

**TALLER IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO  
SOBRE LA VITICULTURA EN AMÉRICA DEL SUR: ENTRE  
OBSERVACIONES, ESTUDIOS DE CAMPO Y  
MODELIZACIONES**

**VARIABILIDAD ESPACIAL DEL CLIMA Y  
VITICULTURA EN EL VALLE DE  
CASABLANCA, CHILE**

**Viviana VARGAS**

**Noviembre 2013**



# ANTECEDENTES

- Al año 2012 Chile es el 10° productor de vino.
- Las superficies cultivadas aumentaron un 57,5% entre 1995 y 2004.
- En el año 2007, los viñedos chilenos tenían un total de 117.558 hectáreas destinadas a la vinificación. De esta superficie 75,5% eran variedades rojas y 24,5% variedades blancas.

**Chile**

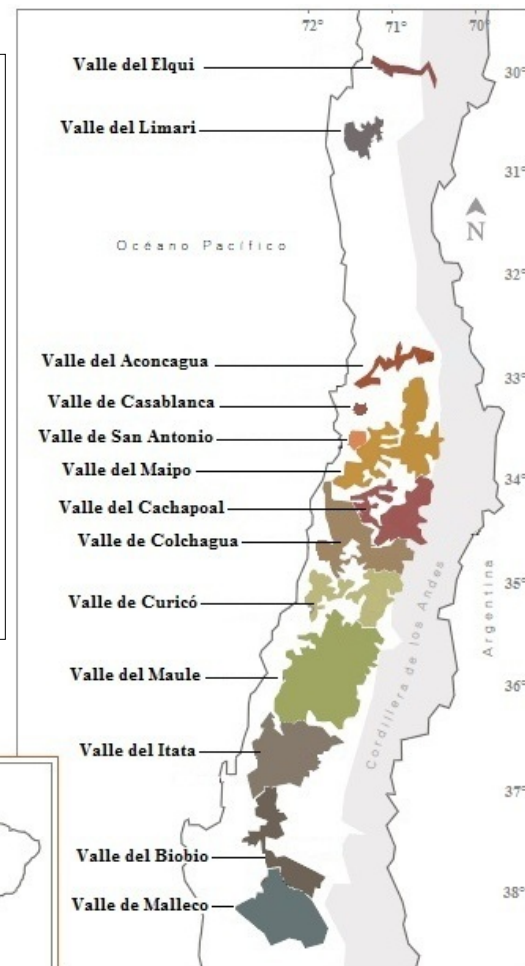


La « zonificación vitícola y las apelaciones de origen » chilena a dividido el país en 5 regiones vitícolas y 15 sub-regiones (decreto N°464 -14 diciembre 1994)

**Tableau 1 : Régions et sub-régions viticoles du Chili**

<b>Région d'Atacama</b>	<b>Vallée de Copiapó / Vallée de Huasco (7565 ha)</b>
<b>Région de Coquimbo</b>	<b>Vallée du Elqui (348 ha) / Vallée du Limarí et Vallée du Choapa (1.808 ha)</b>
<b>Région d'Aconcagua</b>	<b>Vallée de l'Aconcagua (1.007 ha) / Vallée de Casablanca (4.142 ha) / Vallée San Antonio (1.806 ha)</b>
<b>Région de la Vallée Centrale</b>	<b>Vallée du Maipo (12.216 ha) / Vallée du Rappel (Vallée du Cachapoal (10.282 ha) et Vallée de Colchagua (25.887 ha)) / Vallée de Curicó (15.284 ha) / Vallée du Maule (33.792 ha)</b>
<b>Région du Sud</b>	<b>Vallée de l'Itata (2.554 ha.) / Vallée du Biobío et Vallée du Malleco (867 ha)</b>

Source : Service Economique de Santiago du Chili, 2009.



En Chile, es posible plantar viñas entre los 27° y 38° de latitud sur (una extensión de 1.200 km).

# MÉTODO

Para caracterizar la variabilidad espacio-temporal del clima actual y para poner en evidencia las características climáticas locales del valle de Casablanca se utilizó la siguiente metodología:

- i. Un análisis de los datos meteorológicos de estaciones de la red nacional chilena en Casablanca, Santiago y Curicó, durante los últimos 30 años, con el fin de evaluar la variabilidad temporal del clima en la región;
- i. Un análisis del régimen térmico, a la escala del valle de Casablanca, durante el periodo vegetativo de la viña (de octubre a marzo entre 2006 y 2012) con el objetivo de evaluar la variabilidad espacial de las temperaturas;



# MÉTODO

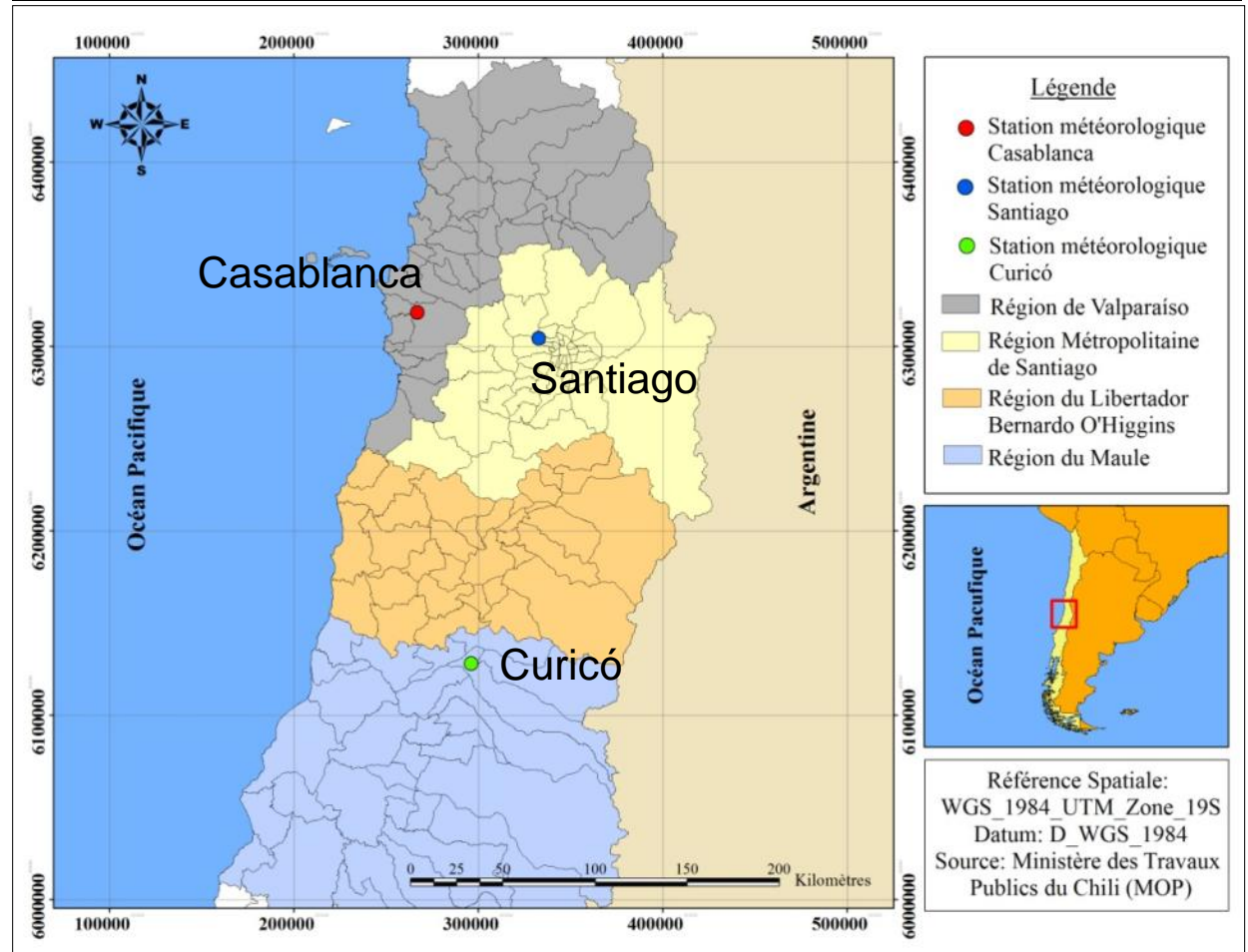
- iii. Cálculo de índices bioclimáticos (Huglin, Winkler y Frescor de Noches) y cálculo de frecuencia de temperaturas mínimas.
- iv. Análisis de situaciones climáticas extremas: un día con altas temperaturas y una noche con temperaturas muy bajas.



# Análisis climático regional

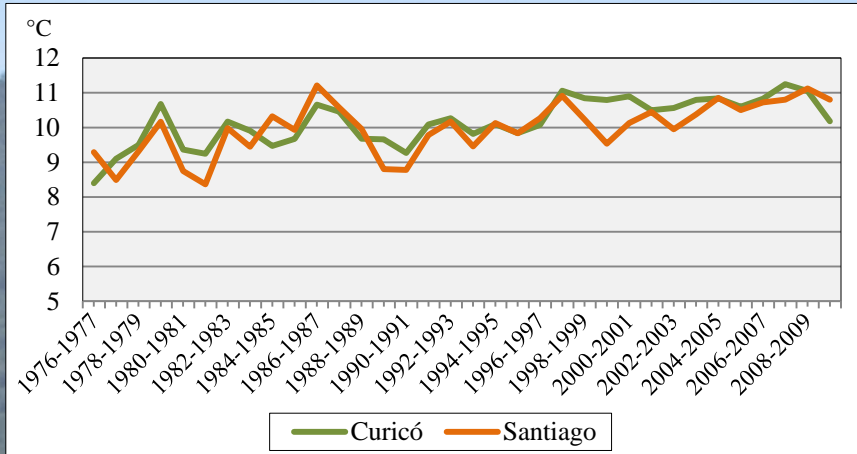
## Estaciones Meteorológicas

Periodo datos meteorológicos:  
- Santiago y Curicó: entre 1976 y 2011  
- Casablanca: entre 1995 y 2011

