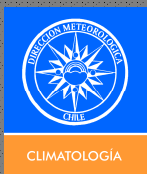


ISSN 0716-2073

Vol 32 N° 7- 2016

**Boletín Climatológico**

**Chile**



**Dirección Meteorológica de Chile**

**Subdepartamento de Climatología y Meteorología Aplicada**

**Sección Climatología**



Boletín diseñado en colaboración con el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia

(FONDAP 1511009)

Elaborado y editado por la Sección de Climatología de la Dirección Meteorológica de Chile

Portada: Glaciar Exploradores Campo de Hielo Norte XI Región de Aysén.

Fotógrafo: Raúl Fuentes Lorca

© Dirección Meteorológica de Chile - DMC Avda. Portales  
3450, Estación Central. Santiago

Correo Postal Casilla 140, Sucursal Matucana, Estación Central

web [www.meteochile.gob.cl](http://www.meteochile.gob.cl) Fono +56 2 24364520/24364521 Fax: +56 2 24378212



## Boletín Climatológico

La edición del Boletín Climatológico, de la Dirección Meteorológica de Chile ([www.meteochile.gob.cl](http://www.meteochile.gob.cl)), nace de la necesidad de planificar las diversas actividades del que hacer nacional, a mediano plazo. Además satisface la necesidad de información que tiene la comunidad y el entendimiento del comportamiento mensual de las variables climatológicas.

El resumen climatológico está sintetizado, se entrega una visión general del comportamiento climático del mes.

En la primera sección, se analiza la descripción sinóptica general de la atmósfera en superficie y en los niveles medios de la atmósfera. Seguidamente, se analiza el comportamiento térmico de las variables de temperatura media, máxima y mínima mensual, además del comportamiento pluviométrico y el índice de radiación ultravioleta del país.

En una sección aparte, se relatan los fenómenos meteorológicos que generaron registros de valores climáticos significativos y anormales, entregándose una breve descripción del evento.

Como anexo, se incluye una tabla climatológica mensual de las principales estaciones meteorológicas del país con valores mensuales y diarios de las variables de temperatura media, máxima y mínima, precipitación de la Dirección Meteorológica de Chile ([www.meteochile.gob.cl](http://www.meteochile.gob.cl)), pone a disposición de la comunidad, a modo de proveer información climática de utilidad para la planificación de las diversas actividades en el mediano y largo plazo, y para obtener un mejor beneficio de los recursos climáticos del país.

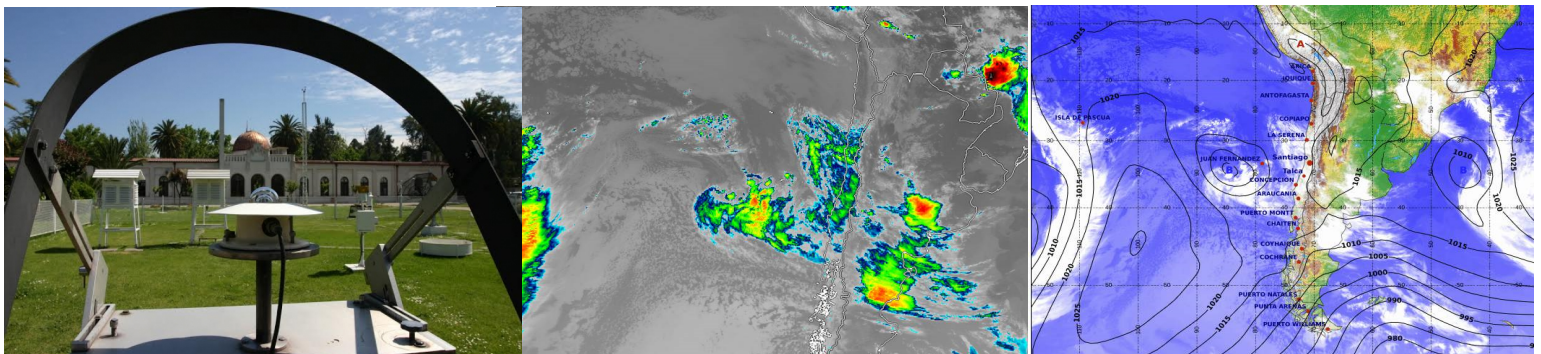






## Contenidos

|                                                                                                |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Resumen ejecutivo .....                                                                     | P. 7  |
| 2. Condición Sinóptica del mes de Julio 2016.....                                              | P. 8  |
| 3. Condición Media mensual: temperatura media, máxima media, mínima media y precipitación..... | P. 10 |
| 4. Radiación Ultravioleta.....                                                                 | P. 18 |
| 5. Eventos extremos.....                                                                       | P.19  |
| 6. Glosario.....                                                                               | P.20  |
| Anexos:                                                                                        |       |
| 7. Datos mensuales de Julio 2016.....                                                          | P.21  |
| Climatología de Julio (1981-2010).....                                                         | P.22  |





## Resumen Ejecutivo

El mes de julio estuvo caracterizado por condiciones normales del Anticiclón del Pacífico Sur y por un bloqueo anticiclónico en la zona Austral de Chile. Esta condición favoreció la entrada de sistemas frontales por la zona centro y sur de Chile.

En consecuencia, las observaciones evidencian temperaturas medias por sobre lo normal en todo el país especialmente en la zona centro y sur austral, donde se registraron anomalías superiores a 1°C. Asimismo, el régimen mensual de temperatura máximas medias, se registraron sobre lo normal, destacando la estación Balmaceda en la zona austral, con anomalías superiores a 2°C. Las temperaturas mínimas medias también se registraron sobre lo normal, destacando Calma con anomalías de 2°C sobre lo normal.

Por su parte, el régimen de precipitaciones mostró un patrón de déficit en la mayor parte del territorio, especialmente entre Isla de Pascua y Coyhaique. Un superávit de precipitación en Curicó y Temuco.

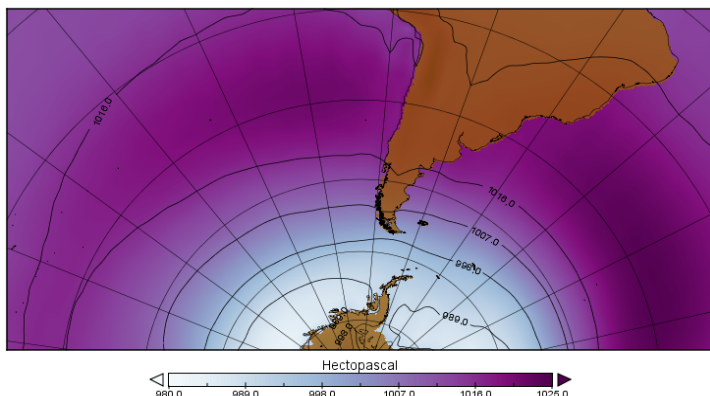
Los índices de radiación UV se mostraron Muy Alto en Arica y Alto en la zona norte del país. En la zona central y sur predominó un índice moderado. Finalmente, la zona Austral del país registró un índice bajo.



