

Ca.Me. San Juan S.E - PREDIO DE CULTIVO PROPUESTO

El presente documento es un resumen de las variables climáticas de interés agronómico y tipos de suelo de la zona propuesta. La primera parte es información general del Valle del Tulum, resaltando el suroeste de la provincia, donde se ubicaría el cultivo de cannabis. La segunda parte es información más específica del predio en el cual se encuentra el lote ofrecido: datos de estación meteorológica, características del acuífero, calidad y cantidad de agua subterránea, caminos, red eléctrica, cercanía a rutas, etc.

Con el mismo se pretende dar información que sea útil para planteo productivo de las empresas interesadas en el cultivo de cannabis en la provincia de San Juan.

PRIMERA PARTE: CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS GENERALES DE LA ZONA PROPUESTA

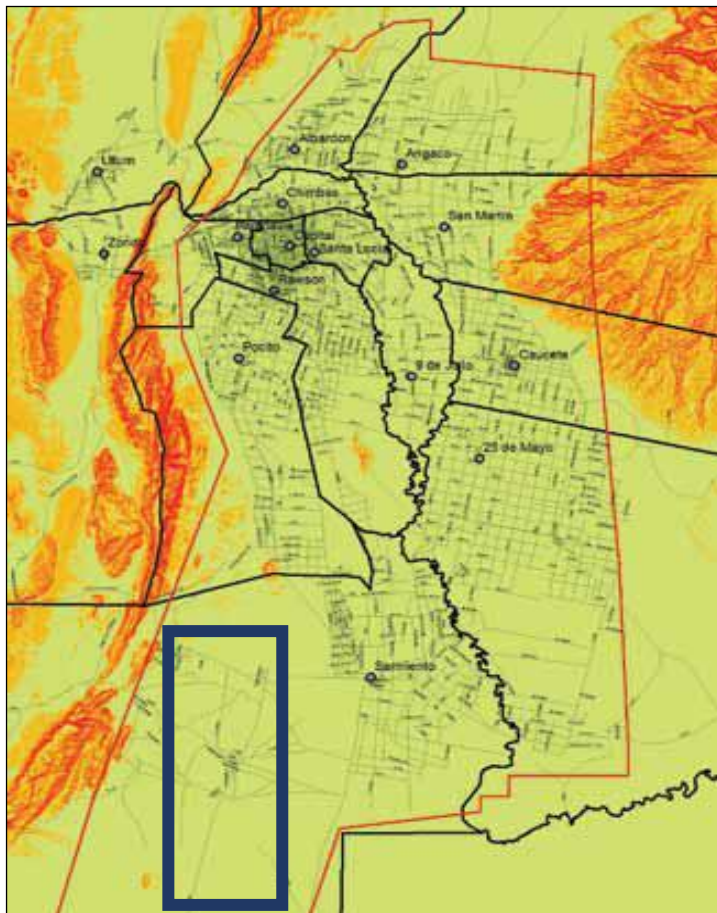
La información presentada en esta primera parte fue tomada de **“Adaptación agroclimática del olivo y otras especies frutales en el Valle del Tulum”**, publicación del Consejo Federal de Inversiones.

Por su extensión y actividad socioeconómica, el Valle del Tulum es el principal oasis productivo de la provincia de San Juan. Las necesidades de riego de los cultivos son totalmente provistas por las aguas provenientes del Río San Juan, y a través del almacenaje en la presa embalse Ullum; y, en menor grado, por la extracción del agua de los acuíferos subterráneos.

Con el transcurso de los años y con el desarrollo de tecnologías adecuadas, se produjo un notable avance y desplazamiento de la frontera agrícola hacia suelos que, por la imposibilidad de ser dotados de agua para riego superficial, eran considerados no aptos para agricultura. Dentro de estas áreas, se destaca el **sector suroeste del departamento Sarmiento, donde actualmente se encuentra uno de los más activos desarrollos de plantaciones olivareras del país además de granados y vides Premium, siendo esta la zona propuesta para el cultivo del cannabis medicinal (en adelante marcada, aproximadamente, mediante un rectángulo azul).**

A continuación, se presenta una serie de factores de interés agronómico. No obstante, debe tenerse en cuenta que **los parámetros expuestos se encuentran afectados por una considerable variabilidad, que constituye el rasgo distintivo más característico del clima local.**

1. PENDIENTE

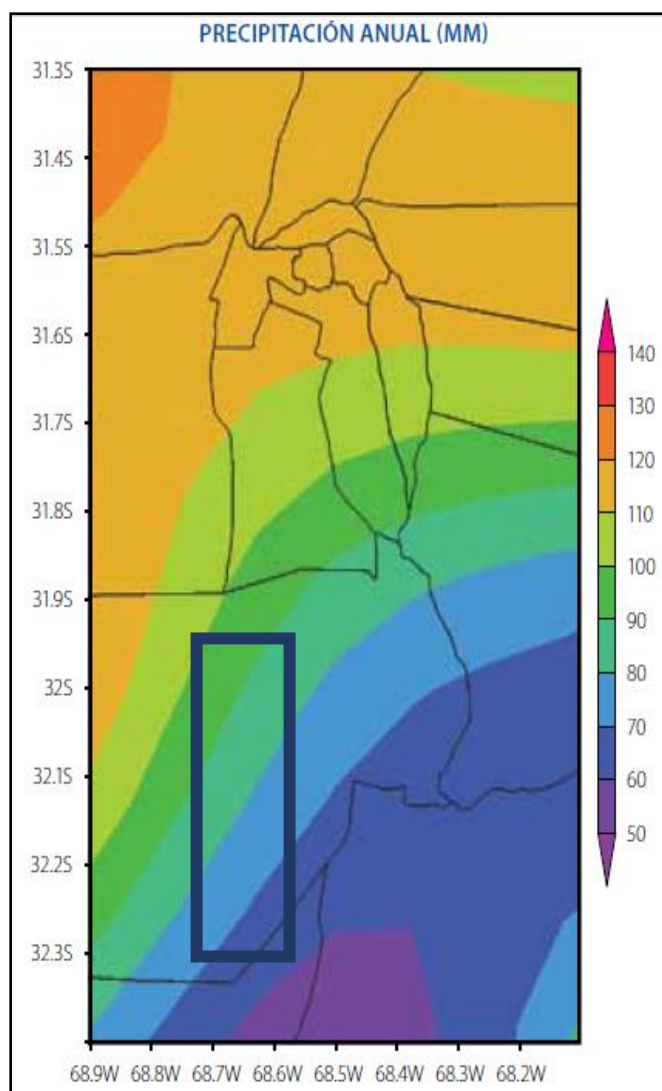


Mapa físico político del Valle del Tulum. Las zonas con **pendientes mayores al 3%** están **resaltadas con color naranja** y donde el relieve es plano o levemente inclinado se corresponde con el Valle (verde claro).