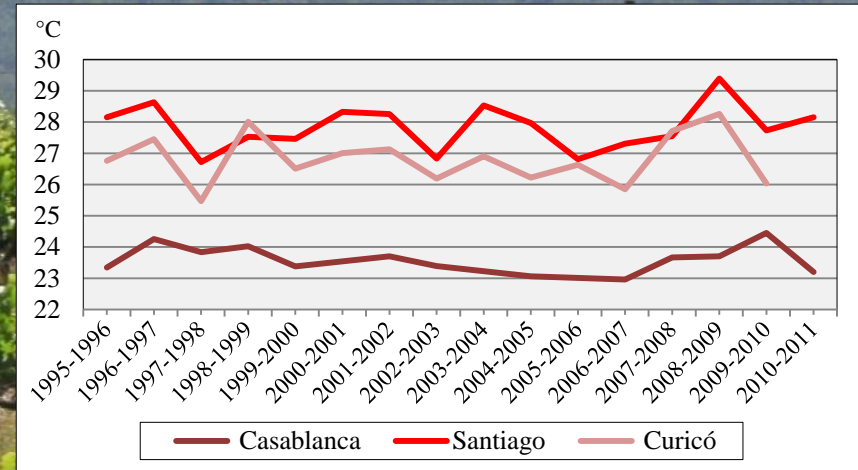
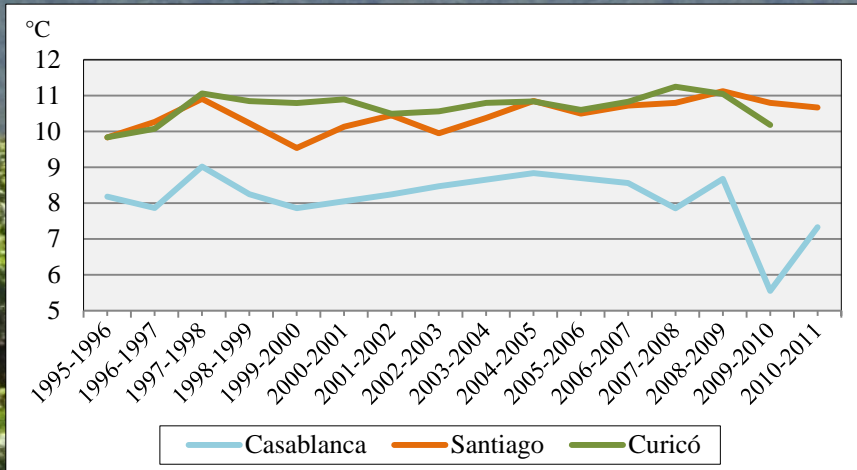
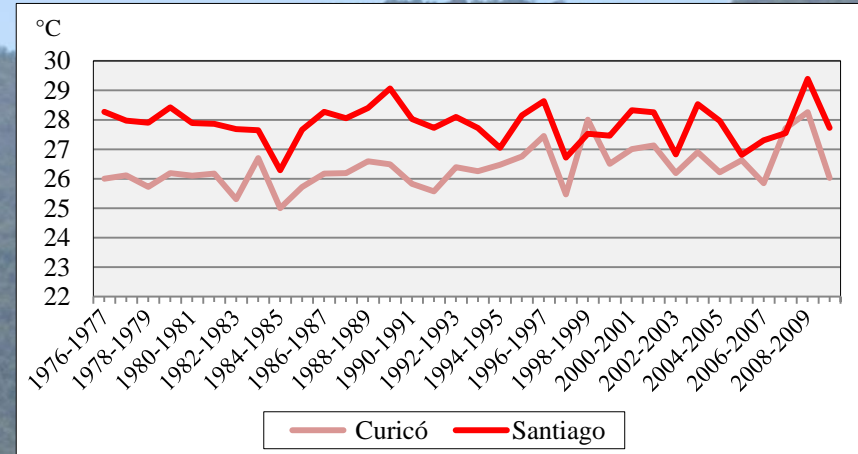




# Temperaturas mínimas

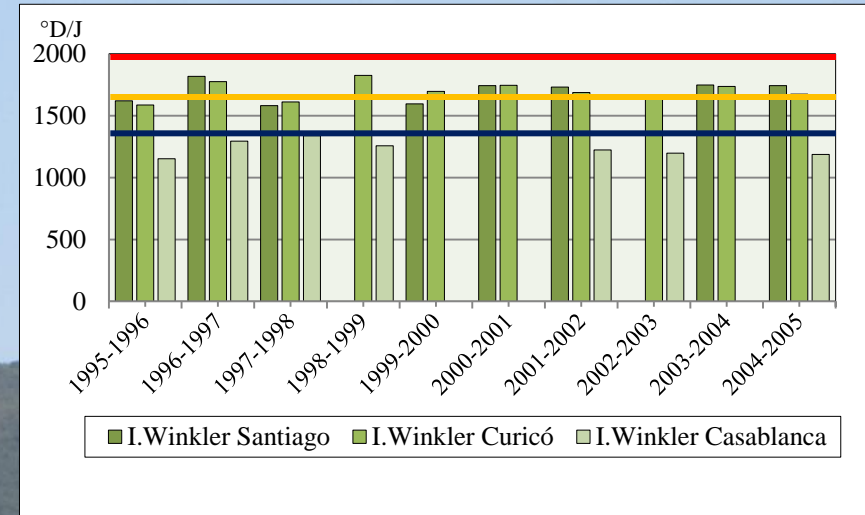
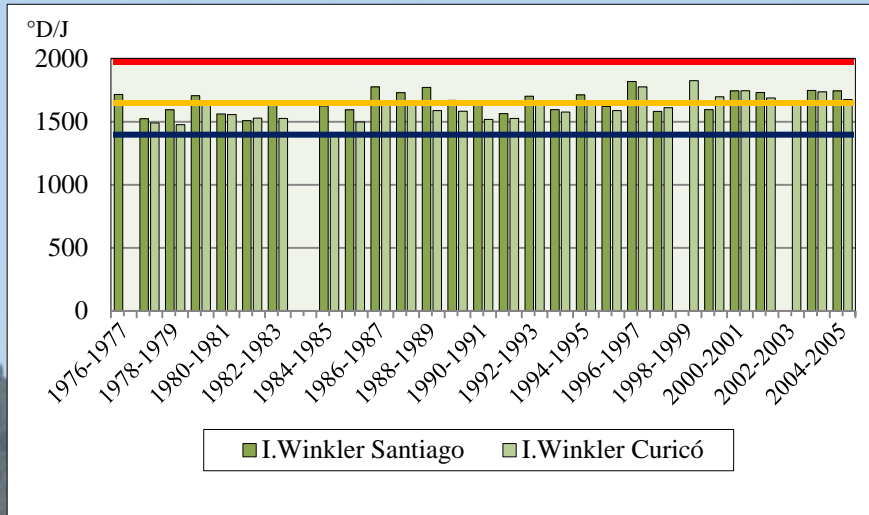


# Temperaturas máximas



- Un aumento más importante de la temperatura mínima (cerca de +2°C) que de la temperatura máxima (entre 0°C y 0,5°C).
- Temperaturas mínimas y máximas mucho más bajas en Casablanca que en Santiago y Curicó.

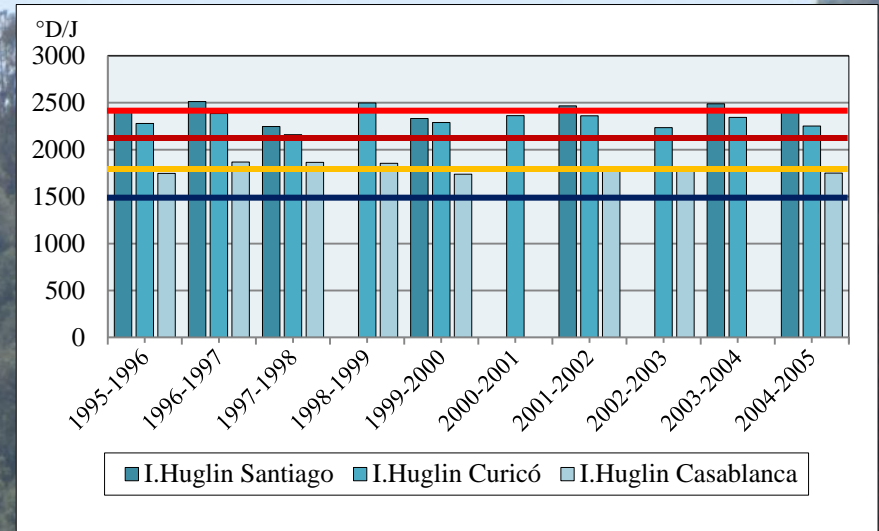
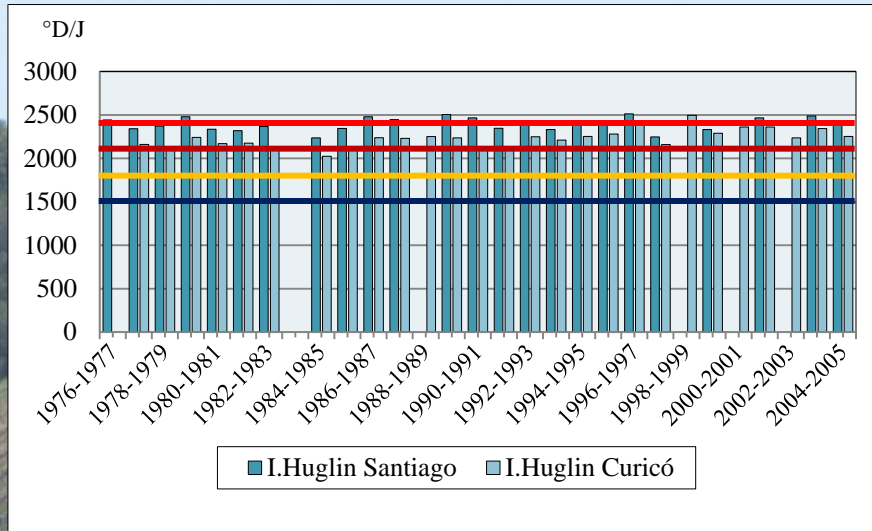
# Indice Térmico de Winkler



- Índice de Winkler : Clima vitícola de tipo « Temperado » y « Temperado cálido » en Curicó y Santiago y de tipo « Fresco » en Casablanca.