## Condición Sinóptica

(a)

Climatología 1981-2010 Mes de Julio 2016



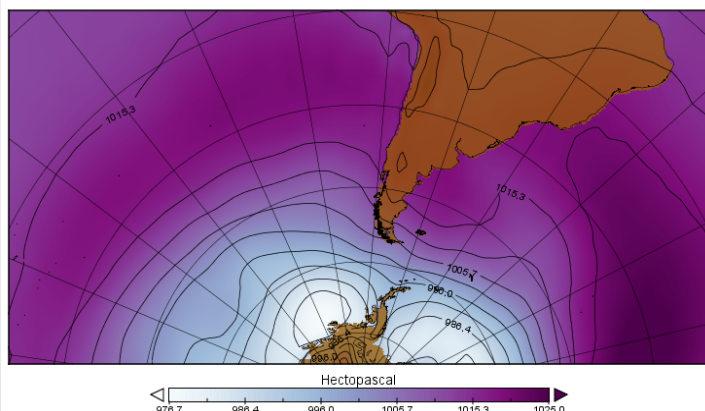
## PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN SUPERFICIE

La circulación atmosférica media sobre el Pacífico Sur durante el mes de julio de 2016, presentó condiciones normales desde la zona norte hasta la zona sur, específicamente hasta la región de La Araucanía. (Fig1a,b). Por otra parte, la zona austral fue influenciada nuevamente por un bloqueo atmosférico (altas presiones) (Fig.1c).

Este bloqueo que se presentó en la zona austral del país generaron condiciones favorables para el paso de sistemas frontales hacia la zona centro y sur del país (entre Valparaíso y La Araucanía) ver Figura .1c. Y un déficit de precipitaciones en la zona sur y sur Austral de Chile.

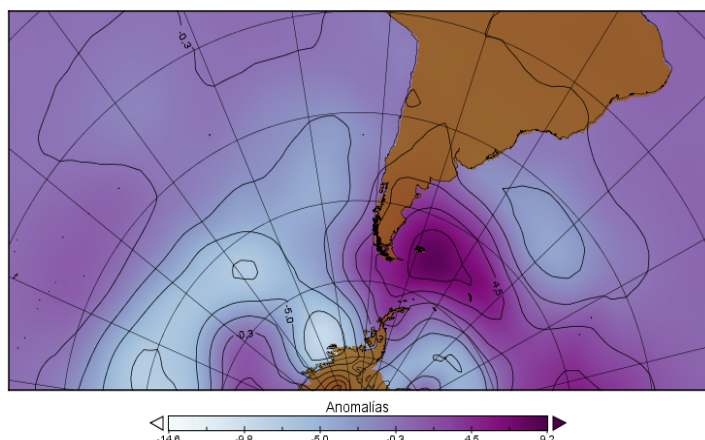
(b)

Media Julio 2016



(c)

Anomalías de la Presión Atmosférica Julio 2016



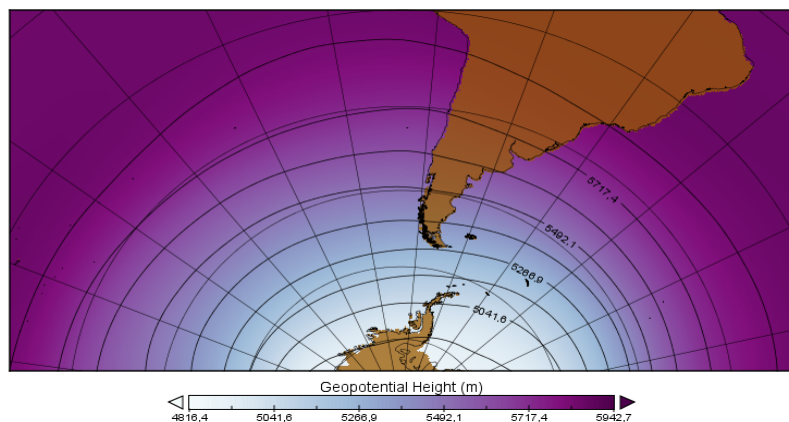
Nota : Anomalía es la diferencia entre la media y el valor climatológico.

Figura.1 Presión atmosférica a nivel del mar de julio 2016 (a) Climatología 1981-2010. (b) Media. (c) Anomalías.

## Condición Sinóptica

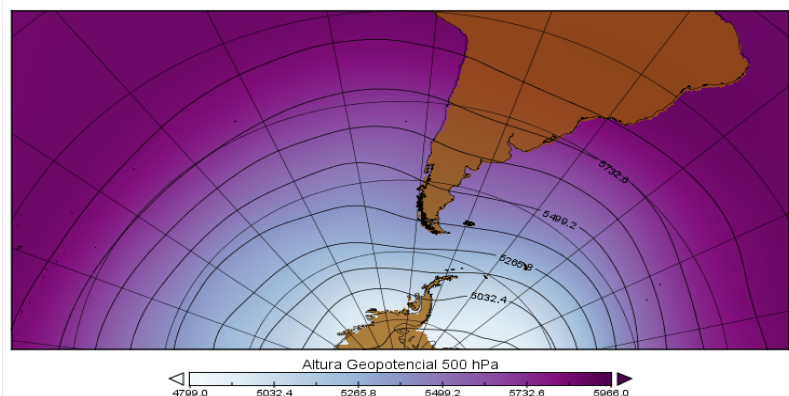
(a)

Climatología 1981-2010 Mes de Julio



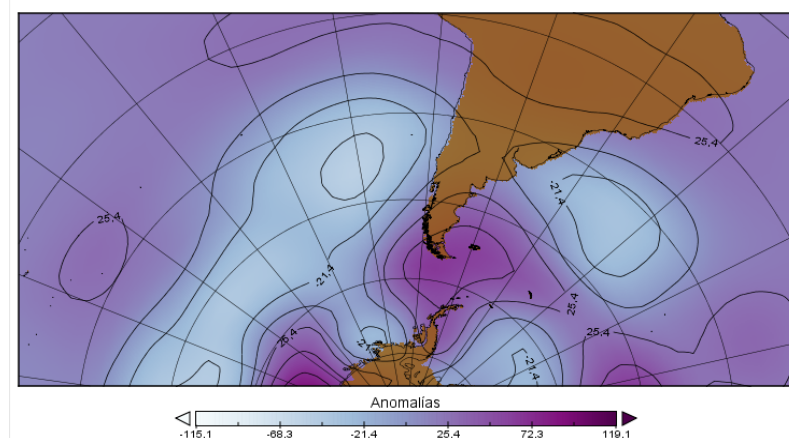
(b)

Media de Julio 2016



(c)

Anomalías de Altura Geopotencial de 500 hPa



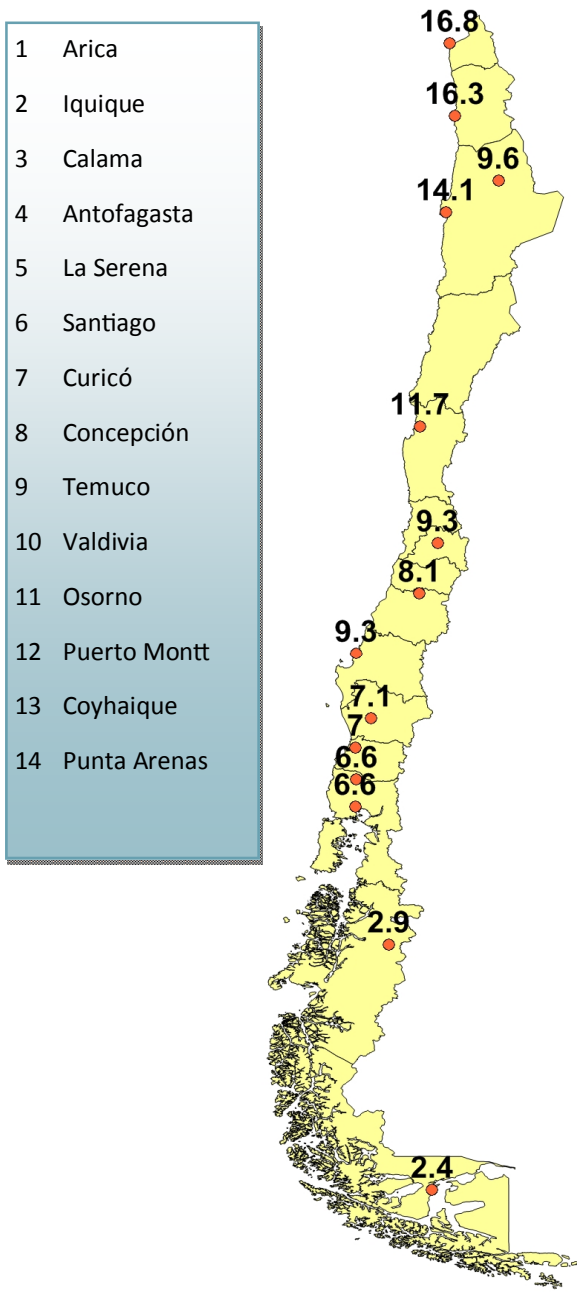
## PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN ALTURA

El comportamiento de la tropósfera media (5500 metros sobre el nivel de mar) durante el mes de julio del 2016, presentó valores normales de geopotenciales respecto a la climatología (1981-2010) desde la zona norte hasta la región de La Araucanía (Fig.2a,b).