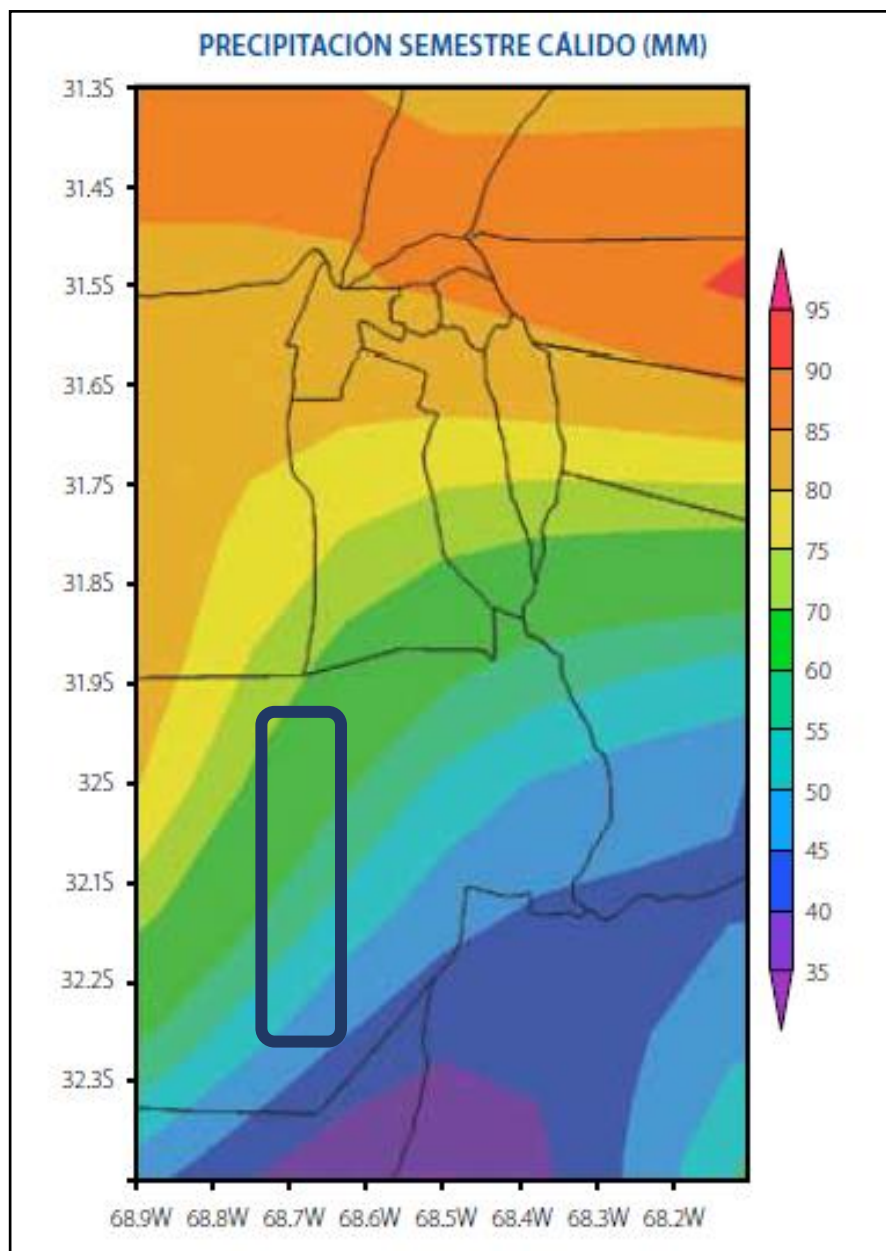
2. PRECIPITACIÓN

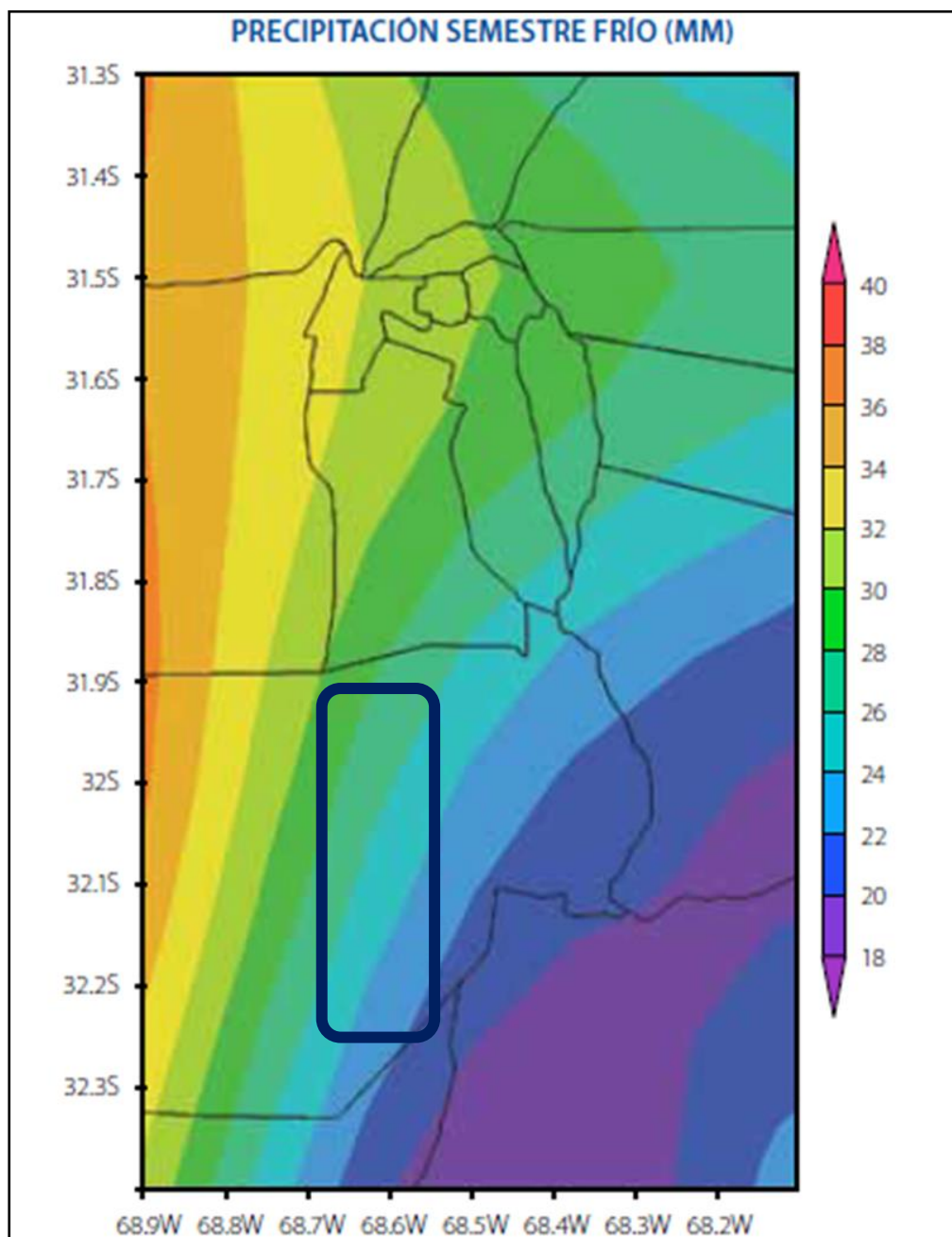
La mayor parte de las precipitaciones que tiene lugar en el Valle del Tulum ocurre **en forma de lluvia**, aunque también se producen **nevadas ligeras y granizo**. El clima pluviométrico del Valle del Tulum corresponde en su totalidad a una situación de **desierto (BW en la clasificación de Köppen)**, con **menos de 250 mm anuales**, en toda su **extensión**.

Se nota un marcado **gradiente negativo**, desde el **noroeste del Valle**, donde el efecto **orográfico** hace que se registren los **mayores valores**, hasta su extremo **sudeste**, donde se observan los **mínimos**.



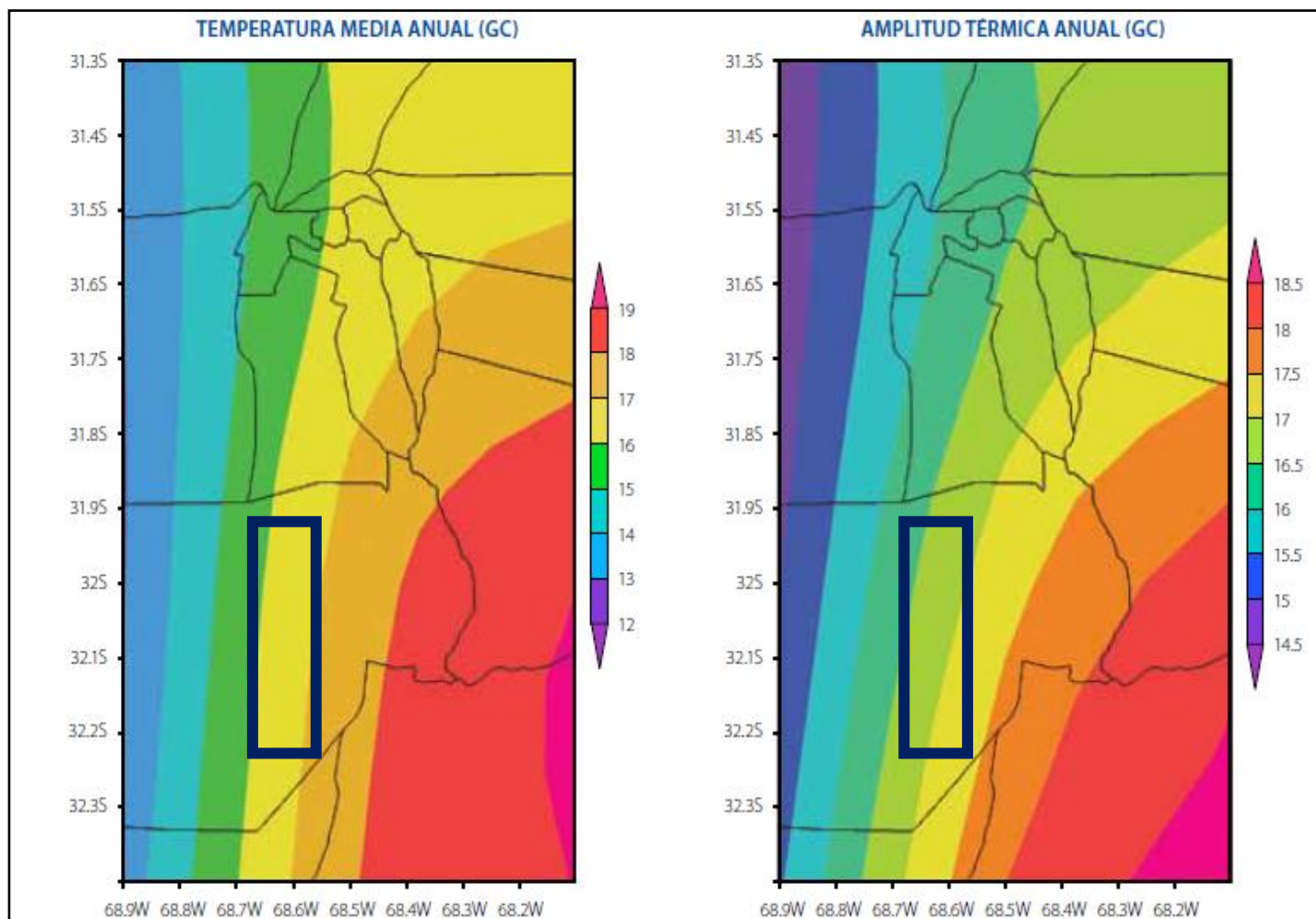
La mayor parte de las precipitaciones (hasta un 80%, según la subzona) se produce en el semestre cálido (octubre- marzo) cuando los vientos del trópico alcanzan su posición extrema Sur.