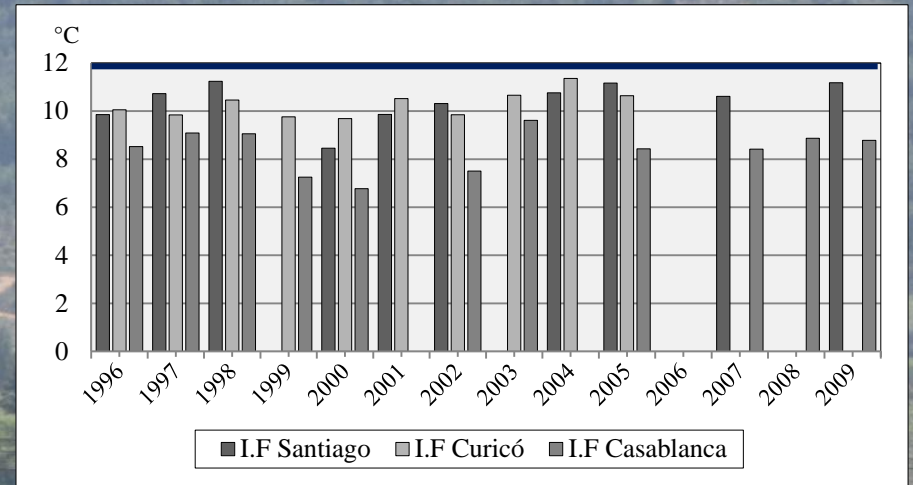
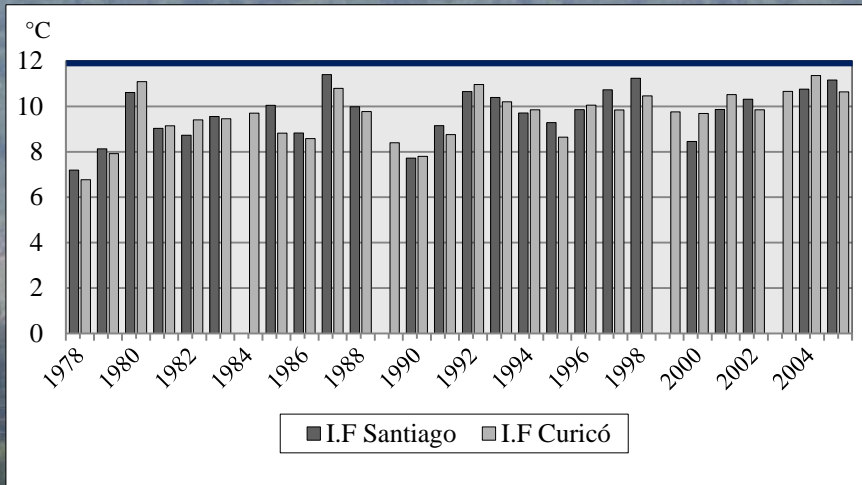


# Indice Heliotérmico de Huglin



- Índice de Huglin : Clima vitícola de tipo « Templado » a « Templado cálido » para Curicó y Santiago y de tipo « Fresco » a « Muy Fresco » en Casablanca.

# Indice de Frescor de Noches



- Índice de Frescor de Noches : de tipo « Muy Fresco » para las 3 estaciones pero en Casablanca es mucho más bajo que en Santiago y Curicó.

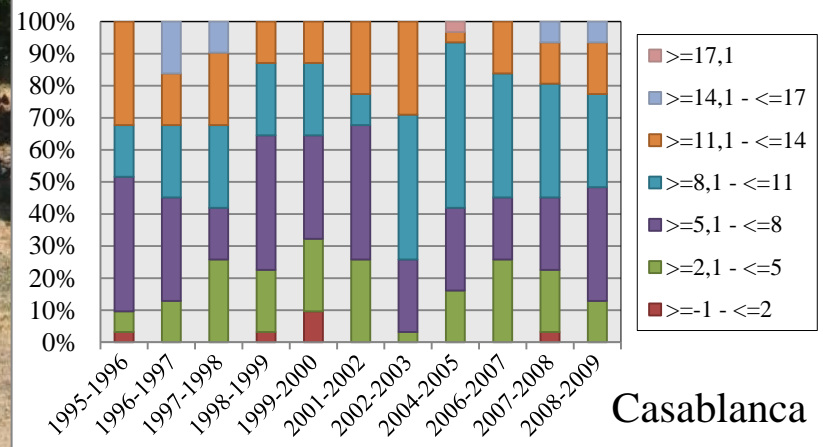
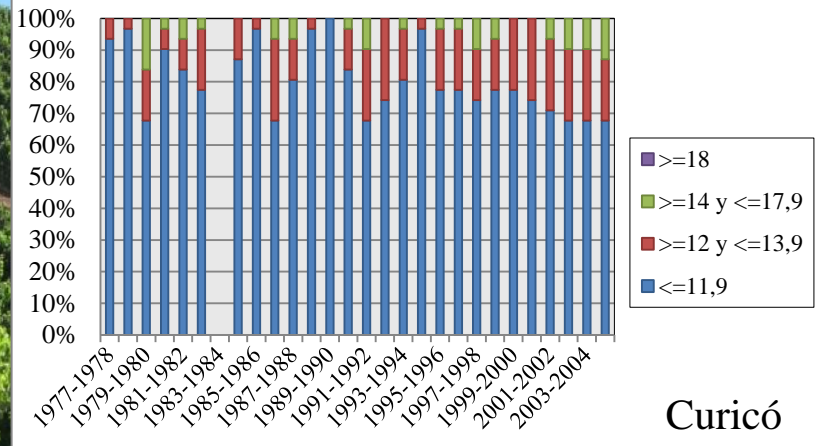
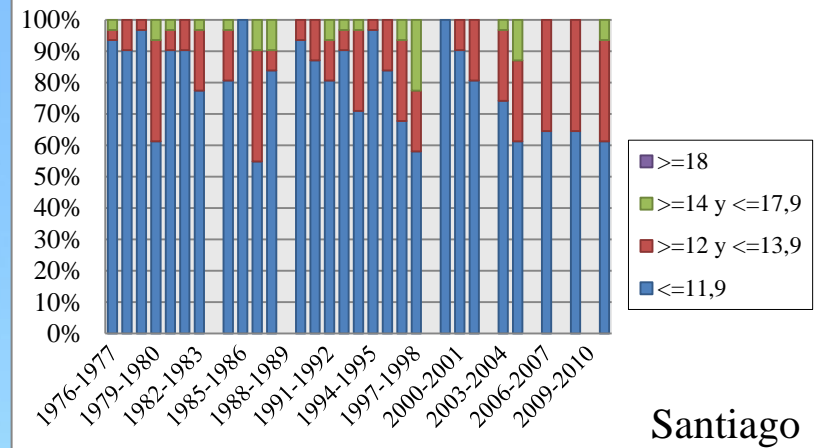


# Frecuencia des temperaturas mínimas

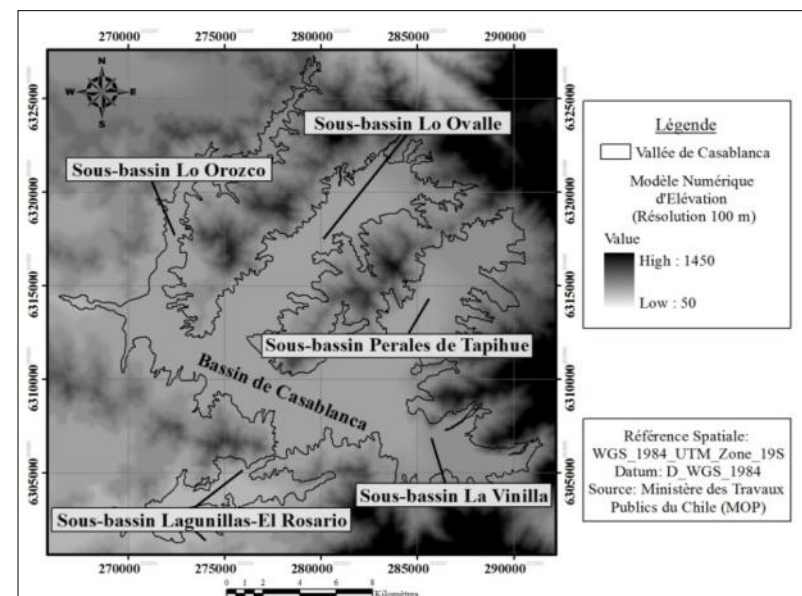
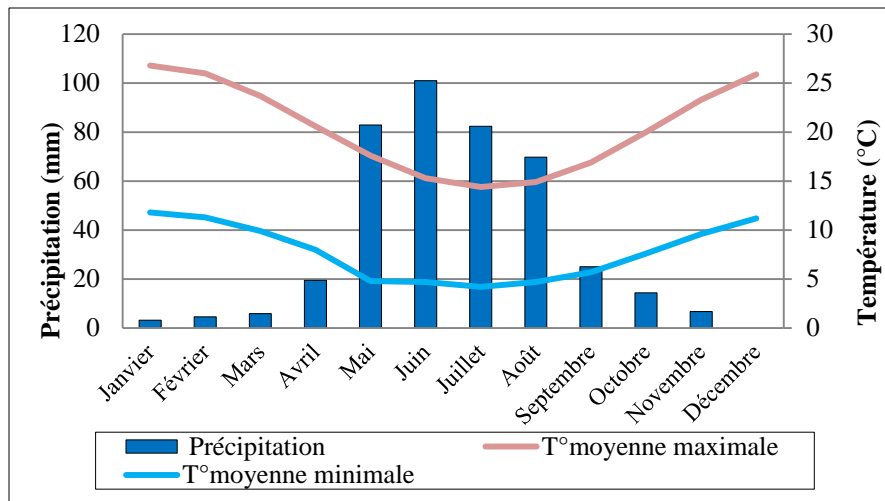
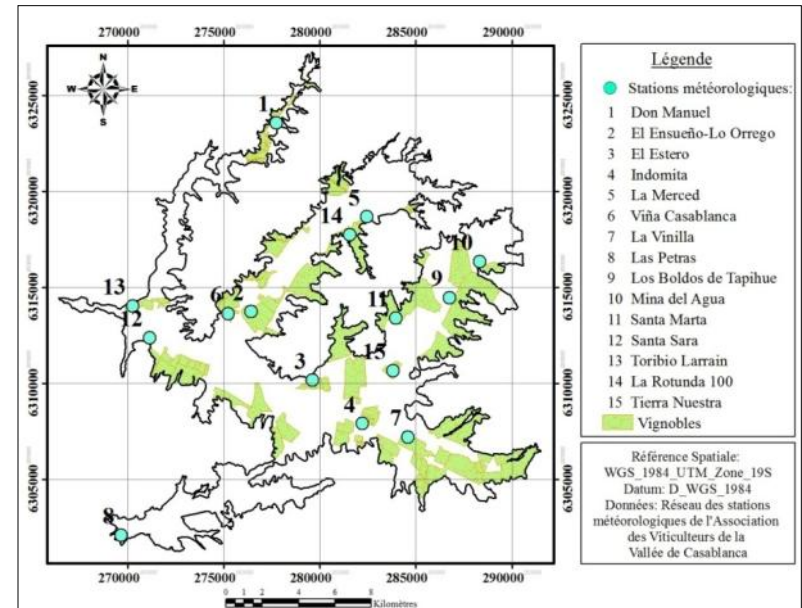
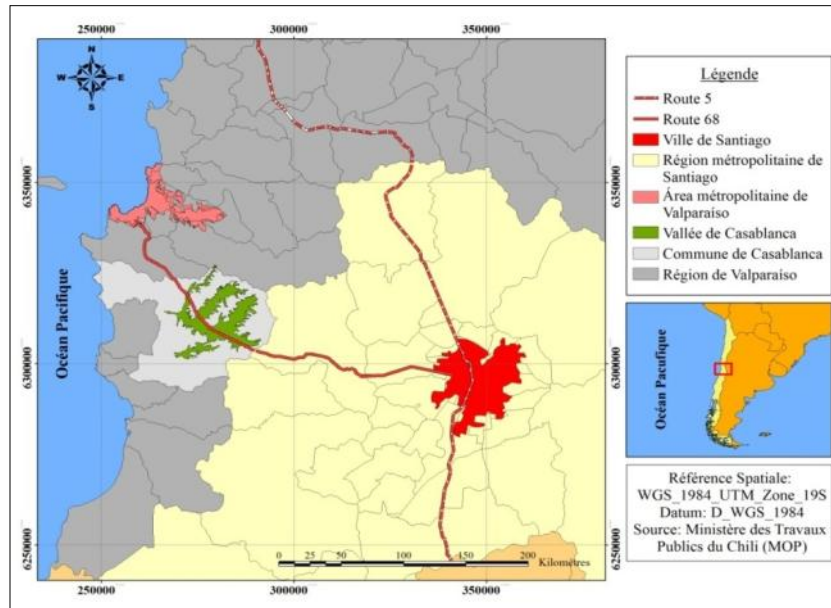
En Santiago y Curicó: más del 70% de las temperaturas son inferiores a 12°C.