Al sur de la región de Aysén, se observa anomalías positivas, registrando en promedio para el mes, ascensos de presión entre 25 a 72 metros geopotenciales, bloqueando la zona sur y Austral de Chile. Esta condición favoreció el déficit pluviométrico de la zona sur durante este mes. (Fig.2c).

Figura.2 Altura Geopotencial 500 hPa de julio 2016 (a) Climatología 1981-2010. (b) Media (c) Anomalías.

## Condición Media Mensual



### Temperatura Media

Las temperaturas medias en Chile durante el mes de julio, se presentó por sobre los valores climatológicos (1981-2010) en todo el territorio continental, ver Figura 3 que muestra los valores del mes de algunas de las principales estaciones climatológicas.

Este aumento de la temperatura media, estuvo influenciada principalmente por un incremento de las temperaturas máximas y de las temperaturas mínimas en todo Chile.

Es posible apreciar en la figura 4, las temperaturas medias observadas en las estaciones monitoreo de Chile, se observó que las temperaturas medias de julio 2016 estuvieron por sobre el valor climatológico en todo el territorio nacional, similar al año 2015, con la excepción de la Antártica que estuvo bajo lo normal durante el 2015.

Figura 3. Temperaturas Medias mensuales de julio 2016 de las estaciones climatológicas principales de la Dirección Meteorológica de Chile.

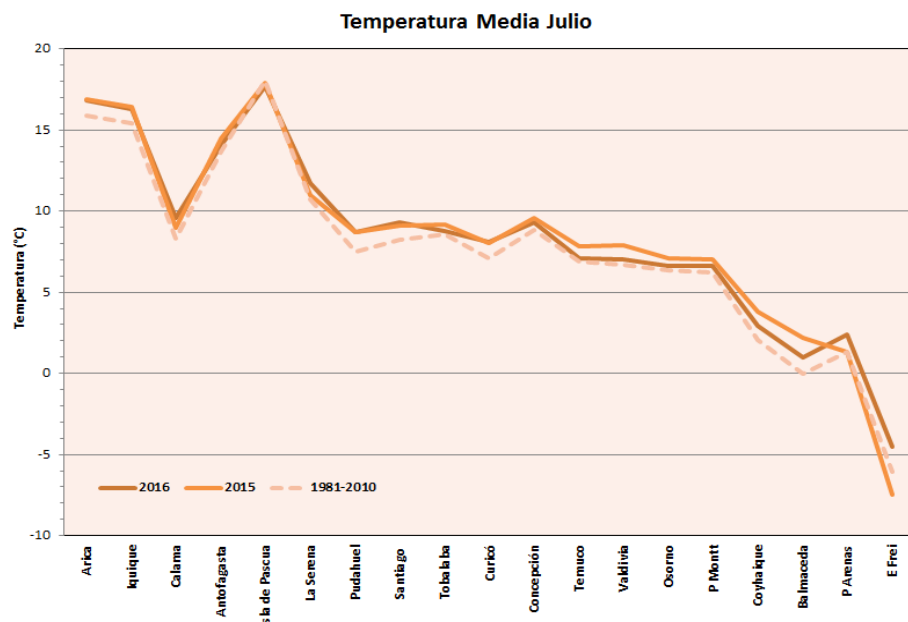


Figura 4. Temperatura Media. La línea entre cortada de color café claro muestra el período climatológico 1981-2010 de las temperaturas medias mensuales de julio, la línea de color café oscuro muestra las temperaturas medias de julio 2016 y la línea naranja corresponde a las temperaturas medias de julio 2015, de las estaciones climatológicas principales de la Dirección Meteorológica de Chile.

Se aprecia en la figura 5, las anomalías positivas (color naranja) se presentaron por sobre la normal en todo el país, las estación del continente Antártico, registró las anomalías de temperatura más altas se destaca con 1.6 °C, seguido de 1.3°C de anomalías, que registró Calama (zona norte de Chile). Además La zona central, específicamente Santiago y Pudahuel registró anomalías por sobre 1°C, la zona sur y austral también registró anomalías entorno a 1°C. Cabe destacar la isla de Pascua estuvo levemente bajo lo normal con -0.3°C de anomalías de temperatura.

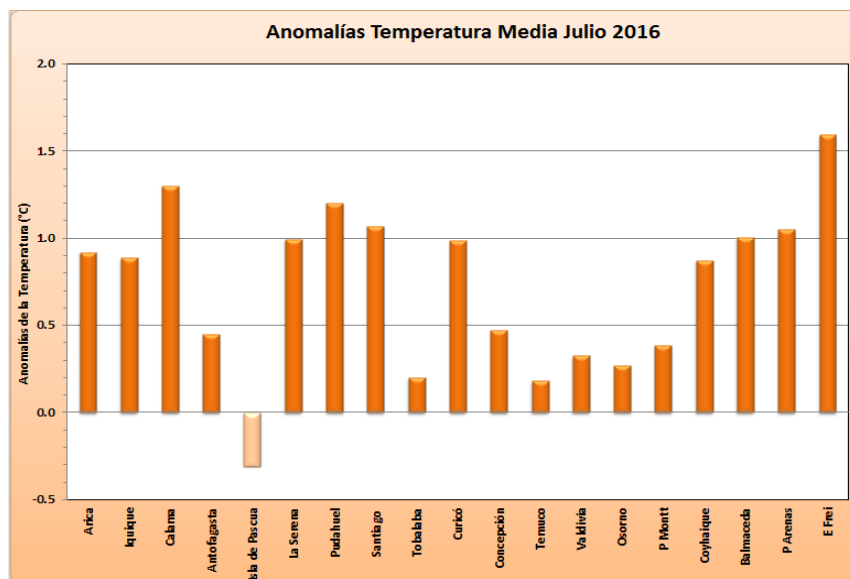
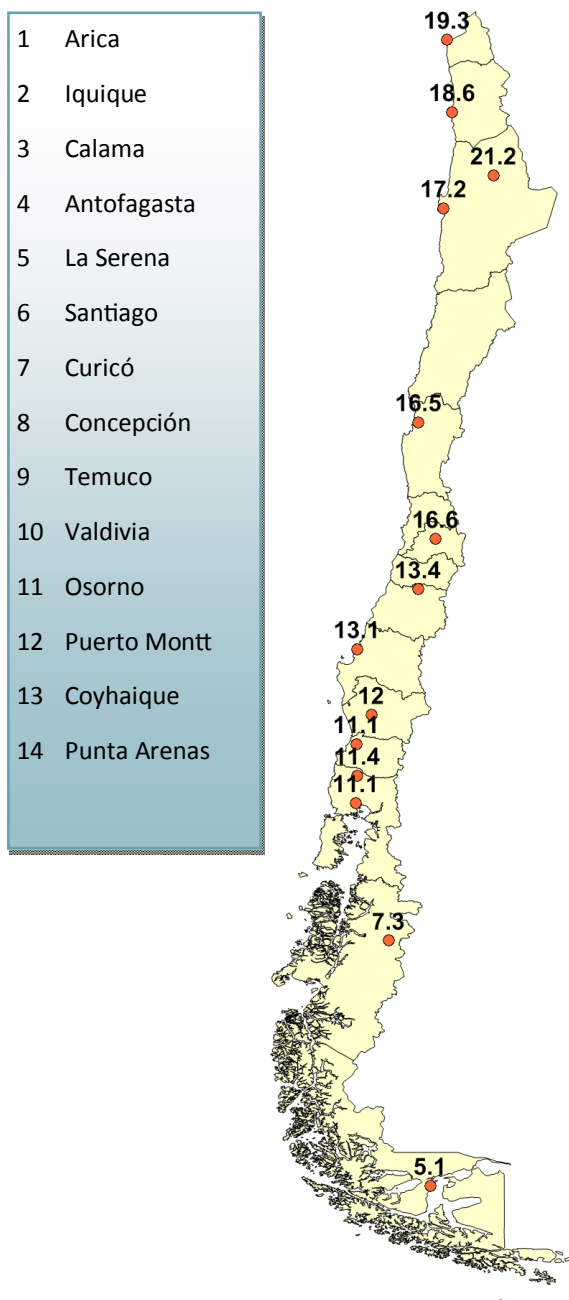