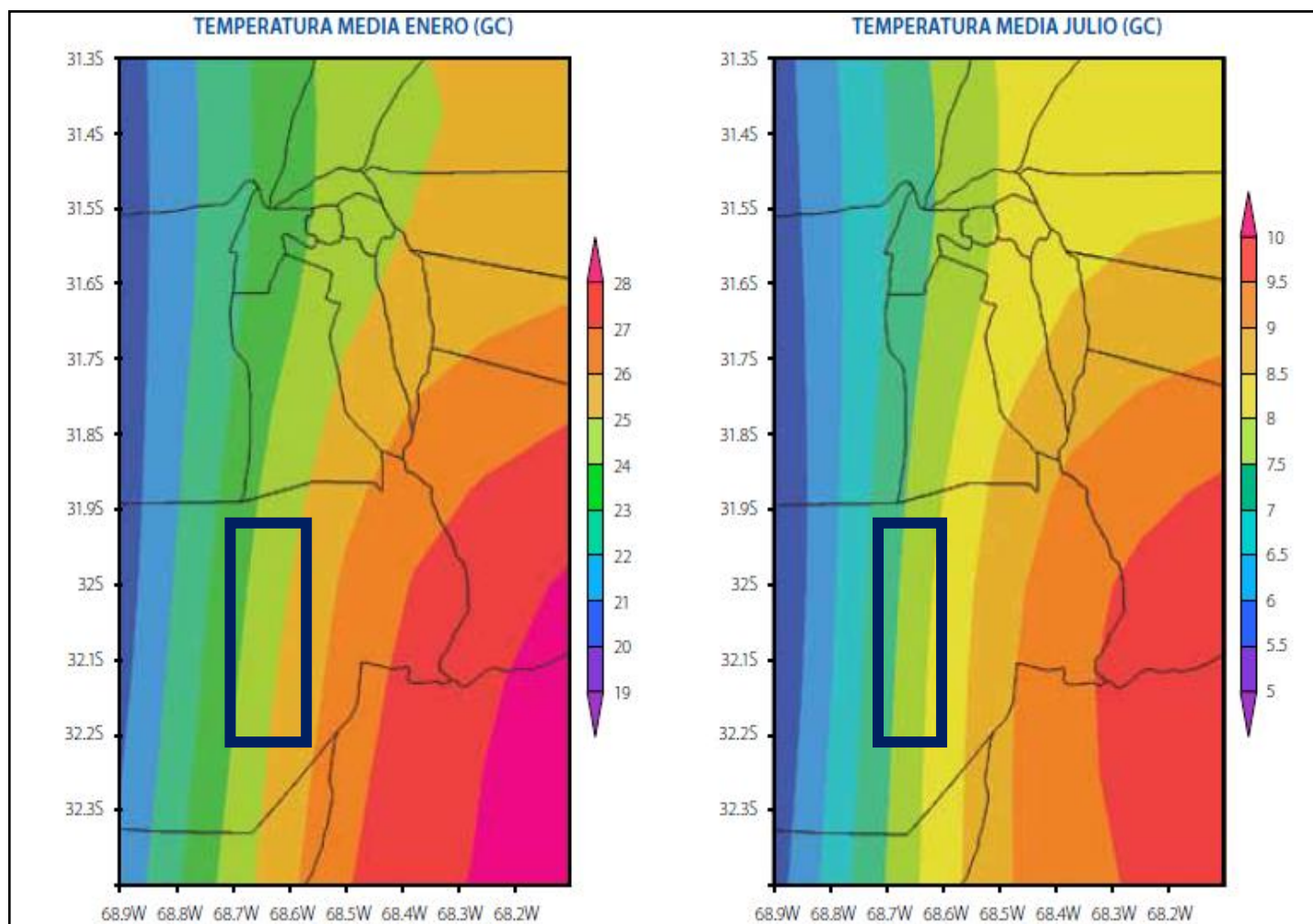
3. TEMPERATURA DEL AIRE

3.1. MEDIA ANUAL



3.2. MEDIAS DE ENERO Y JULIO

Debido al clima seco y a la elevada radiación solar veraniega, el mes de enero registra temperaturas medias sumamente elevadas, que van desde más de 28.0°C, en la parte más baja del Valle, hasta 19.0°C en su margen occidental.

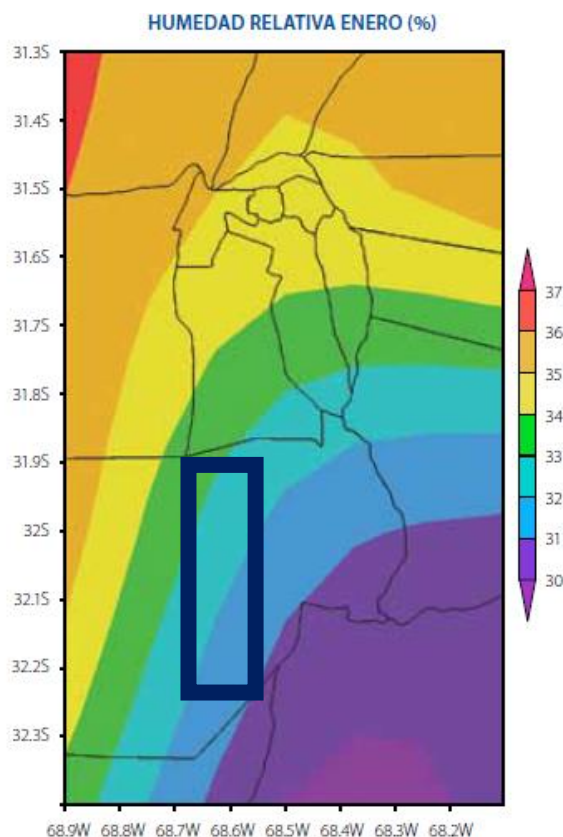


4. HUMEDAD RELATIVA DE SUPERFICIE

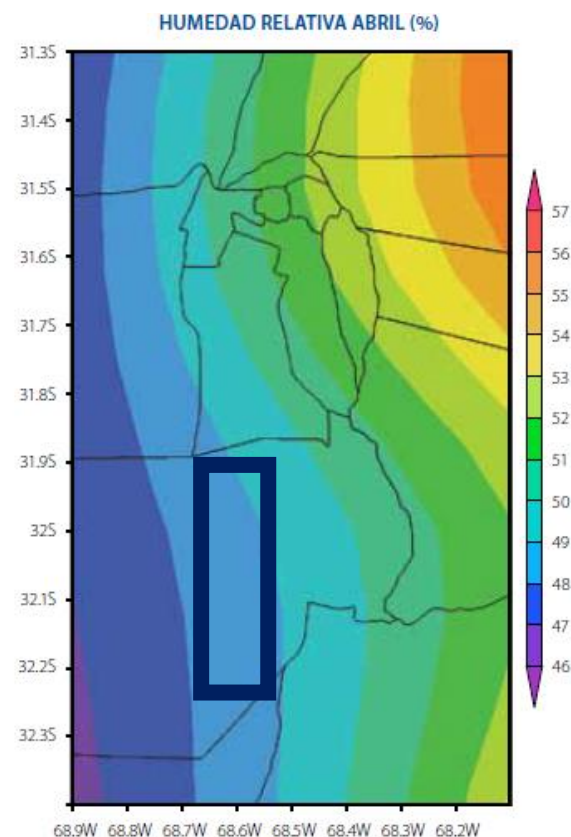
4.1. VALORES MEDIOS DE ENERO Y ABRIL

Aunque enero es el mes más lluvioso del año, el magro aporte de humedad efectuado por la circulación atmosférica, unido a las elevadas temperaturas que registra este mes, producen que la humedad relativa descienda a valores muy bajos.

La porción más cálida del Valle, es decir su extremo sudeste, solo registra valores del orden del 30% de humedad relativa; mientras que, hacia el oeste, la disminución de la temperatura, producida por el incremento de la altura, hace que los registros suban un tanto, alcanzando el nivel del 37%. La disminución de temperatura provocada por el inicio de la estación de otoño permite que el mes de abril registre un incremento de humedad relativa. Al mismo tiempo, la llegada de vientos del oeste – que llegan fríos y extremadamente secos - invierte el gradiente de humedad, haciendo que el oeste registre los menores valores, y el noreste los mayores.



Fuente: Elaborado por E. Sierra, M. Lollini y E. López, a partir de información proveniente del Servicio Meteorológico Nacional, INTA y NOAA/CIRES.

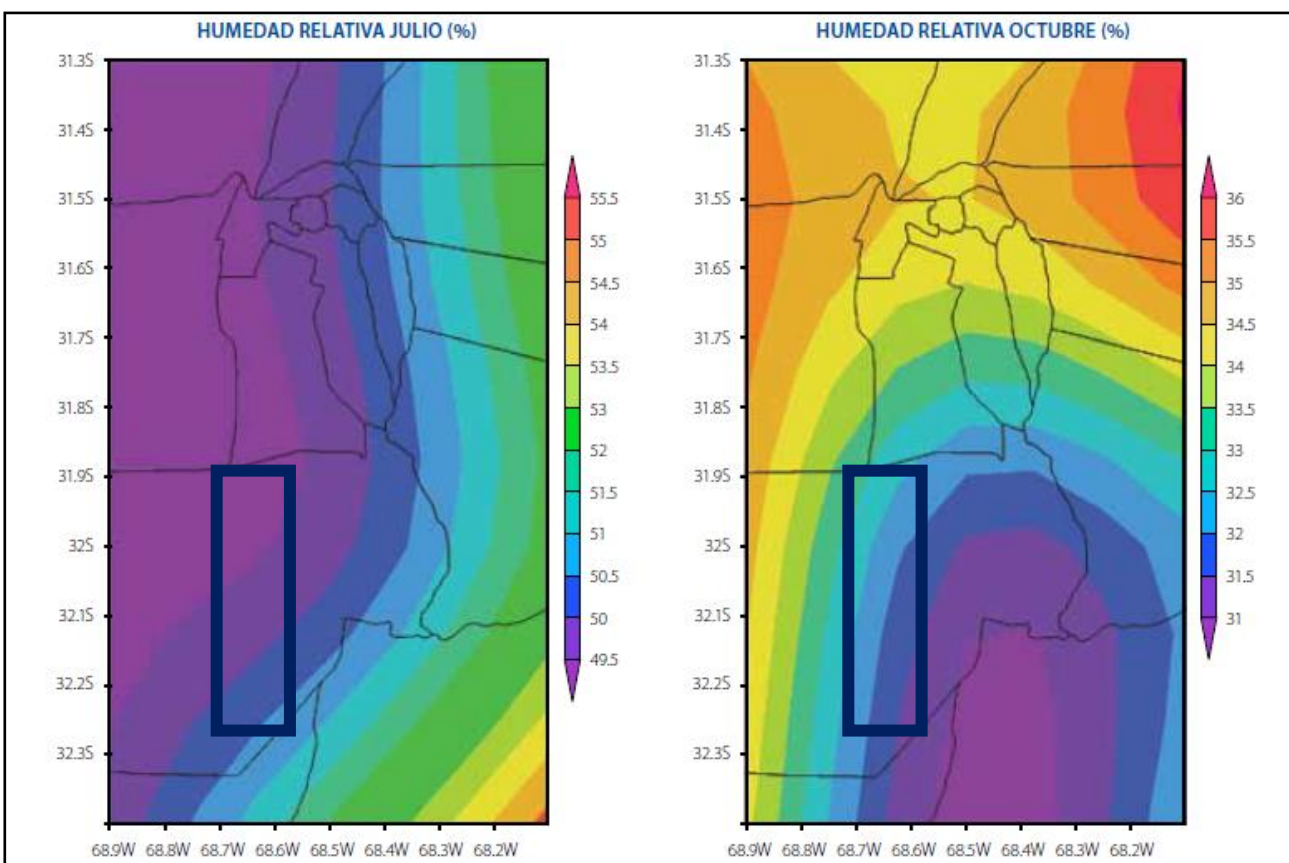


Fuente: Elaborado por E. Sierra, M. Lollini y E. López, a partir de información proveniente del Servicio Meteorológico Nacional, INTA y NOAA/CIRES.