Una ligera disminución pero regular de la frecuencia de temperaturas bajo 12°C.

En Casablanca:  
El 80% de las temperaturas son inferiores a 12°C y 50% de los valores son menores a 8°C.



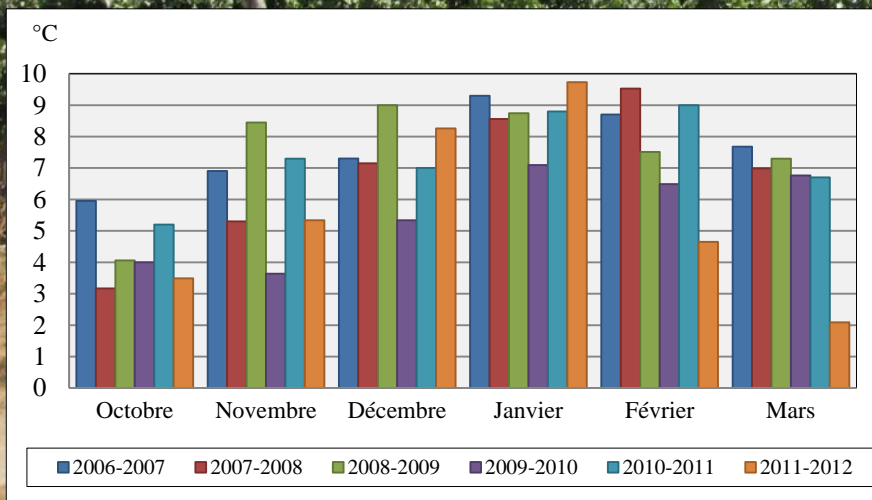
# Análisis climático local





# Temperaturas medias mínimas

Saison/Mois	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Octobre	5,9	3,1	4	4	5,2	3,5
Novembre	6,9	5,3	8,4	3,6	7,3	5,3
Décembre	7,3	7,1	9	5,3	7	8,3
Janvier	9,3	8,5	8,7	7	8,8	9,7
Février	8,7	9,5	7,5	6,4	9	4,7
Mars	7,6	6,9	7,3	6,7	6,7	2,1
<b>Moyenne</b>	<b>7,6</b>	<b>6,7</b>	<b>7,4</b>	<b>5,5</b>	<b>7,3</b>	<b>5,6</b>



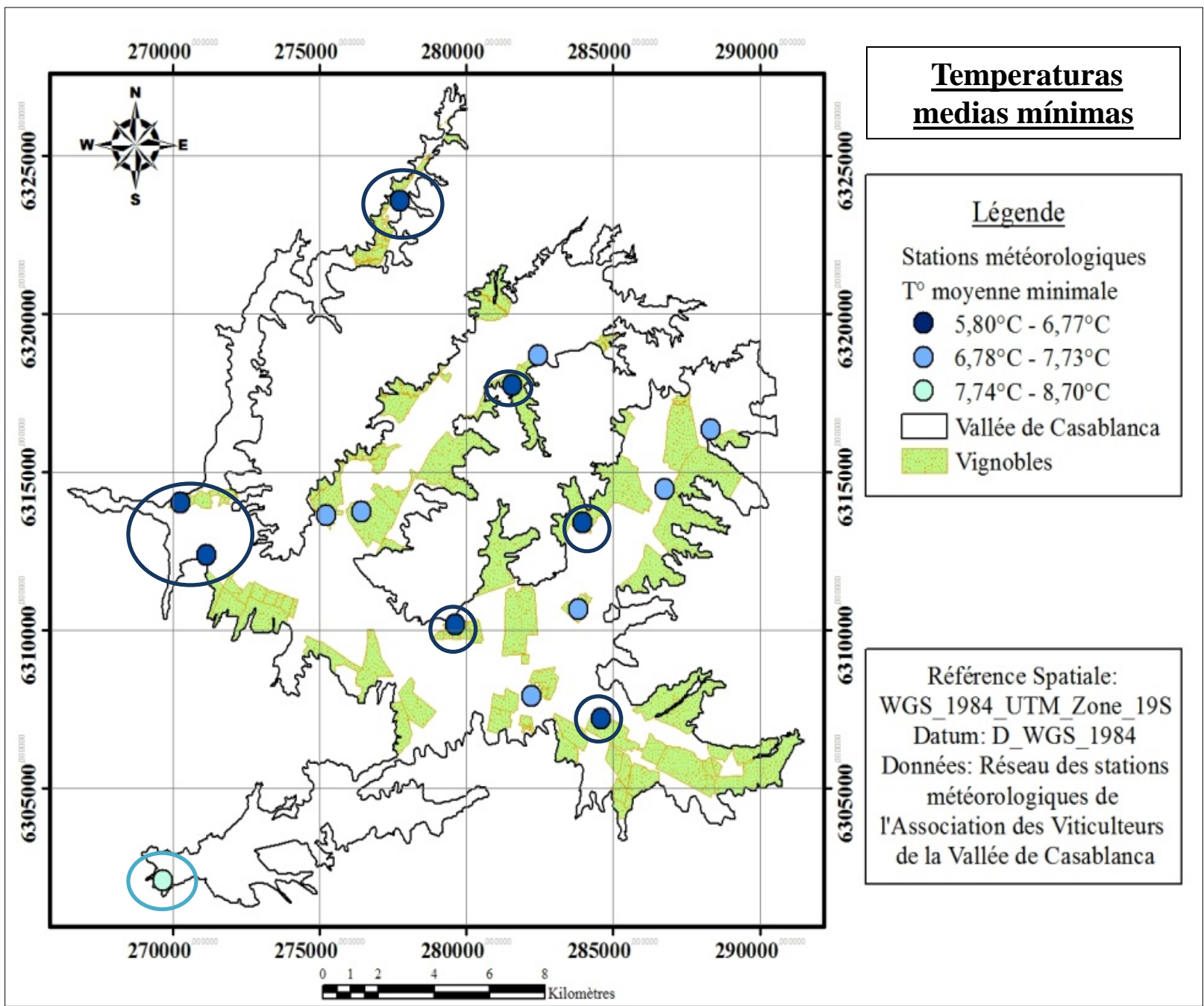
Las temperaturas varían de 5,5°C en la temporada más fría (2009-2010) y 7,6°C para la temporada menos fría (2006-2007).