Figura 5. Anomalías de Temperatura. La grafica muestra barras naranja valores positivos y barras café claro valores negativos. De la principales estaciones climatológicas de la DMC. La correspondiente anomalía de temperatura están referidos al periodo normal (1981 – 2010).



## Temperatura Máxima



## Temperatura Máxima Mensual

Las temperaturas máximas en Chile durante el mes de julio, se presentó por sobre los valores climatológicos (1981-2010) en todo el territorio continental, ver Figura 6 que muestra los valores del mes de algunas de las principales estaciones climatológicas.

Esta condición se asocia principalmente al incremento de días despejados que se presentaron en toda la zona.

Es posible apreciar en la figura 7, las temperaturas máximas observadas en las estaciones monitoras, se observa que las temperaturas máximas de julio 2016 estuvieron por sobre el valor climatológico en todo el territorio nacional, similar al año 2015, con la excepción de la Antártica que estuvo bajo lo normal durante el 2015.

Figura 6. Temperatura Máxima Media de julio 2016 de las estaciones climatológicas principales de la Dirección Meteorológica de Chile.

Temperatura Máxima Media Julio

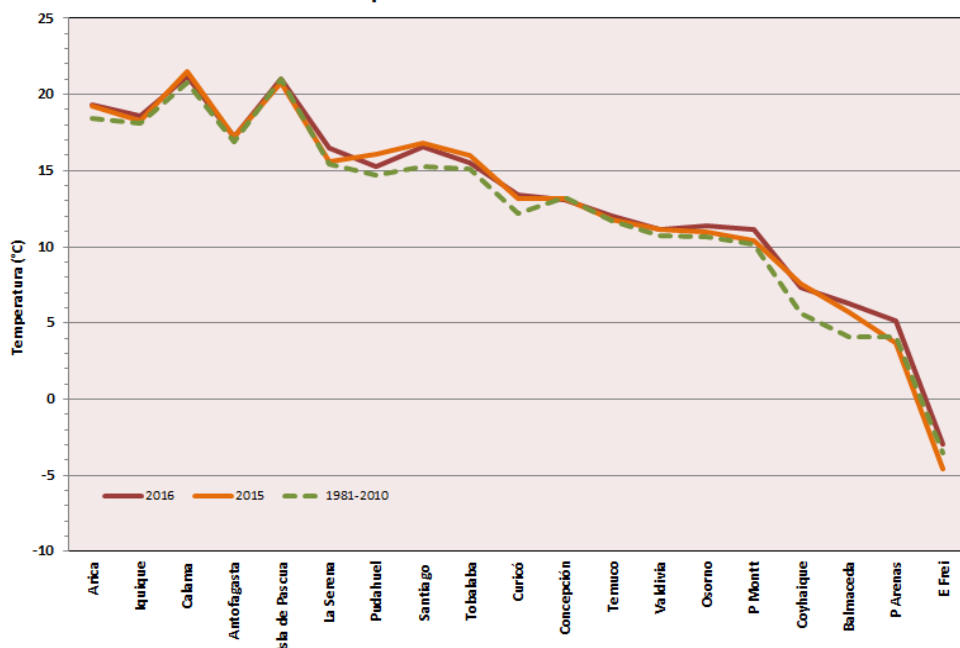


Figura 7. Temperatura Máxima Media. La línea entre cortada de color verde muestra el período climatológico 1981-2010 de las temperaturas máximas mensuales de julio, la línea de color rojo muestra las temperaturas máximas de julio 2016 y la línea naranja corresponde a las temperaturas máximas de julio 2015, de las estaciones climatológicas principales de la Dirección Meteorológica de Chile.

Como es posible apreciar en la Figura 8, las anomalías de la temperatura máxima durante el mes de julio, estuvieron por sobre el valor normal climatológico (1981-2010), con excepción la estación de Concepción que registró  $-0.1^{\circ}\text{C}$  de anomalías.

Se destaca la zona sur Austral del país, Coyhaique y Balmaceda anomalías de temperatura de  $1.7^{\circ}\text{C}$  y  $2.2^{\circ}\text{C}$  respectivamente. Seguido de Santiago  $1.3^{\circ}\text{C}$  y Curicó  $1.2^{\circ}\text{C}$  de anomalías de temperatura.

La Serena Y Punta Arenas registraron anomalías entorno a  $1^{\circ}\text{C}$ .