4.2. VALORES MEDIOS DE JULIO Y OCTUBRE

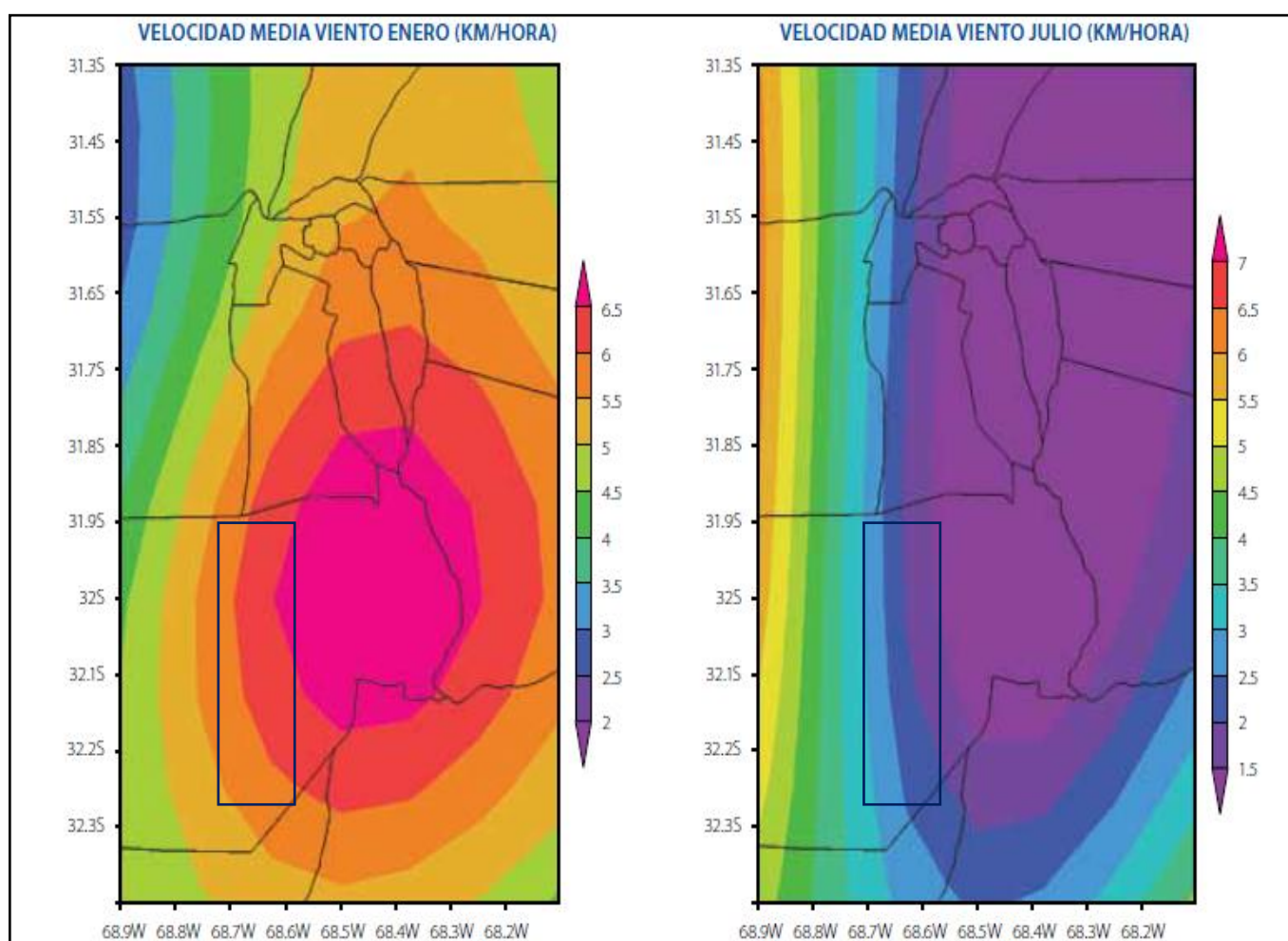
Al comenzar el invierno, la intensificación de los vientos del oeste determina que julio registre un leve descenso de los niveles de humedad atmosférica, al mismo tiempo que se acentúe el gradiente negativo de oeste a este. En ocasiones en que, a través de la Cordillera, se producen fuertes vuelcos de masas de aire procedentes del Océano Pacífico, tiene lugar el fenómeno del Viento Zonda: la humedad descende a valores casi nulos, se registran temperaturas elevadas y se observan vientos intensos.

El incremento térmico provocado por la llegada de la primavera hace que el nivel medio de humedad atmosférica descienda considerablemente, al mismo tiempo que la predominancia de vientos del trópico determina que los mayores valores se registren hacia el norte; y los menores, hacia el sur.



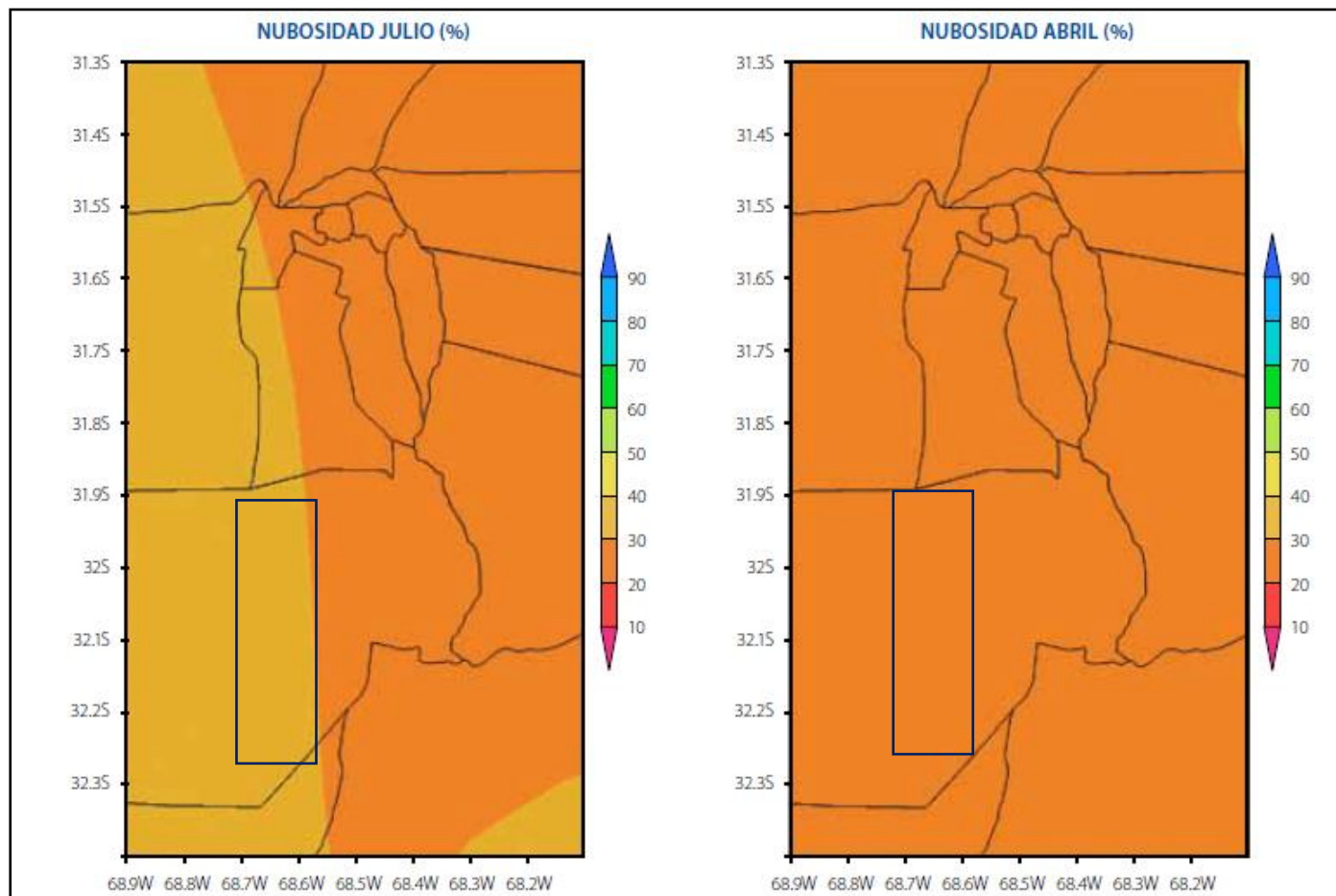
5. VELOCIDAD DEL VIENTO

El régimen medio de vientos del Valle del Tulum se caracteriza por presentar **valores medios moderados, tanto en verano, como en invierno. Mientras que en el verano los mayores valores medios se observan en el centro del Valle, en el invierno los mayores promedios se observan hacia la Cordillera.** Esto responde a la circulación predominante del oeste en esa estación del año.

