	-0,6	0,4	0,1	-1,4	-0,7	-0,6
1993	-0,9	-0,7	-0,5	-1,2	-0,3	-0,8	-0,8	-0,9	-0,7	-1,1	-0,1	0,2
1994	-0,1	0,3	-0,7	-1,3	-0,7	-0,4	-1,3	-1,2	-1,6	-1,1	-0,6	-1,2
1995	-0,4	-0,1	0,8	-0,7	-0,4	0,1	0,4	0,3	0,3	0	0	-0,5
1996	1	0,3	1,1	0,8	0,3	1,2	0,7	0,7	0,6	0,6	-0,1	0,9
1997	0,5	1,7	-0,4	-0,6	-1,3	-1,4	-0,8	-1,4	-1,4	-1,5	-1,2	-1
1998	-2,7	-2	-2,4	-1,4	0,3	1	1,2	1,2	1	1,1	1	1,4
1999	1,8	1	1,3	1,4	0,2	0,3	0,5	0,4	-0,1	1	1	1,4
2000	0,7	1,7	1,3	1,2	0,4	-0,2	-0,2	0,7	0,9	1,1	1,8	0,8
2001	1	1,7	0,9	0,2	-0,5	0,3	-0,2	-0,4	0,2	0	0,7	-0,8
2002	0,4	1,1	-0,2	-0,1	-0,8	-0,2	-0,5	-1	-0,6	-0,4	-0,5	-1,1
2003	-0,2	-0,7	-0,3	-0,1	-0,3	-0,6	0,3	0,1	-0,1	0	-0,3	1,1

Influencia de la Oscilación del Sur - El Niño y La Niña sobre la temperatura y la velocidad del viento en la Subcuenca de los ríos Blancos y del Sector Cerdón del Plata – Argentina

2004	-1,3	1,2	0,4	-0,9	1	-0,8	-0,5	-0,3	-0,3	-0,1	-0,7	-0,8
2005	0,3	-3,1	0,3	-0,6	-0,8	0,4	0,2	-0,3	0,4	1,2	-0,2	0
2006	1,7	0,1	1,8	1,1	-0,5	-0,2	-0,6	-1	-0,6	-1,3	0,1	-0,3
2007	-0,8	-0,1	0,2	-0,1	-0,1	0,5	-0,3	0,4	0,2	0,7	0,9	1,7
2008	1,8	2,6	1,4	0,7	-0,1	0,6	0,3	1	1,2	1,3	1,3	1,4
2009	1,1	1,9	0,4	0,8	-0,1	0,1	0,2	-0,2	0,3	-1,2	-0,6	-0,7
2010	-1,1	-1,5	-0,7	1,2	0,9	0,4	1,8	1,8	2,2	1,7	1,3	2,9
2011	2,3	2,7	2,5	1,9	0,4	0,2	1	0,4	1	0,8	1,1	2,5
2012	1,1	0,5	0,7	-0,3	0	-0,4	0	-0,2	0,2	0,3	0,3	-0,6
2013	-0,1	-0,2	1,5	0,2	0,8	1,2	0,8	0,2	0,3	-0,1	0,7	0,1