# Temperaturas medias mínimas

## Légende

- Stations météorologiques
- T° moyenne minimale
- 5,80°C - 6,77°C
  - 6,78°C - 7,73°C
  - 7,74°C - 8,70°C
- Vallée de Casablanca
- Vignobles

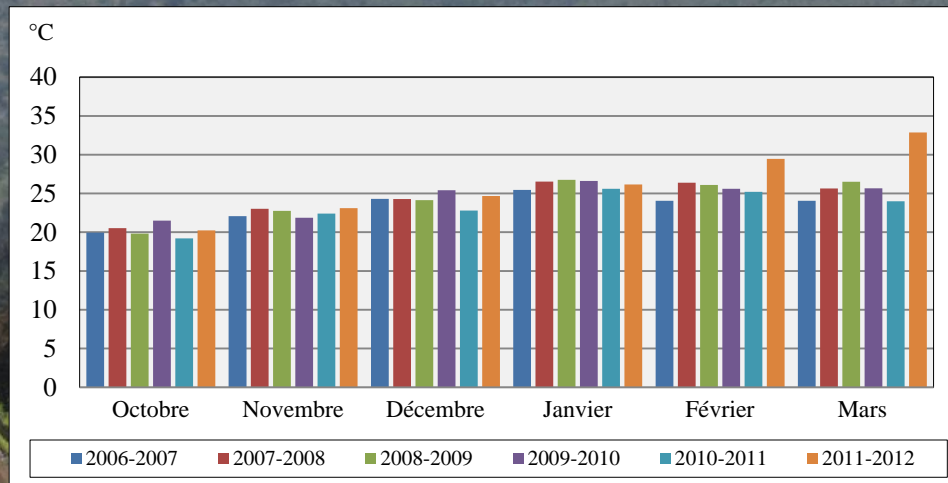
Référence Spatiale:  
WGS\_1984\_UTM\_Zone\_19S  
Datum: D\_WGS\_1984  
Données: Réseau des stations  
météorologiques de  
l'Association des Viticulteurs  
de la Vallée de Casablanca



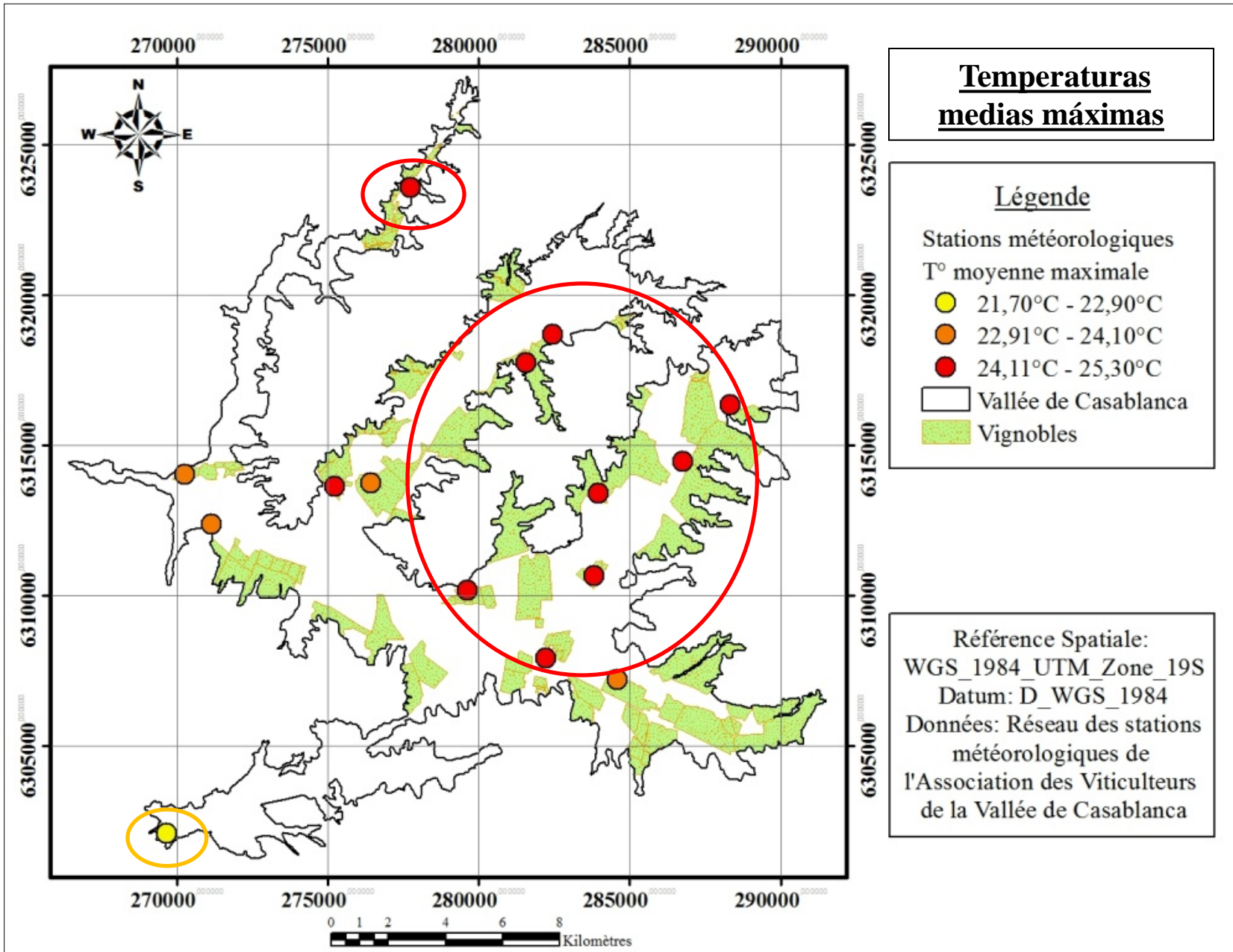


# Temperaturas medias máximas

Saison/Mois	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Octobre	19,9	20,5	19,8	21,5	19,2	20,2
Novembre	22	23	22,7	21,8	22,4	23,1
Décembre	24,2	24,2	24,1	25,4	22,8	24,6
Janvier	25,4	26,5	26,7	26,6	25,6	26,1
Février	24	26,3	26	25,6	25,2	29,4
Mars	24	25,6	26,5	25,6	24	32,8
<b>Moyenne</b>	<b>23,2</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>23,2</b>	<b>26</b>



Las temperaturas más elevadas han sido registradas en 2011-2012 con una media de 26°C, mientras que las temperaturas más bajas han sido registradas en 2006-2007 y 2010-2011 con una media de 23,2°C.



**Temperaturas medias máximas**

**Légende**

- Stations météorologiques  
T° moyenne maximale
- 21,70°C - 22,90°C
  - 22,91°C - 24,10°C
  - 24,11°C - 25,30°C
- Vallée de Casablanca  
■ Vignobles

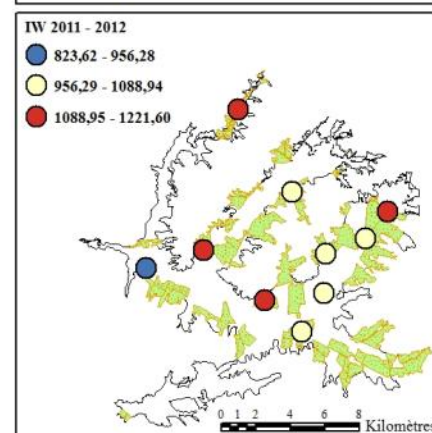
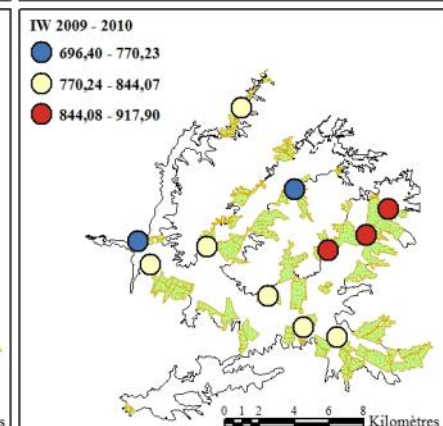
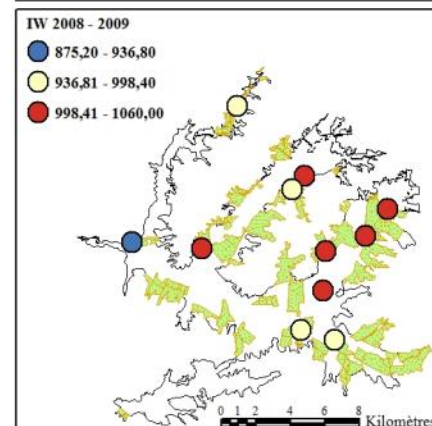
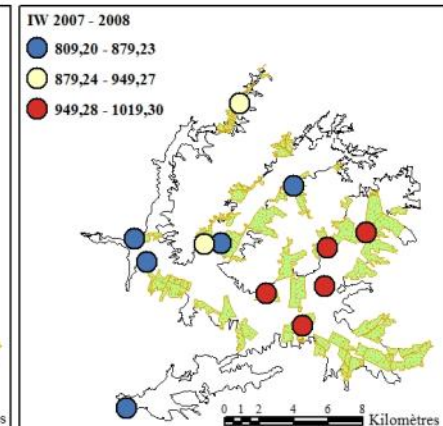
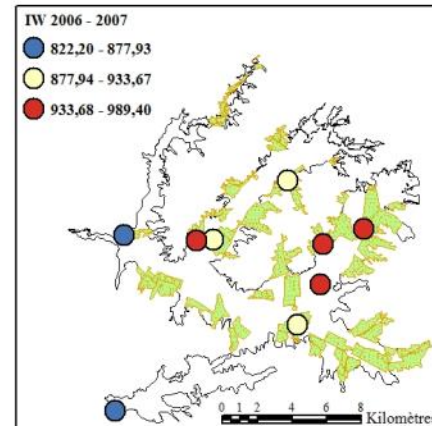
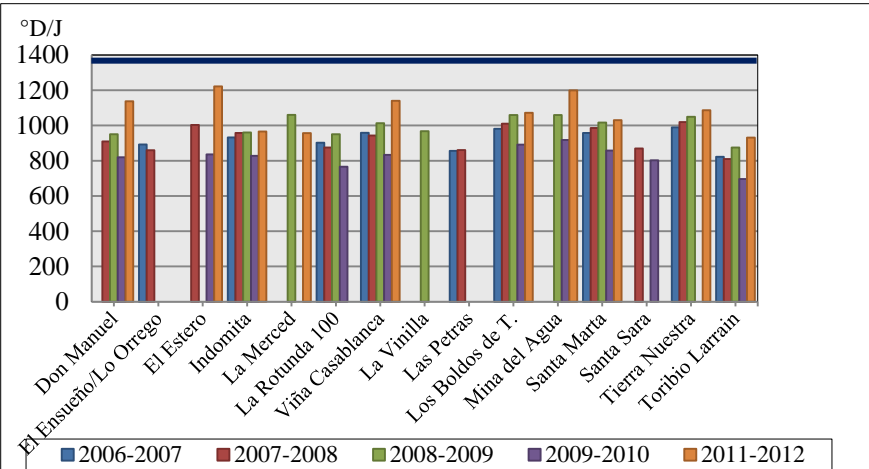
Référence Spatiale:  
WGS\_1984\_UTM\_Zone\_19S  
Datum: D\_WGS\_1984  
Données: Réseau des stations météorologiques de l'Association des Viticulteurs de la Vallée de Casablanca





# Indice Térmico de Winkler (IW)

Todo el valle se sitúa en la misma región climática: **Región I fresca** con un valor mínimo de 696,4°D/J (temporada 2009-2010) y un valor máximo de 1221,6°D/J (temporada 2011-2012).