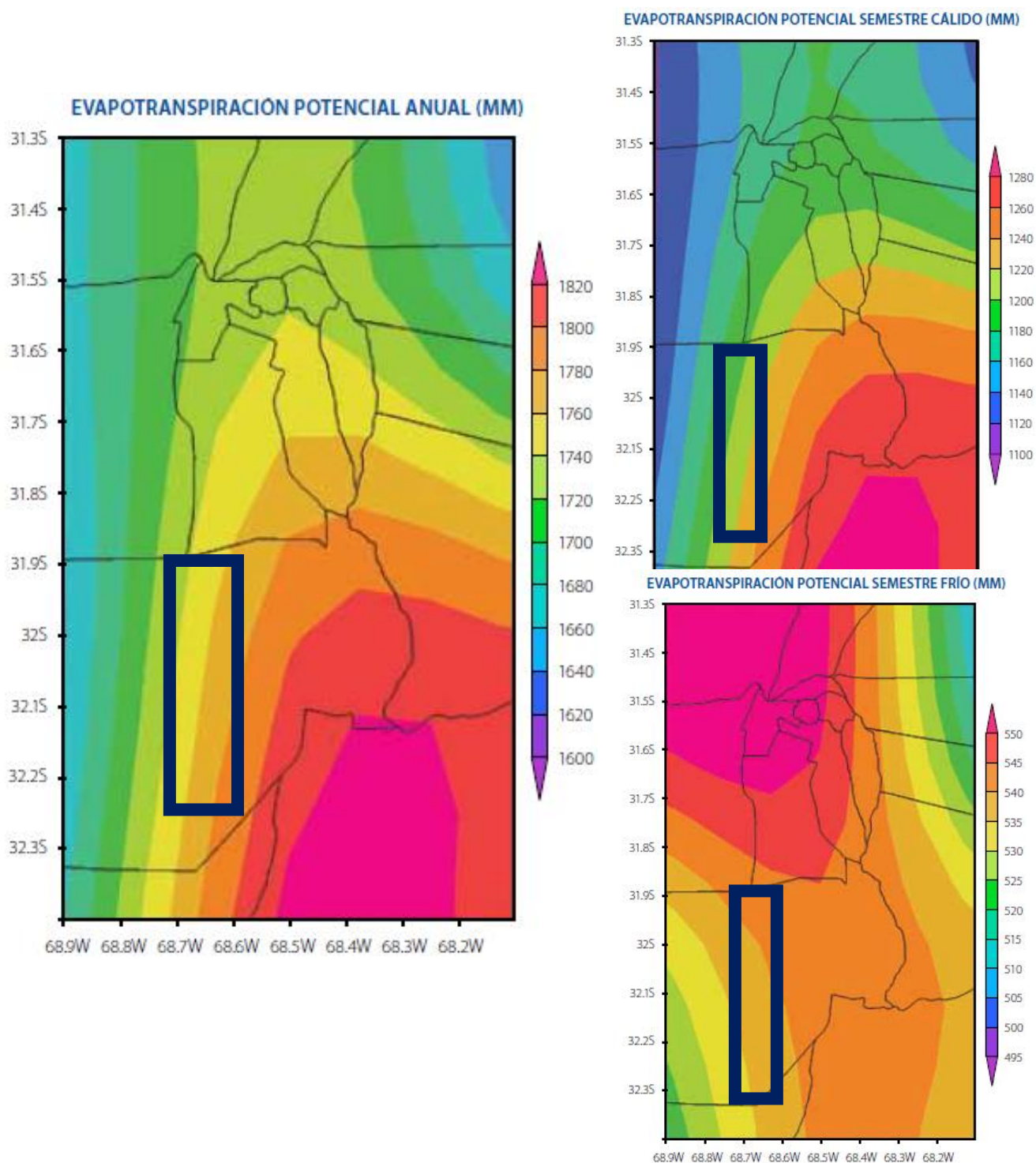


6. NUBOSIDAD

Se observa una de las principales características de San Juan: **notable proporción de días soleados con elevada radiación solar.**

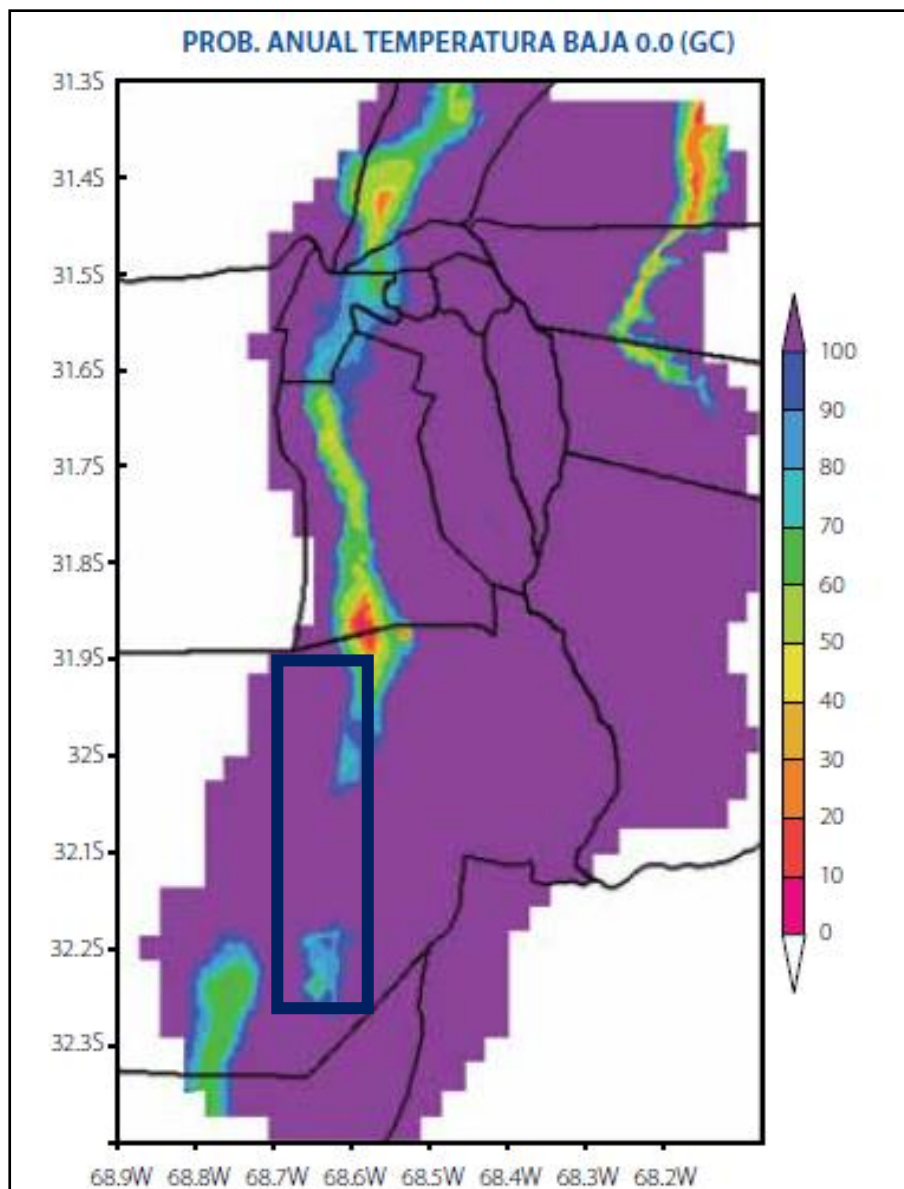


7. RÉGIMEN DE EVAPOTRANSPIRACIÓN



8. RÉGIMEN DE ADVERSIDADES AGROCLIMÁTICAS

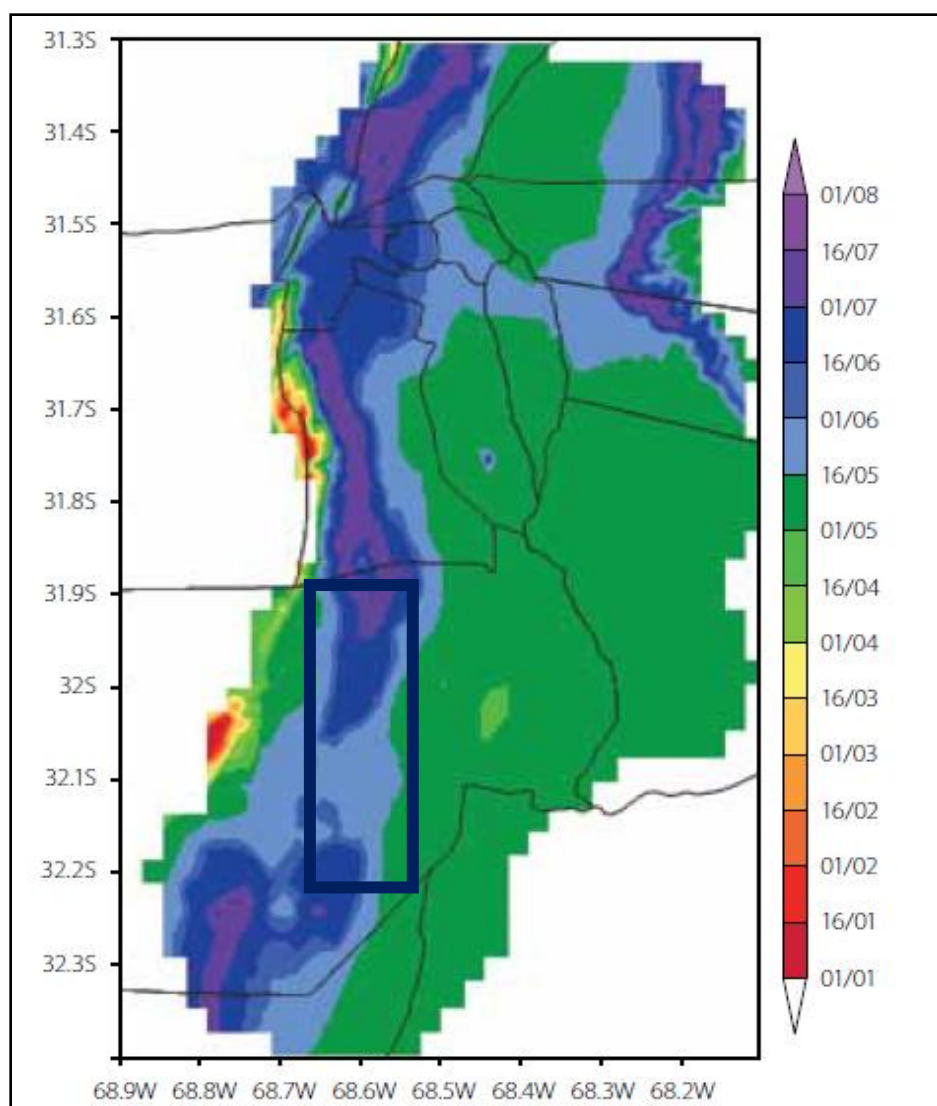
8.1. RÉGIMEN DE HELADAS



8.1.1. FECHA MEDIA DE COMIENZO DE HELADAS: muestra una considerable variación en sentido altitudinal.

Los terrenos ubicados hacia las laderas del Valle (oeste) son los que presentan las fechas de primera helada más tardías, éstas se producen entre el 16 de mayo y mediados de julio.