Anomalías Temperatura Máxima Julio 2016

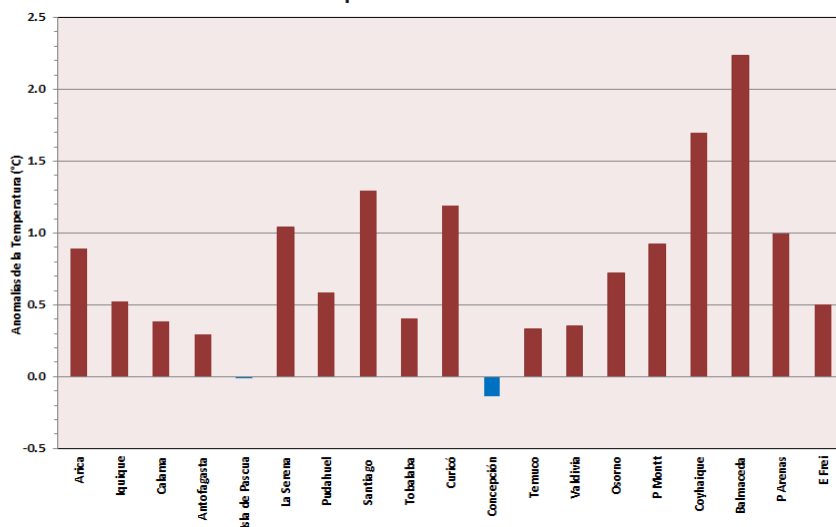
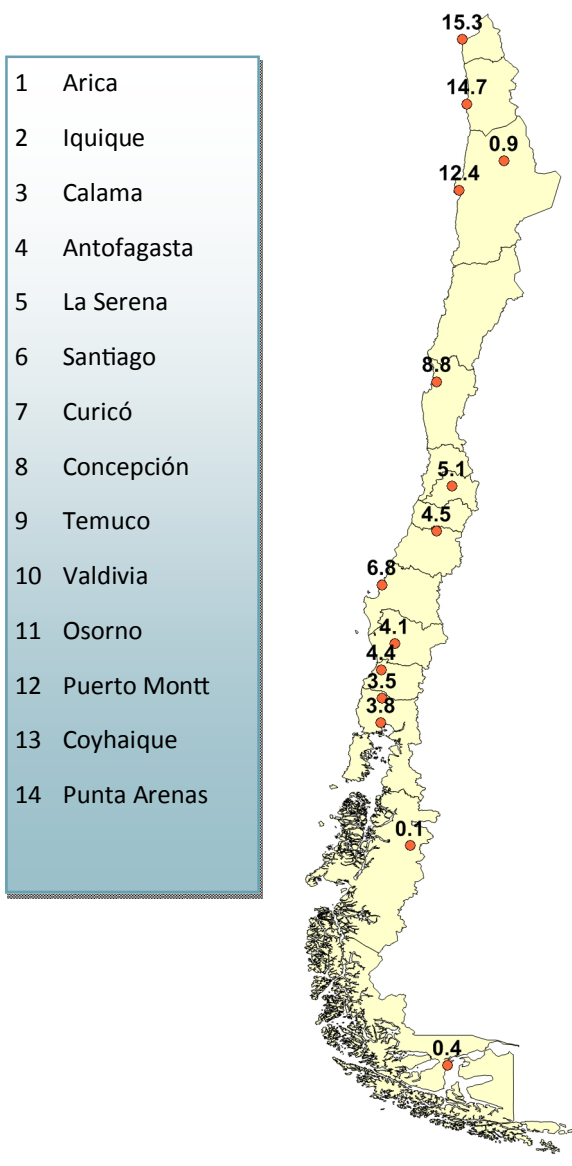


Figura 8. Anomalías de Temperatura Máxima de Julio 2016. La grafica muestra barras rojas valores positivos y barras azules valores negativos. De la principales estaciones climatológicas de la DMC. La correspondiente anomalía de temperatura están referidos al periodo normal (1981 – 2010).

## Temperatura Mínima



### Temperatura Mínima Mensual

Las temperaturas mínimas en Chile durante el mes de julio, se presentó por sobre los valores climatológicos (1981-2010) en todo el territorio continental, ver Figura 9 que muestra los valores del mes de algunas de las principales estaciones climatológicas.

Esta condición se asocia principalmente a la influencia anticiclónicas estables y por una baja frecuencia de altas presiones frías durante el mes.

Es posible apreciar en la figura 10, las temperaturas mínimas observadas en las estaciones monitoras, se observa que las temperaturas mínimas de julio 2016 estuvieron por sobre el valor climatológico en todo el territorio nacional, similar al año 2015, con la excepción de la Antártica que estuvo bajo lo normal durante el 2015.

Figura 9. Temperatura Mínima Media de julio 2016 de las estaciones climatológicas principales de la Dirección Meteorológica de Chile.

Temperatura Mínima Media Julio

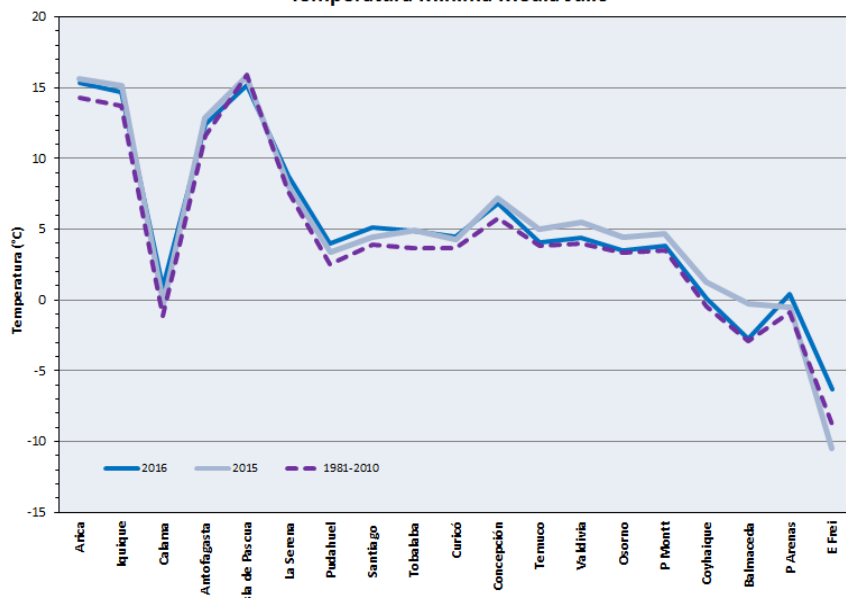


Figura 10. Temperatura Mínima Media. La línea entre cortada de color lila muestra el período climatológico 1981-2010 de la temperatura mínima medias mensuales de julio, la línea de color azul muestra las temperaturas mínimas de julio 2016 y la línea celeste corresponde a las temperaturas mínimas de julio 2015, de las estaciones climatológicas principales de la Dirección Meteorológica de Chile.

En la figura 11, las anomalías de temperaturas mínima medias observadas en la estaciones monitoreo de Chile, se observa que fueron más altas que el promedio climatológico en todo el país, con excepción la isla de Pascua que registró anomalías de temperatura de  $-0.7^{\circ}\text{C}$  bajo lo normal.

Se destaca con anomalías positivas más alta, la estación de la Antártica (Eduardo Frei)  $2.5^{\circ}\text{C}$ , seguido de la estación de Calama (zona norte) de  $2^{\circ}\text{C}$  de anomalías de temperatura mínima.

Anomalías Temperatura Mínima Julio 2016

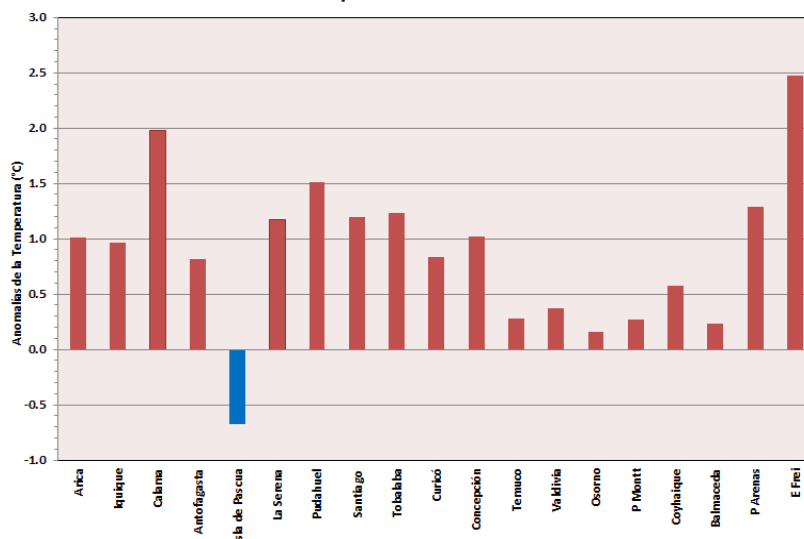
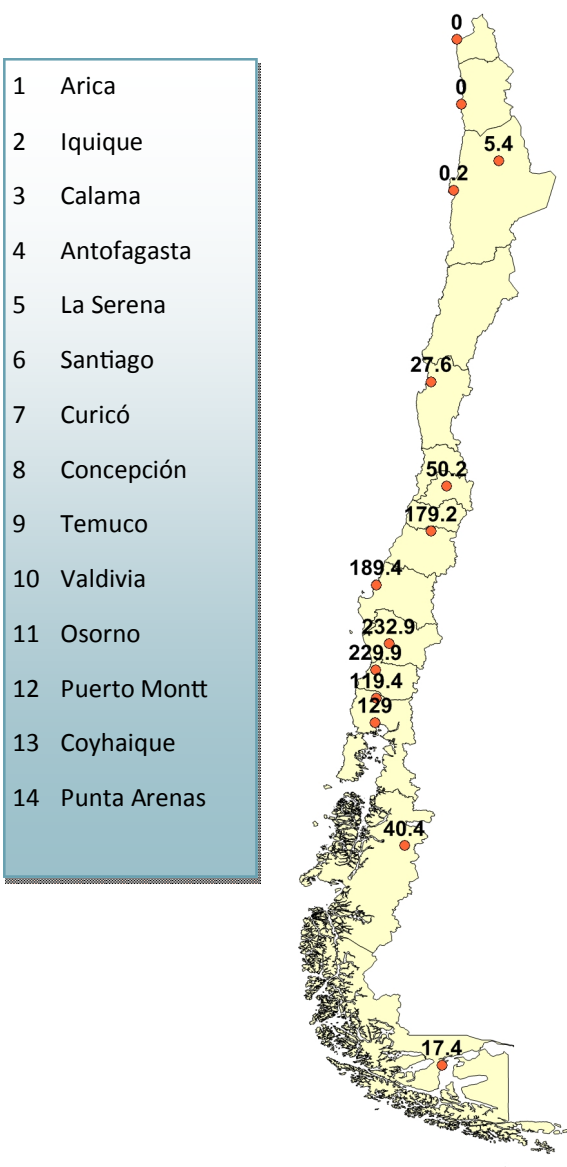