## L'Indice Thermique de Winkler

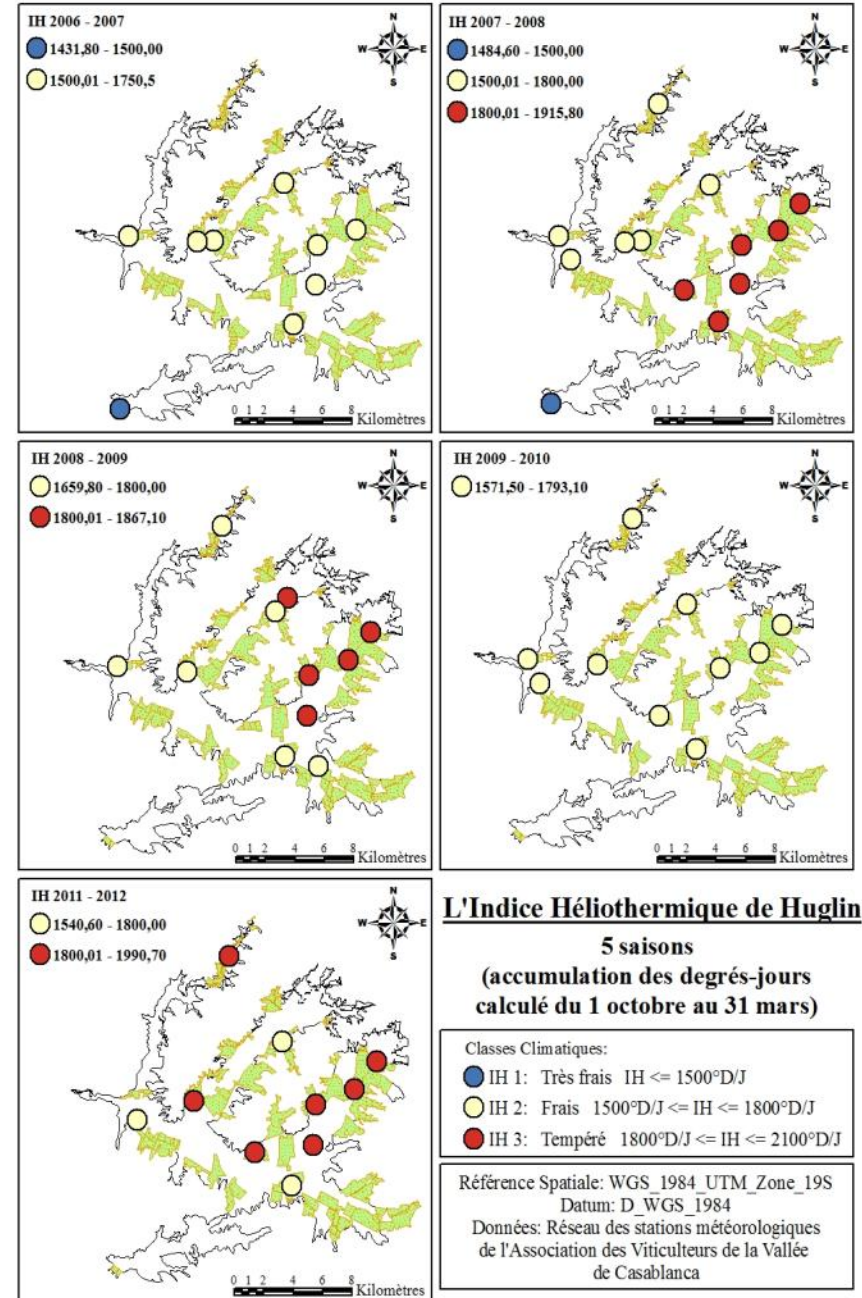
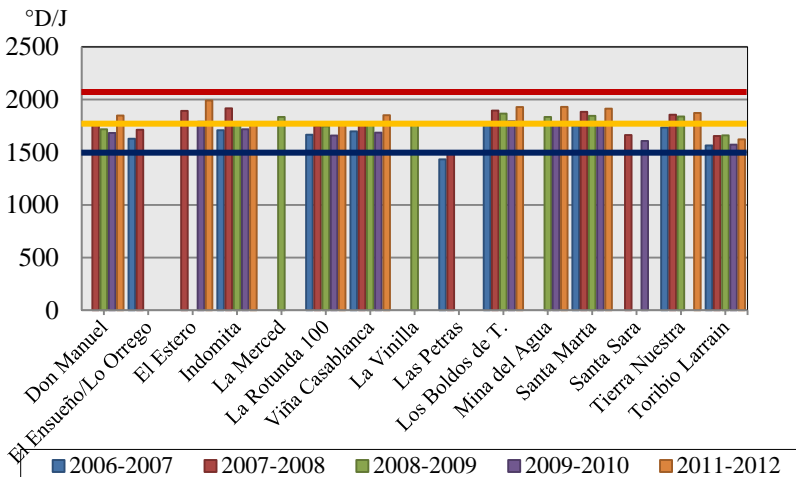
**5 saisons**  
(accumulation des degrés-jours calculé du 1 octobre au 30 avril)

Région Climatique:  
Toutes les stations météorologiques sont dans la région:  
Région I: Frais IW < 1390°D/J

Référence Spatiale: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_19S  
Datum: D\_WGS\_1984  
Données: Réseau de stations météorologiques de l'Association des Viticulteurs de la Vallée de Casablanca

# Indice Heliotérmico de Huglin (IH)

Tres tipos de clases son representados: **IH 1 *muy fresco*** ; **IH 2 *fresco*** y **IH 3 *temperado***.  
 El IH más elevado: temporada 2011-2012 con un máximo de 1990,7°D/J. El IH más bajo: 2006-2007 con 1431,8°D/J.



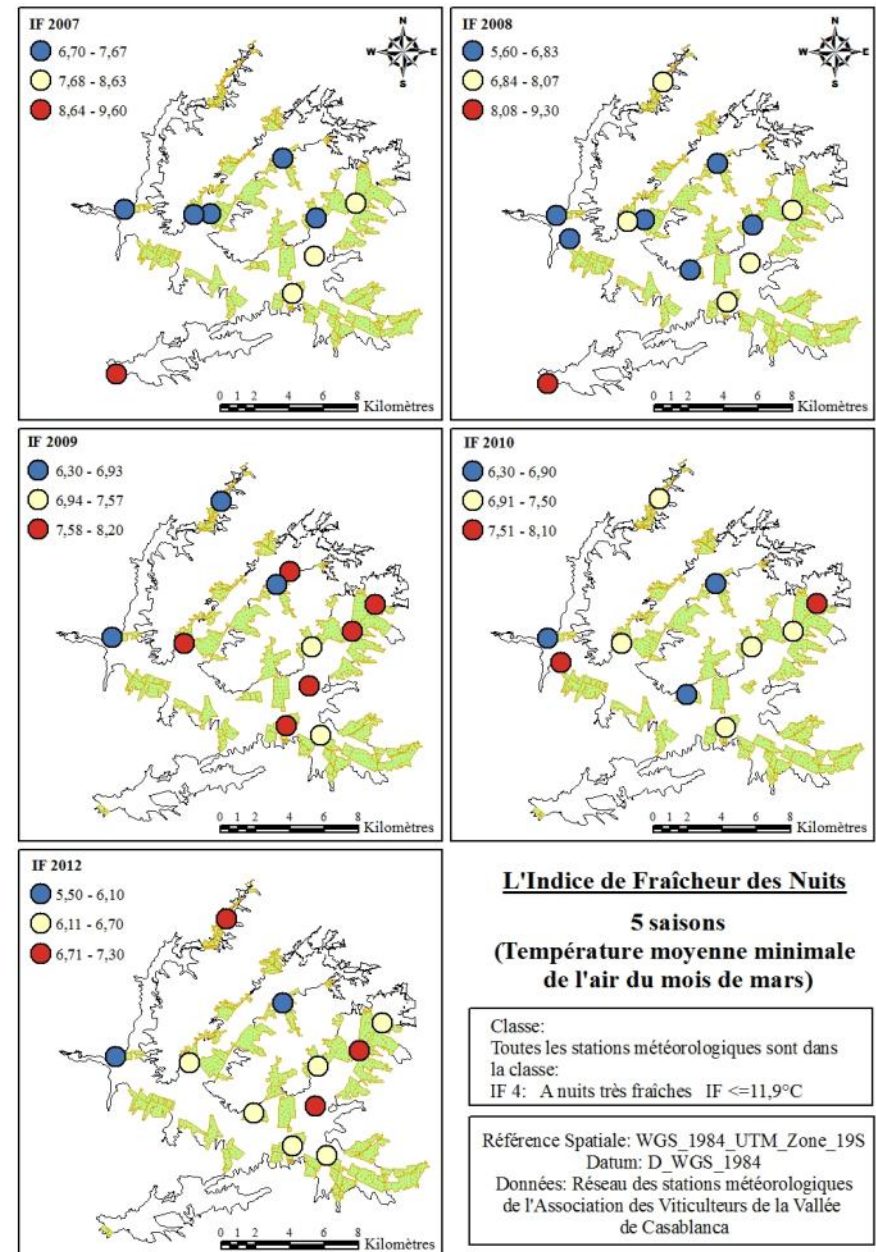
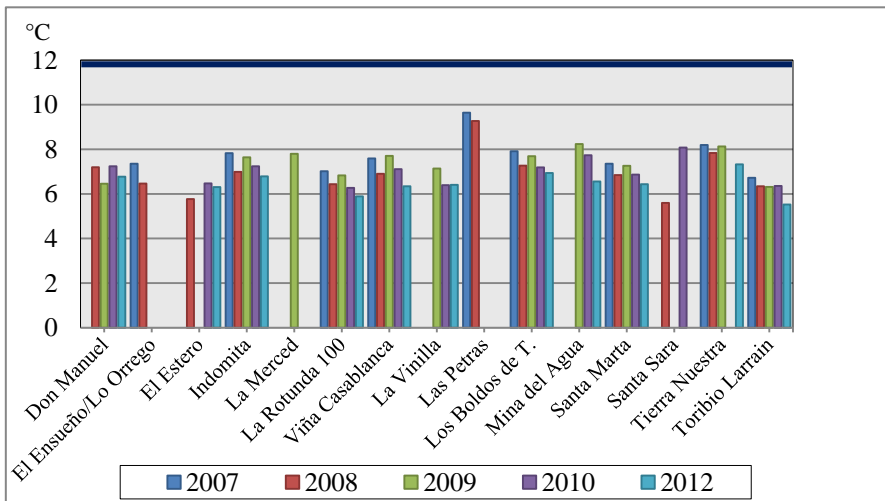