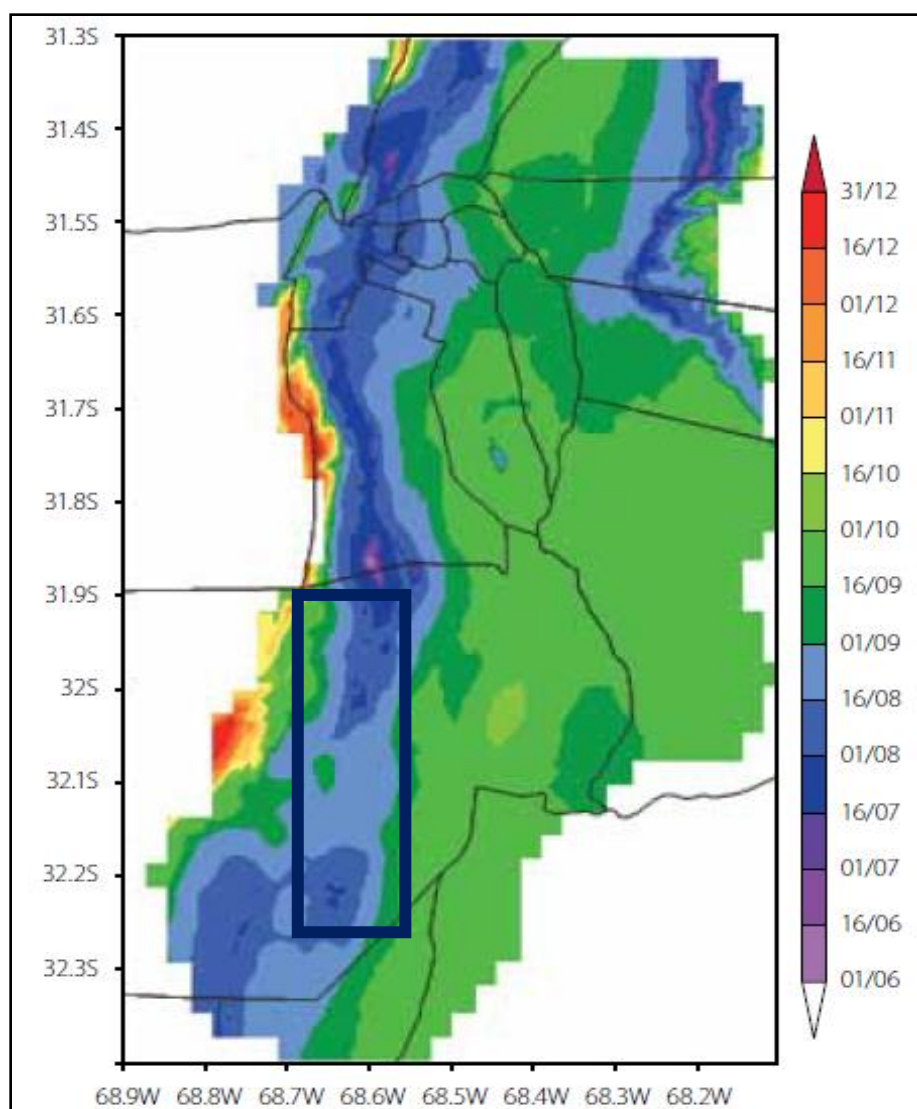
En cambio, las tierras ubicadas en la parte inferior del Valle, suelen observar la primera helada alrededor del 1 de mayo.



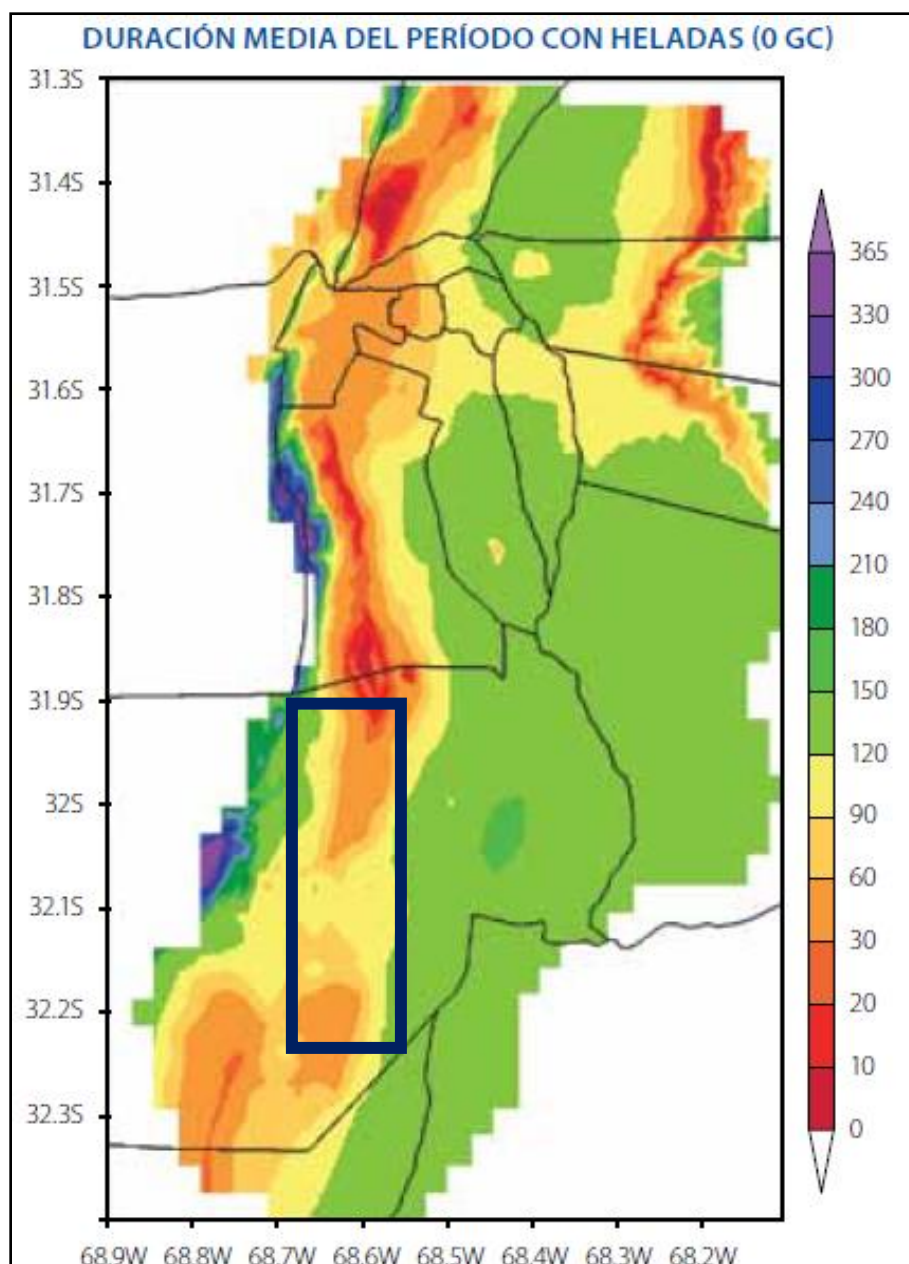
8.1.2. FECHA MEDIA DE ÚLTIMA HELADA: muestra una variación similar en sentido altitudinal.

Los terrenos ubicados hacia las laderas del Valle (oeste) son los que observan las fechas de última helada más tempranas: éstas se producen entre el 16 de julio y comienzos de septiembre.

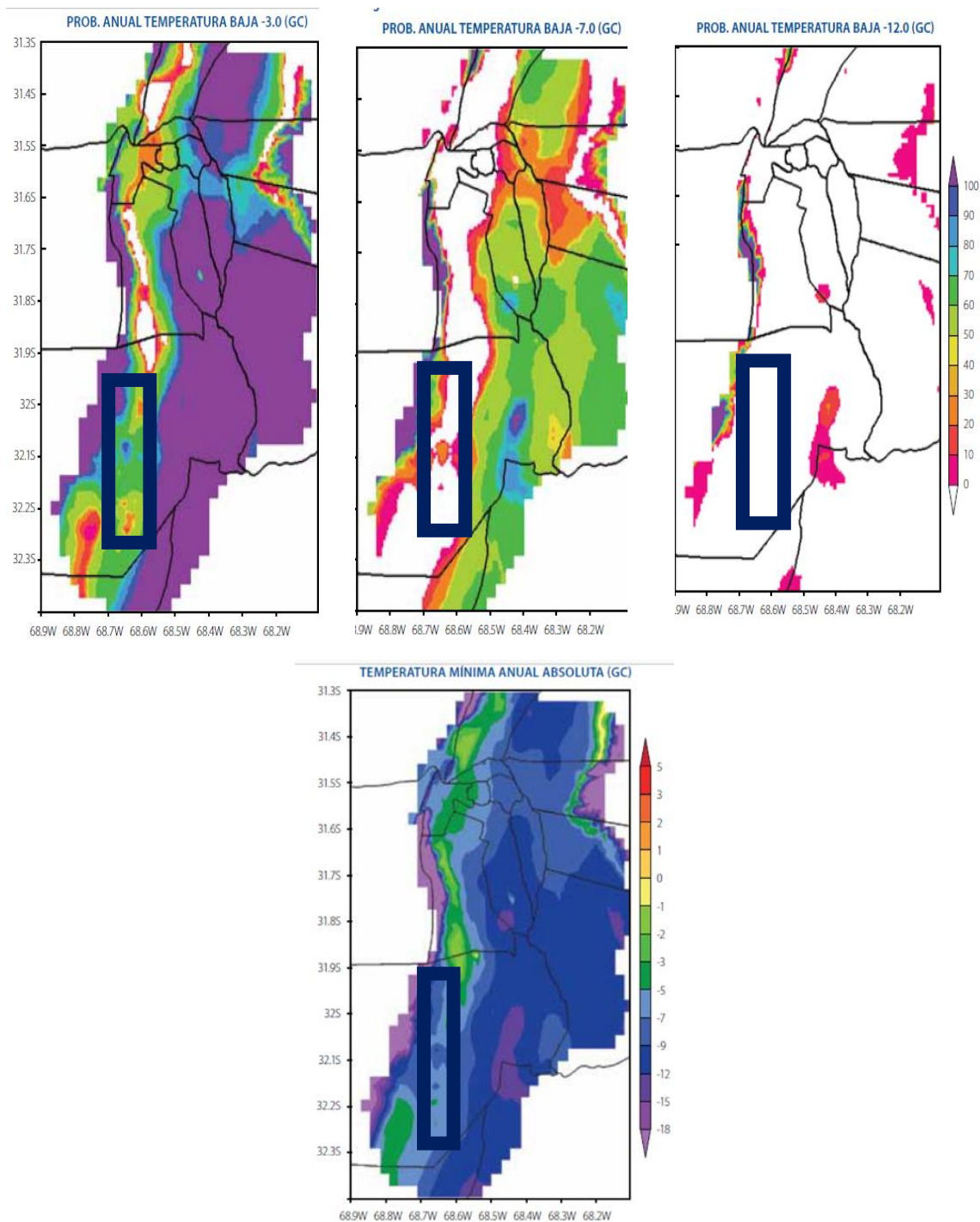
En cambio, en las tierras ubicadas en la parte inferior del Valle la finalización de la temporada de heladas suele ocurrir alrededor del 16 de septiembre.