Figura 11. Anomalías de Temperatura Mínima Julio 2016. La grafica muestra barras rojas valores positivos y barras azules valores negativos. De la principales estaciones climatológicas de la DMC. La correspondiente anomalía de temperatura están referidos al periodo normal (1981 – 2010).



## Precipitación Mensual



Las precipitaciones acumuladas en Chile durante el mes de julio, se presentó bajo los valores climatológicos (1981-2010) en gran parte del territorio nacional, ver Figura 9 que muestra los valores del mes de algunas de las principales estaciones climatológicas.

Esta condición se debió principalmente, a condiciones estables del Anticiclón del Pacífico Sur durante el mes de julio, y el anticiclón de bloqueo que predominó en la zona austral durante todo el mes. Sin embargo, esta condición favoreció la entrada de algunos sistemas frontales por la zona centro y sur, generando precipitaciones significativas en Curicó y Temuco.

En la figura 13, se observa desde las estaciones climatológicas principales, las precipitaciones acumuladas en el mes de julio 2016, son inferiores a lo registrado en el mes de julio 2015. Sin embargo, respecto a la climatología (1981-2010) esta bajo lo normal, a excepción de las estaciones de Curicó y Temuco que registró sobre lo normal.

Figura 12. Precipitación Media de julio 2016 de las estaciones climatológicas principales de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

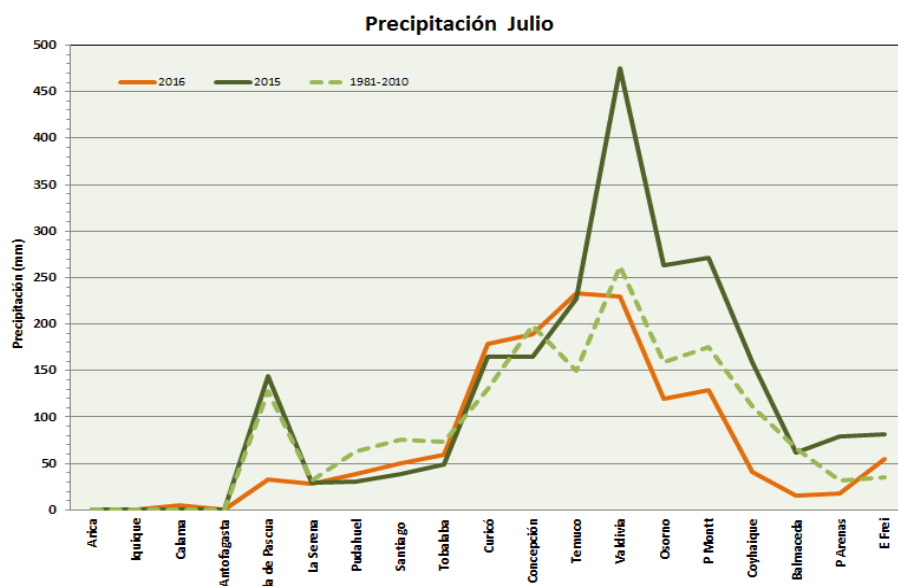


Figura 13. Precipitación Mensual Acumulada. La línea entre cortada de color verde claro muestra el período climatológico 1981-2010 de las precipitaciones mensuales de julio, la línea de color naranja muestra las precipitaciones de julio 2016 y la línea verde oscuro corresponde a las precipitaciones de julio 2015, de las estaciones climatológicas principales de la Dirección Meteorológica de Chile.

## Déficit de Precipitaciones

Es evidente en la figura 14, que las precipitaciones registradas en el mes de julio en gran parte del país, fue bajo lo normal, (color verde oscuro) a excepción de Calama, que registró un evento anómalo (baja segregada) que aportó un superávit de agua caída en esa zona. También se destaca Curicó y Temuco con superávit de precipitación de 49 milímetros y 83 milímetros de agua caída respectivamente.

El mayor déficit de agua caída se observó en isla de Pascua con un déficit de 95 milímetros de agua caída. Seguido de Coyhaique y Balmaceda de 70 milímetros y 51 milímetros de agua caída.

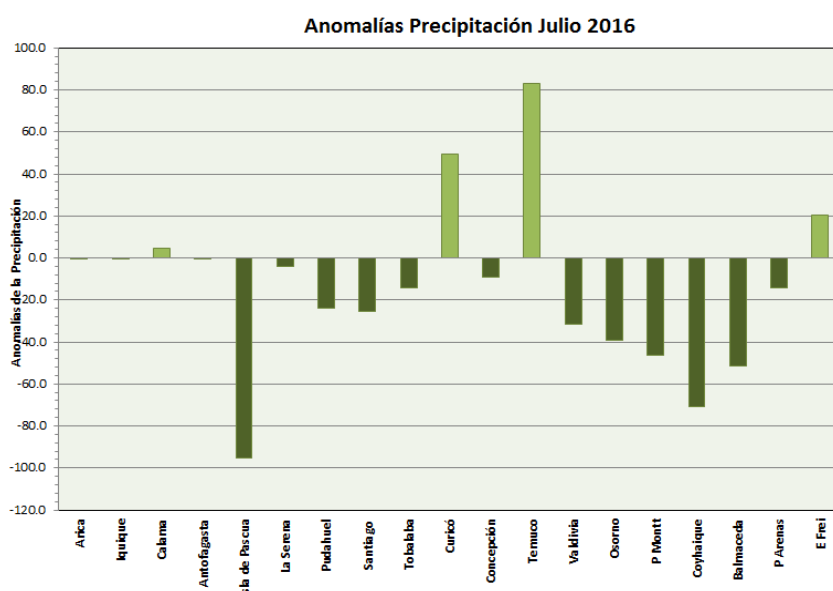


Figura 14. Anomalías de la precipitación mensual de julio 2016. La grafica muestra barras verde claro valores positivos (sobre lo normal) y barras verde oscuro valores negativos (bajo lo normal). De la principales estaciones climatológicas de la DMC. La correspondiente anomalía de precipitación están referidos al periodo normal (1981 – 2010).