# Indice de Frescor de Noches (IF)

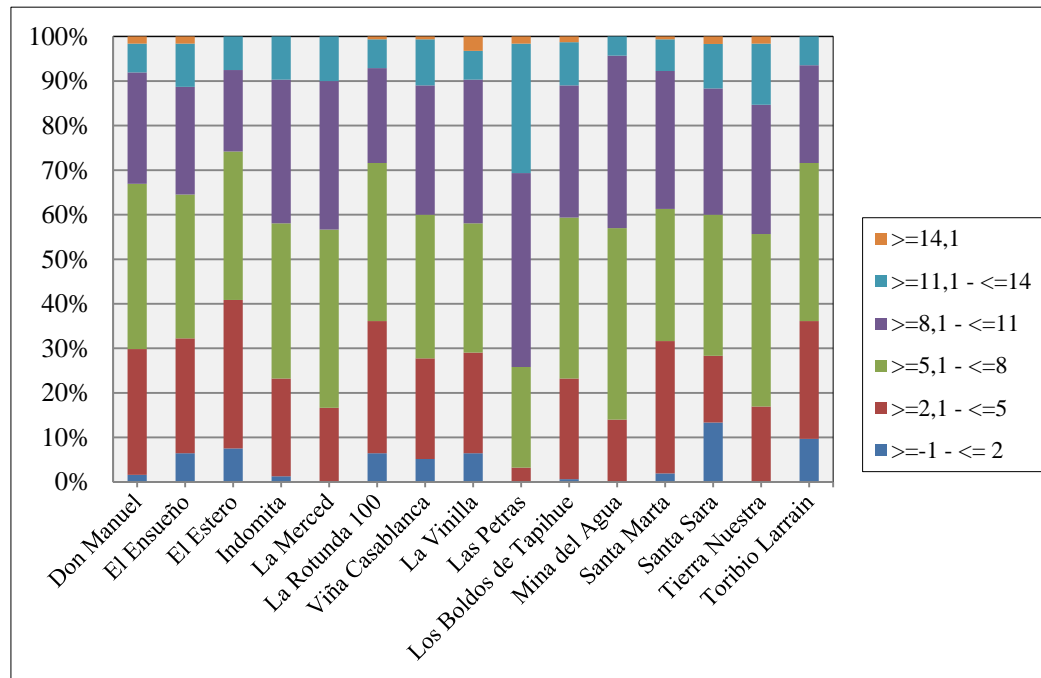
Todo el valle está en una clase climática de *noches muy frescas*.

El IF más bajo: 2008 (5,6°C) y 2012 (5,5°C).

Los IF más altos: 2007 (9,6°C) y en 2008 (9,3°C).



# Frecuencia de temperaturas mínimas



- Más del 50% de las temperaturas son inferiores a 8°C.
- Entre el 20% y 40% de las temperaturas mínimas han sido entre 5°C y 8°C.
- Los sectores más fríos han registrado cerca del 10% de las temperaturas inferiores a 2°C.



# CONCLUSIONES

- Fuerte variabilidad espacial de las temperaturas mínimas y máximas ligadas a las características locales (altitud, pendiente, exposición) y a los efectos oceánicos.
- 3 sectores climáticos :
  - (1) La sub-cuenca Perales de Tapihue caracterizada por temperaturas mínimas elevadas y las más altas temperaturas máximas ;
  - (2) La sub-cuenca Lo Ovalle y Lo Orozco caracterizada por temperaturas mínimas bajas y temperaturas máximas elevadas ;
  - (3) La sub-cuenca Lagunillas - El Rosario caracterizada por las más altas temperaturas mínimas, y las más bajas temperaturas máximas.
- Fuerte variabilidad espacial de los índices bioclimáticos.

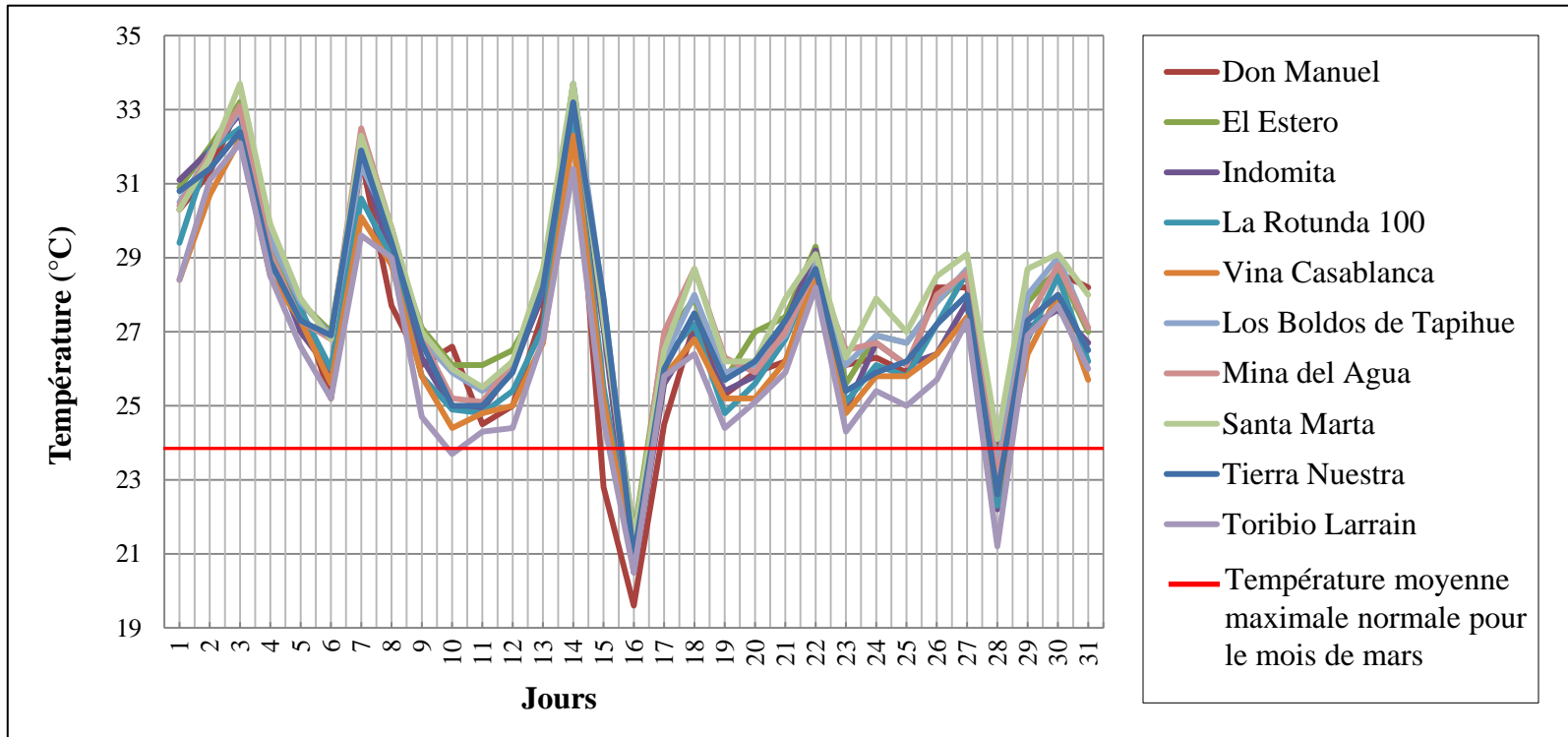
# Análisis de situaciones climáticas extremas

Dos eventos precisos han sido elegidos :

- Una jornada con altas temperaturas, el 14 de marzo  
2012
- Una noche con bajas temperaturas, el 12 de octubre  
2011