8.1.3. DURACIÓN DEL PERÍODO MEDIO CON HELADAS: se incrementa considerablemente desde los terrenos más altos del área agrícola del Valle (situados entre los 600 y los 800 msnm), donde puede ser muy breve, hacia el fondo del Valle, donde su duración media es de alrededor de 120 días.



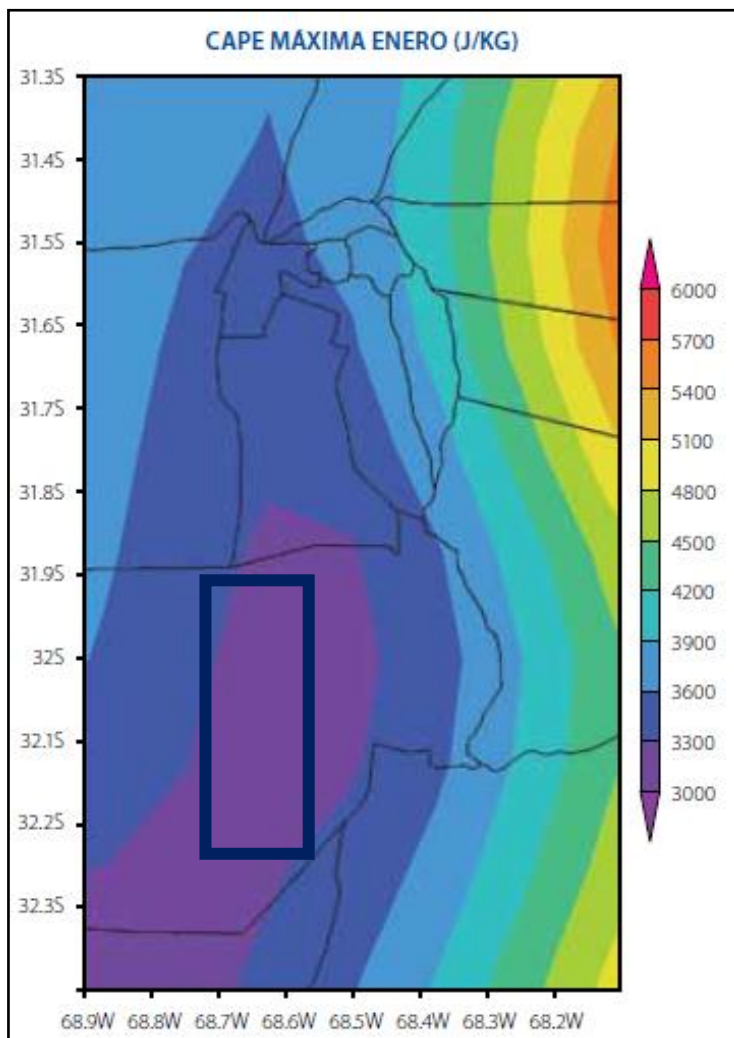
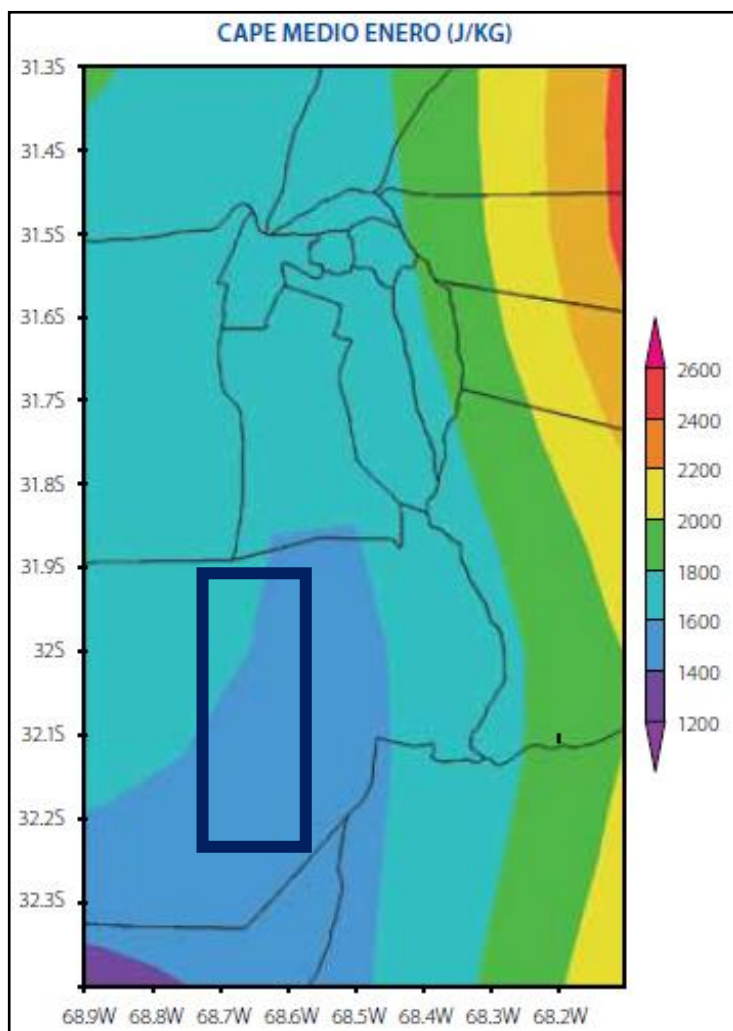
Con respecto a los restantes niveles térmicos considerados, se observa una similar variación altitudinal:



8. RÉGIMEN DE ADVERSIDADES AGROCLIMÁTICAS

8.2. GRANIZO

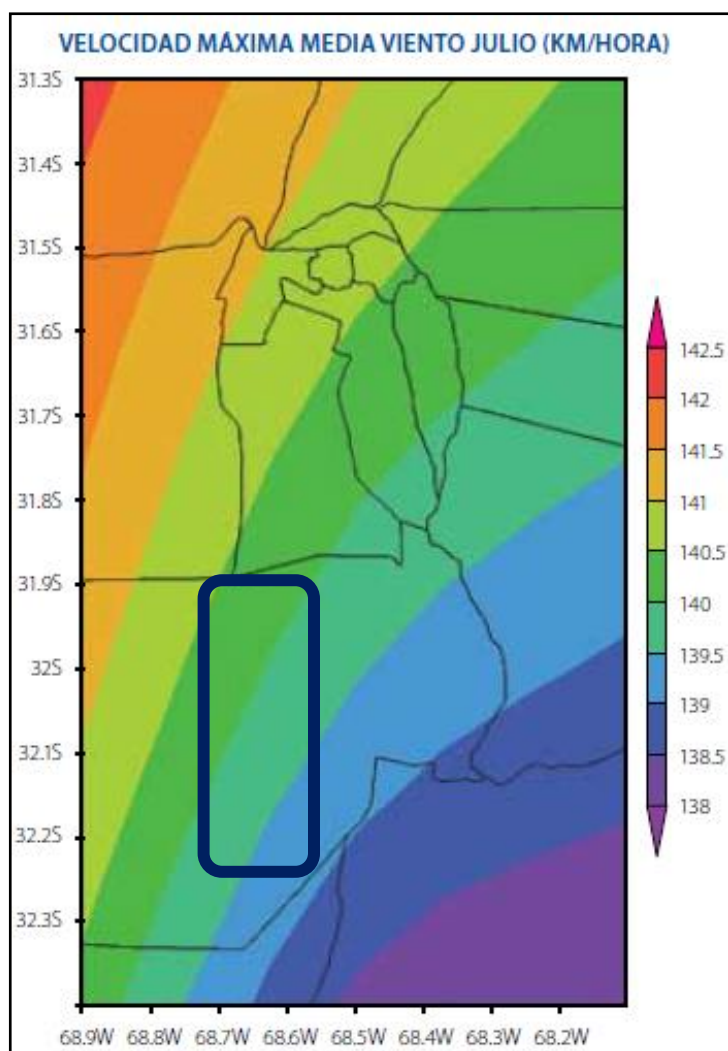
Riesgo de ocurrencia de tormentas severas granizadas evaluado mediante el **índice de energía potencial convectiva disponible (CAPE)**: CAPE < 1000 = convección débil; CAPE 1000 a 2500 = convección moderada; CAPE > 2500 = convección fuerte.



8. RÉGIMEN DE ADVERSIDADES AGROCLIMÁTICAS

8.3. VIENTOS INTENSOS

A pesar de valores medios moderados incluso, **ocurren eventos extemporáneos de gran intensidad, que pueden producirse tanto en verano como en invierno.** En ambos casos, se trata de eventos de vientos **provenientes del oeste**: en verano se trata de vientos del sudoeste, en invierno se trata de vientos del oeste-noroeste, producidos en ocasión de los episodios de **Viento Zonda (viento intenso, caliente y seco, su mayor frecuencia se presenta entre mayo y noviembre).**



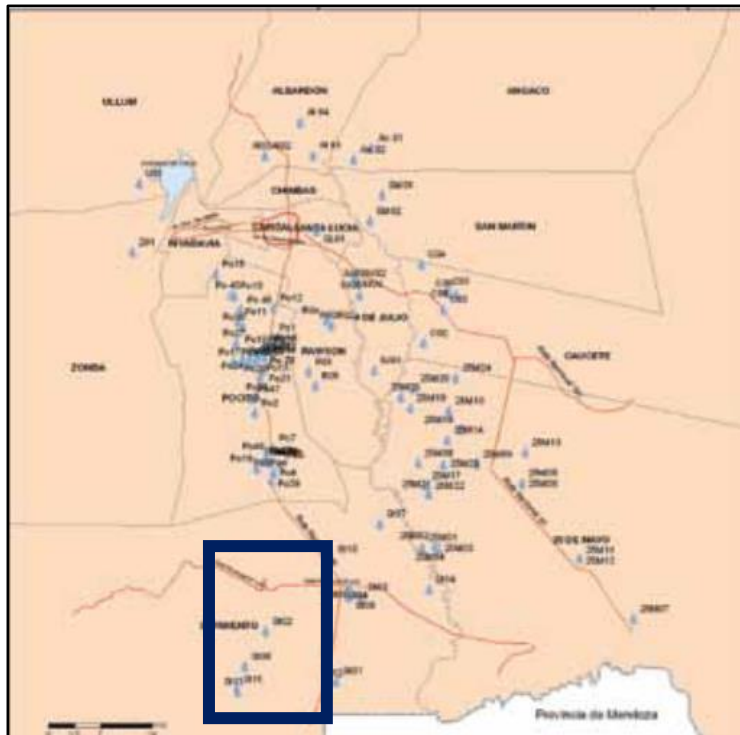
9. DOTACIÓN Y CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO

Los recursos hídricos provienen de las aguas de deshielo de alta montaña.