## Índice de Radiación Ultravioleta

En el mes de julio (Figura 15) la ciudad de Arica promedió un valor 8 (Muy Alto) de Índice UV, el resto de la zona norte, entre Iquique y el interior de la región de Coquimbo los valores de Índice UV se presentaron entre a las categorías Moderado-Alto. Desde Valparaíso hasta Temuco promediaron un valor 2 (Bajo), exceptuando Concepción que sólo promedió 1 (Bajo). Desde Valdivia y hasta la Antártica el valor estuvo bordeando el Índice 1 (Bajo).

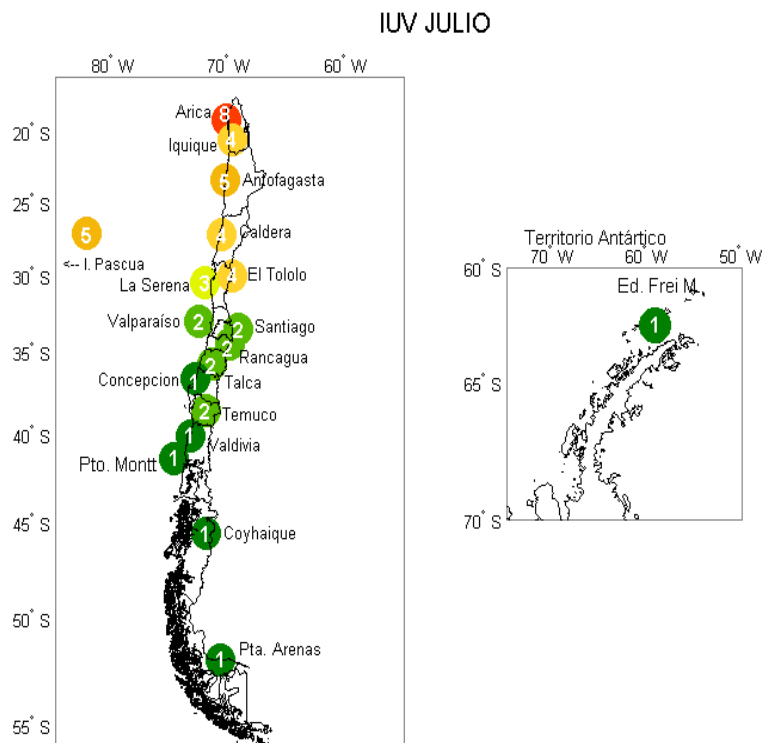


Figura 15. Promedio mensual de Índice Ultravioleta para el mes de julio 2016.

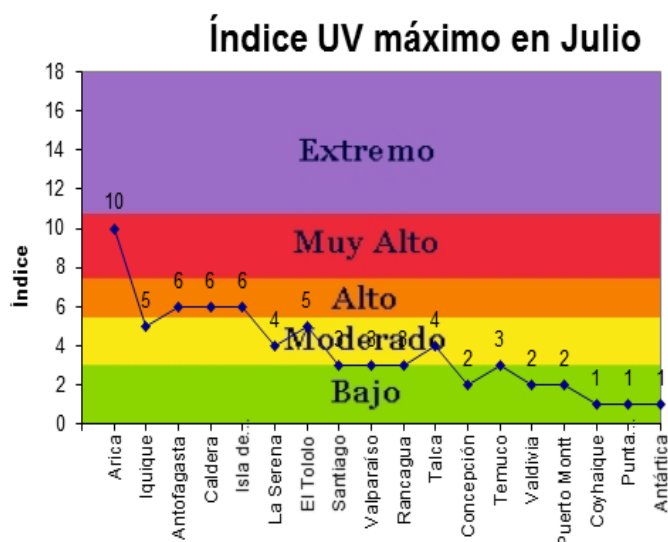


Figura 16. Valores máximos de Índice Ultravioleta registrados durante el mes de julio de 2016, en las principales ciudades de Chile.

Los valores máximos alcanzados en las ciudades de la zona norte del país (Figura 16) estuvieron en los rangos Moderado-Alto (de 5 y 6) entre Iquique y El Tollo, sin embargo, la estación de Arica llegó a un valor de 10 (Muy Alto). Entre La Serena y Talca el índice UV llegó a categoría Moderado, mientras que desde Concepción al sur, incluyendo territorio Antártico, los valores máximos no superaron el índice Bajo (entre 1 y 2 de índice UV).

## Evento Extremo

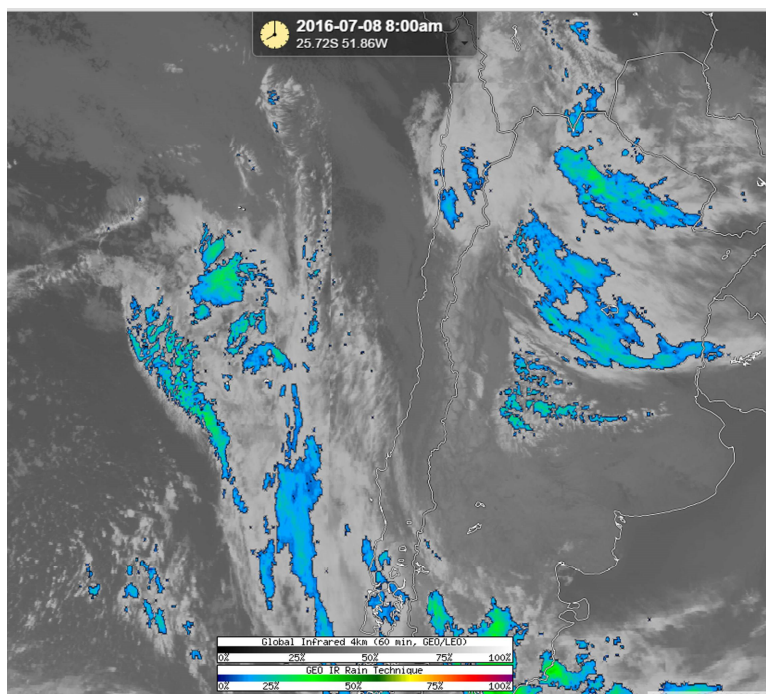


Figura 17. Imagen infrarrojo del día 8 de julio de 2016.

Fuente: NASA

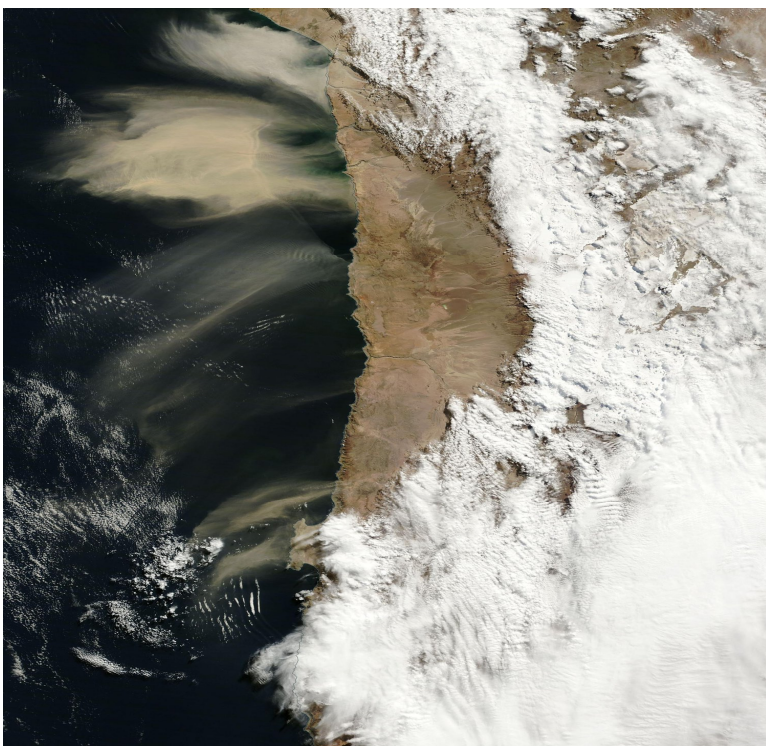


Figura 18. Imagen satelital MODIS del día 8 de julio 2016.