- **Recurso hídrico superficial:** la mayor parte de la superficie irrigada de la provincia se abastece de agua superficial. Existe una cantidad de recurso hídrico superficial por hectárea, establecido por el Departamento Hidráulica de la Provincia. **Por el momento no se otorgan nuevos derechos de riego superficial.**

- **Recurso hídrico subterráneo:** para su acceso se requiere la autorización del Departamento Hidráulica de la Provincia, el cual otorga un permiso para realizar la perforación. En principio, no existen restricciones de uso en cuanto a cantidades a utilizar. Respecto al costo del bombeo se rige por una tarifa eléctrica, cuyo valor depende de la hora del día. **El área destinada al cultivo de cannabis medicinal se encuentra en una zona donde solo existe la posibilidad de riego con agua del subsuelo.**

AGUA SUBTERRÁNEA DE LA ZONA ESTUDIADA PARA EL CULTIVO DE CANNABIS MEDICINAL



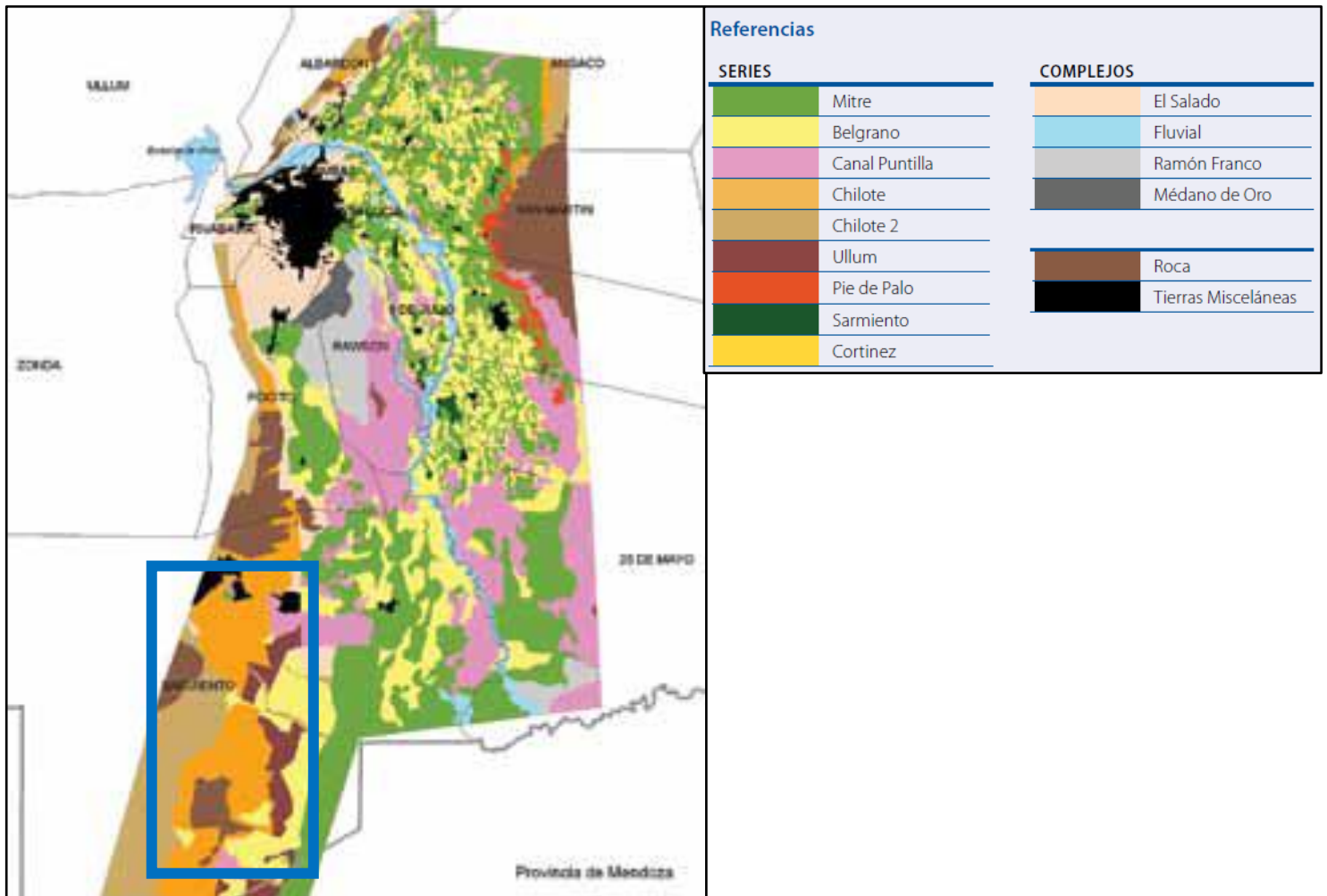
Las perforaciones en el área propuesta presentan las siguientes características:

FECHA	DEPARTAMENTO	UBICACIÓN	CE (μScm-1)	pH
22/07/2005	Sarmiento	Carmona - Cochagual	1.420	7,5
17/05/2005	Sarmiento	Media Agua	2.520	7,6
20/07/2009	Sarmiento	El Acequión	1.257	6,4
23/06/2011	Sarmiento	Calle Centenario	4.380	7,4
23/06/2011	Sarmiento	Retamito	2.460	8
15/08/2011	Sarmiento	R 40	735	8,9
29/05/2012	Sarmiento	Retamito	2.250	7,5
08/02/2012	Sarmiento	R 265 y Canal 1º	1.658	7,5
23/08/2012	Sarmiento	El Acequión	1.378	7,4
23/08/2012	Sarmiento	El Acequión	1.495	7,4

24/11/2004	Sarmiento	Calle Carpino - San Carlos	1.326	
25/10/2004	Sarmiento	Cañada Honda	1.322	7,4
23/04/2004	Sarmiento	Media Agua	1.328	6,2
26/10/2005	Sarmiento	Barbosa s/nº - Media Agua	2.170	7,7
26/10/2005	Sarmiento	Barbosa s/nº - Media Agua	1.421	7,7
24/11/2005	Sarmiento	Guanacache	1.381	7,2

- Caudal: 250 – 300 m³/hora
- Conductividad (micromhos/cm): 1.000 a 2.100
- pH: suele ser estar comprendido entre 7 y 8.

10. TIPOS DE SUELOS PRESENTES EN LA ZONA



Se presentan a continuación las **características generales** de los suelos del área en cuestión. Cabe aclarar que, por el proceso de formación de los mismos, presentan una **gran heterogeneidad**.

Serie El Chilote 1:

Esta unidad cartográfica está constituida por una superposición de capas. Su secuencia es la siguiente: **suelo de textura predominantemente arenosa, con abundantes inclusiones de gravas y gravillas (35% p/v); subsuelo en general constituido por gravas, gravillas y**

rodados fluviales, dentro de una matriz de tipo arenoso; y, finalmente, un substrato de textura predominantemente gruesa.

Ventajas: **presenta pocas, pero por su ubicación privilegiada** desde el punto de vista climático, hace que sus limitantes sean despreciables si se lleva adelante un manejo adecuado. El drenaje interno es de bueno a excesivamente drenado. La infiltración es de media a alta, con valores que pueden alcanzar 80 mm.h^{-1} .

Limitaciones: Muy pobre capacidad de almacenaje de agua. Por su pendiente, es improbable que se irrigue por sistemas tradicionales (riego presurizado excluyente).

Serie El Chilote 2:

Ubicado a mayor altitud que Serie El Chilote 1 pero contiguo a él.

Perfil constituido por una superposición de capas donde la característica principal es la presencia de cobertura rocosa de considerable magnitud. La matriz de suelo sigue siendo predominantemente arenosa con abundantes inclusiones de gravas y gravillas (60% p/v); subsuelo muy similar a Serie El Chilote 1.

Limitaciones: similar a Serie El Chilote 1.

Serie Ullum:

El perfil se caracteriza por ser muy profundo, de textura franco limosa, llega en la mayoría de los casos hasta los dos metros. Suelen aparecer perfiles con subsuelo de textura gruesa (de franco arenosa a arenosa).

Ventajas: suelos profundos **sin capas limitantes, hasta por lo menos 2 m de profundidad.**

Limitaciones: son suelos con drenaje moderado

Serie Belgrano:

Constituida por una **sucesión de dos o más capas de textura Franco arenosa, areno franca y excepcionalmente arenosa, cuya profundidad puede llegar a los 2 m o más, asentadas sobre un subsuelo o sustrato de texturas finas, franco limosa, franco arcillosa, franco arcillo limosa o arcillosa.**

Ventajas: **suelos profundos, media capacidad de intercambio de aniones y cationes.**

Adecuada capacidad de almacenaje de agua. En general se encuentran bien drenados, lo que permite recuperar más rápidamente perfiles con elevados tenores salinos.

Serie Canal Puntilla:

Perfil constituido por una sucesión de **dos o más capas de textura gruesa franco arenosa a arenosa que alcanza generalmente los 2 m de profundidad.**

Ventajas: suelos profundos, de bien a excesivamente drenados, que no ofrecen en general resistencia a la exploración radicular.

Limitaciones: baja capacidad de intercambio de aniones y cationes. Pobre capacidad de almacenaje de agua.