Fuente: NASA

### Tormenta de Arena afectó Arica y fuertes precipitaciones, vientos y nieve en zonas cordilleranas entre Arica y Antofagasta

El día 8 de julio, en horas de la madrugada afectó un núcleo frío en altura entre Arica y Antofagasta. En la figura 17, se observa la abundante nubosidad con topos fríos en altura en costa y cordillera de la región de Tarapacá.

Esta condición sinóptica de altura generó nieve intensa en cordillera y fuertes precipitaciones en la zona interior y ráfagas de fuertes vientos hasta 95 km/hr, que generaron voladuras de techos, daños en vehículos y cortes eléctricos.

La formación de una tormenta de arena en la región de Arica y Parinacota y algunos sectores de Antofagasta, se observa en la imagen satelital Modis, ver Figura 18. El fenómeno se dio en forma natural debido a los intensos vientos que trasladaron la arena desde una colina elevada que se encuentra en una de las áreas entre Los Andes y la costa del Pacífico.

Las condiciones de tormenta provocaron los cierres de los aeropuertos y One mi emitió un alerta amarilla por núcleo frío en altura (baja segregada).

## GLOSARIO

### Alta presión o anticiclón

1. Es una Zona donde la presión es mayor que sus alrededores y los vientos giran en sentido contrario de las manecillas del reloj en el Hemisferio Sur. Esta asociado a cielos despejados y buen tiempo.
2. Región donde la presión atmosférica es relativamente mas alta en comparación a las regiones vecinas. Normalmente sobre los anticiclones el aire desciende, lo cual inhibe la formación de nubes en los niveles medios y altos de la atmosfera. Por esto un régimen anticiclónico se asocia a “buen tiempo”. Por efecto de la rotación de la Tierra, en la zona de un anticiclón el aire circula alrededor del núcleo de máxima presión, en el sentido de los punteros del reloj en el Hemisferio Norte, y en dirección contraria en el Hemisferio Sur. (Definición: DGF Universidad de Chile)

### Anomalía

Diferencia del valor observado respecto al valor medio. Valores positivos indica por sobre el valor normal. Valores negativos indica por debajo del valor normal.

### Baja presión o ciclón

Zona donde la presión es menor que en los alrededores y los vientos giran en el sentido del reloj en el hemisferio sur. Esta asociado a tiempo inestable y cielos mayoritariamente nublados.

### Geopotencial

Es el potencial de la fuerza de gravedad terrestre. (Definición: DGF Universidad de Chile)

### Índice UV

El índice UV o IUV es una medida sencilla de la intensidad de la radiación ultravioleta proveniente del sol, sobre la superficie terrestre, aplicable y definida para un área horizontal. Su formulación se basa en el espectro de acción de referencia de la Comisión Internacional sobre Iluminación (CIE) para el eritema (enrojecimiento) o respuesta inflamatoria de la piel humana, inducido por la radiación UV (ISO 17166:1999/CIE S007/ E-1998).

### Radiación UV-B

La radiación UV-B o “Burning” (que quema), se compone por el rango espectral que se encuentra entre las longitudes de onda que varían entre 280 y 320 nm, es decir, posee mayor energía que la radiación UV-A. Los rayos UV-B llegan a la Tierra bastante atenuados por la capa de ozono; son sensibles a las condiciones meteorológicas y cambios en la concentración de ozono. Conocida también como Radiación ultravioleta biológica, puede ocasionar danos agudos ya que penetra a nivel epidérmico. Para la salud humana, tiene efectos de corto y largo plazo. En el corto plazo produce eritema (enrojecimiento, quemaduras y aparición de ampollas). En el largo plazo, dado que su efecto es acumulativo, puede ser responsable de melanomas y otros cánceres cutáneos, cataratas en los ojos y debilitamiento del sistema inmunológico. Representa solo el 5% de la radiación UV y el 0.25% de toda la radiación solar que llega a la superficie de la Tierra. Es un potente germicida.





## ANEXOS

## Tabla Mensual de Julio

| Estaciones     | Temp. Media | Temp. Máxima | Temp. Mínima | Precipitación |
|----------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| Arica          | 16.8        | 19.3         | 15.3         | 0             |
| Iquique        | 16.3        | 18.6         | 14.7         | 0             |
| Calama         | 9.6         | 21.2         | 0.9          | 5.4           |
| Antofagasta    | 14.1        | 17.2         | 12.4         | 0.2           |
| Isla de Pascua | 17.7        | 21           | 15.2         | 33.2          |
| La Serena      | 11.7        | 16.5         | 8.8          | 27.6          |
| Pudahuel       | 8.7         | 15.3         | 4            | 38.6          |
| Santiago       | 9.3         | 16.6         | 5.1          | 50.2          |
| Tobalaba       | 8.8         | 15.5         | 4.9          | 59            |
| Curicó         | 8.1         | 13.4         | 4.5          | 179.2         |
| Concepción     | 9.3         | 13.1         | 6.8          | 189.4         |
| Temuco         | 7.1         | 12           | 4.1          | 232.9         |
| Valdivia       | 7           | 11.1         | 4.4          | 229.9         |
| Osorno         | 6.6         | 11.4         | 3.5          | 119.4         |
| P Montt        | 6.6         | 11.1         | 3.8          | 129           |
| Coyhaique      | 2.9         | 7.3          | 0.1          | 40.4          |
| Balmaceda      | 1           | 6.3          | -2.7         | 15.2          |
| P Arenas       | 2.4         | 5.1          | 0.4          | 17.4          |
| E Frei         | -4.5        | -3           | -6.3         | 55.2          |



## Climatología (1981-2010) de Julio

| Estaciones     | Temp. Media | Temp. Máxima | Temp. Mínima | Precipitación |
|----------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| Arica          | 15.9        | 18.4         | 14.3         | 0.4           |
| Iquique        | 15.4        | 18.1         | 13.7         | 0.2           |
| Calama         | 8.3         | 20.8         | -1.1         | 0.6           |
| Antofagasta    | 13.7        | 16.9         | 11.6         | 0.5           |
| Isla de Pascua | 18.0        | 21.0         | 15.9         | 128.3         |
| La Serena      | 10.7        | 15.5         | 7.6          | 31.9          |
| Pudahuel       | 7.5         | 14.7         | 2.5          | 62.5          |
| Santiago       | 8.2         | 15.3         | 3.9          | 75.9          |
| Tobalaba       | 8.6         | 15.1         | 3.7          | 73.1          |
| Curicó         | 7.1         | 12.2         | 3.7          | 129.8         |
| Concepción     | 8.8         | 13.2         | 5.8          | 198.4         |
| Temuco         | 6.9         | 11.7         | 3.8          | 149.9         |
| Valdivia       | 6.7         | 10.7         | 4.0          | 261.7         |
| Osorno         | 6.3         | 10.7         | 3.3          | 158.5         |
| P Montt        | 6.2         | 10.2         | 3.5          | 175.6         |
| Coyhaique      | 2.0         | 5.6          | -0.5         | 111.1         |
| Balmaceda      | 0.0         | 4.1          | -2.9         | 66.8          |
| P Arenas       | 1.3         | 4.1          | -0.9         | 31.9          |
| E Frei         | -6.1        | -3.5         | -8.8         | 34.7          |