# Temperaturas medias máximas durante el mes de marzo 2012



# Temperaturas máximas 14/03/2012

## Légende

Journée 14/03/2012

● 31,40°C - 32,17°C

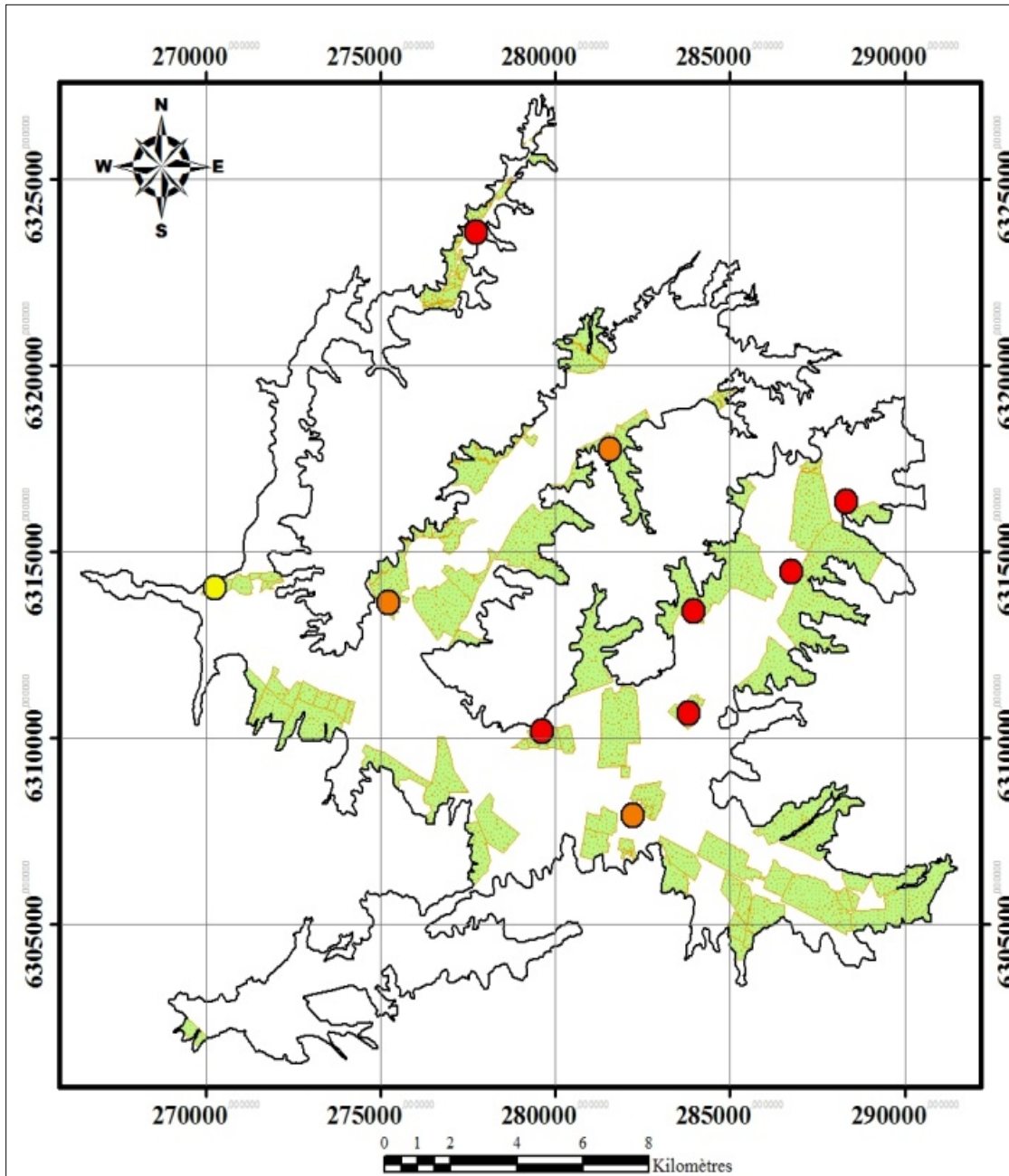
● 32,18°C - 32,93°C

● 32,94°C - 33,70°C

□ Vallée de Casablanca

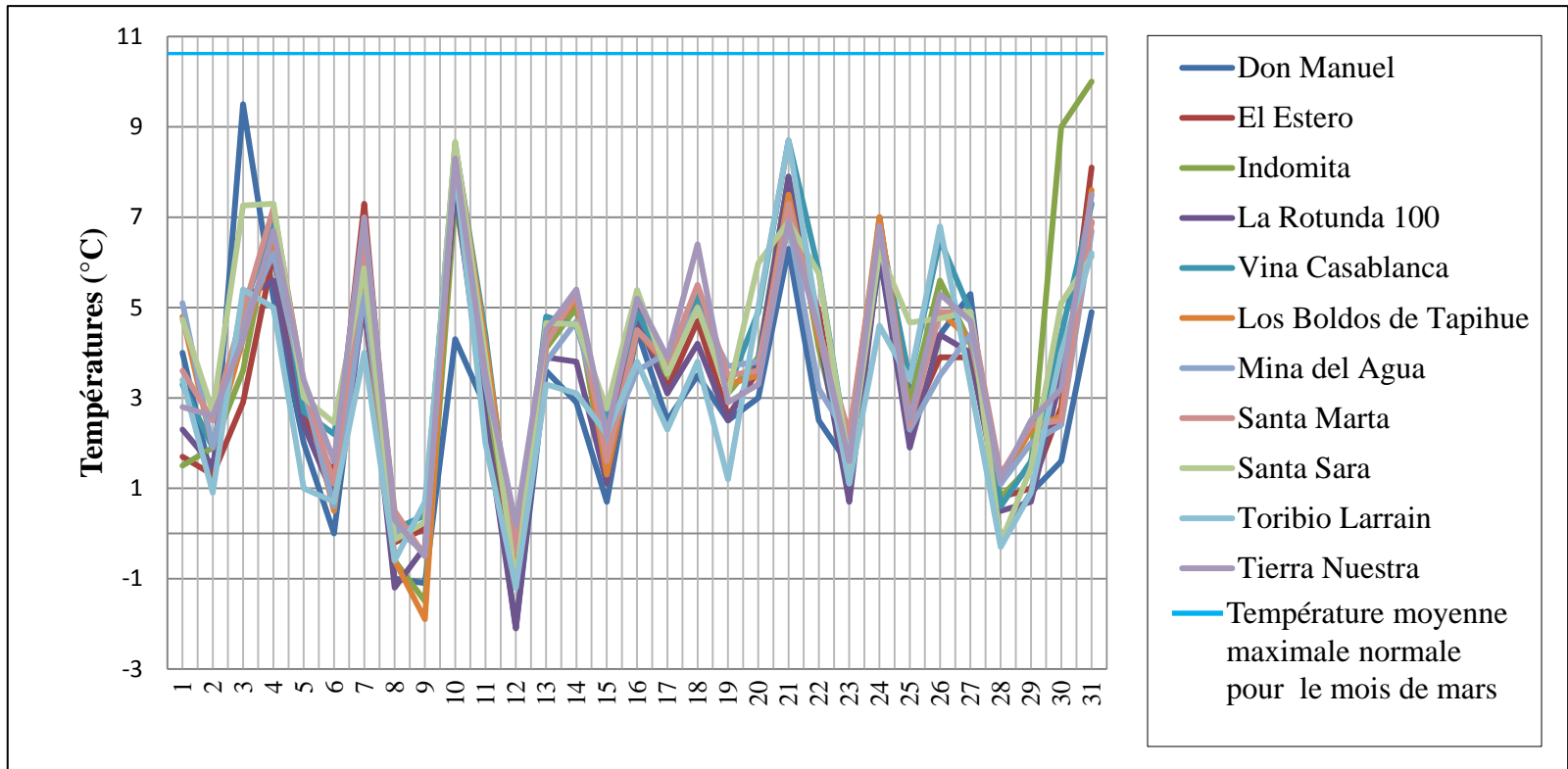
■ Vignobles

Référence Spatiale:  
WGS\_1984\_UTM\_Zone\_19S  
Datum: D\_WGS\_1984  
Données: Réseau des stations  
météorologiques de  
l'Association des Viticulteurs  
de la Vallée de Casablanca





# Temperaturas medias mínimas durante el mes de octubre 2011



# Temperaturas mínimas 12/10/2011

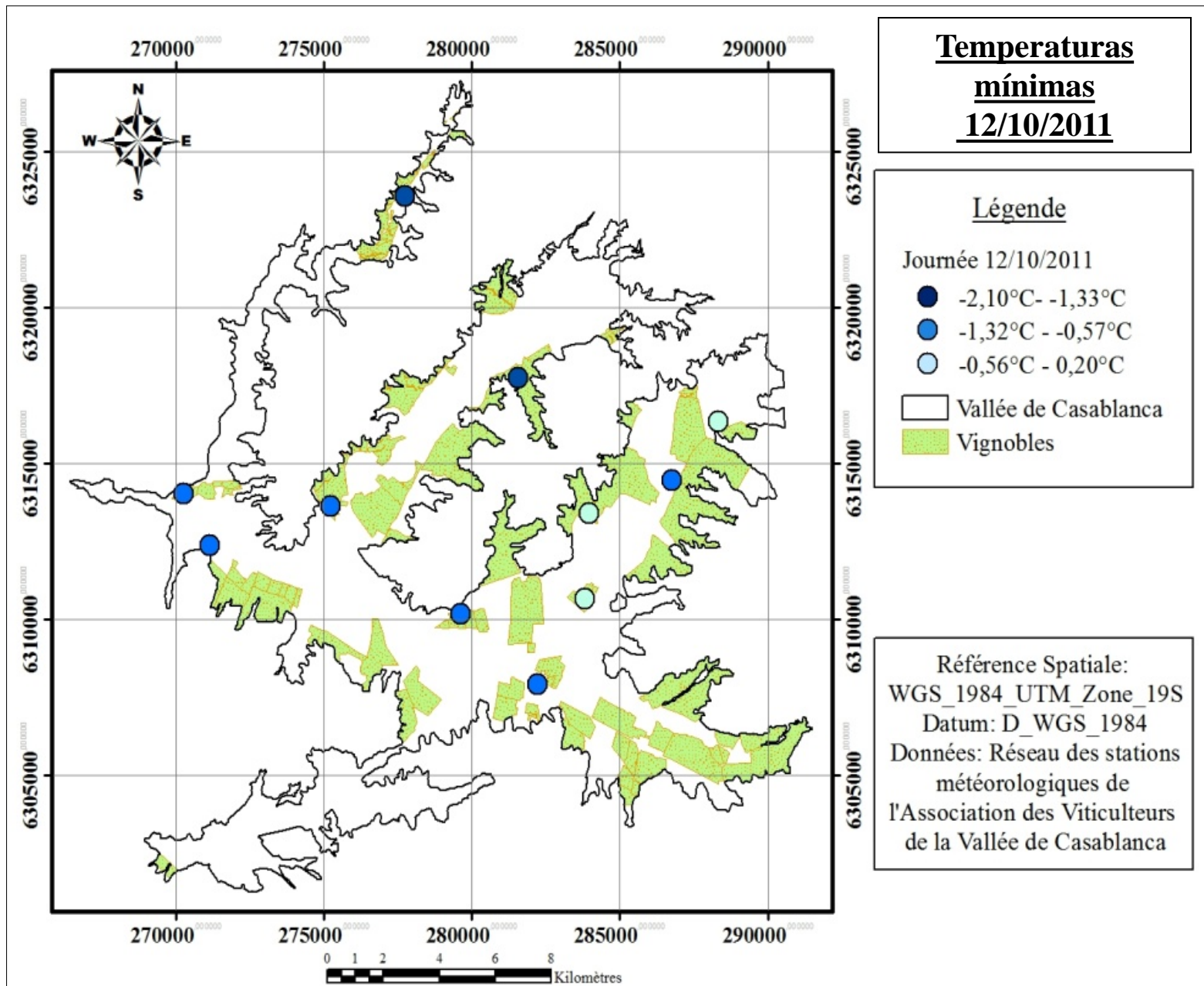
## Légende

Journée 12/10/2011

- -2,10°C - -1,33°C
- -1,32°C - -0,57°C
- -0,56°C - 0,20°C

- Vallée de Casablanca
- Vignobles

Référence Spatiale:  
WGS\_1984\_UTM\_Zone\_19S  
Datum: D\_WGS\_1984  
Données: Réseau des stations  
météorologiques de  
l'Association des Viticulteurs  
de la Vallée de Casablanca





# CONCLUSIONES

- Los riesgos ligados a las altas temperaturas y a las heladas son muy variables en el espacio.
- Fuerte variabilidad espacial ocasionada por los efectos locales.

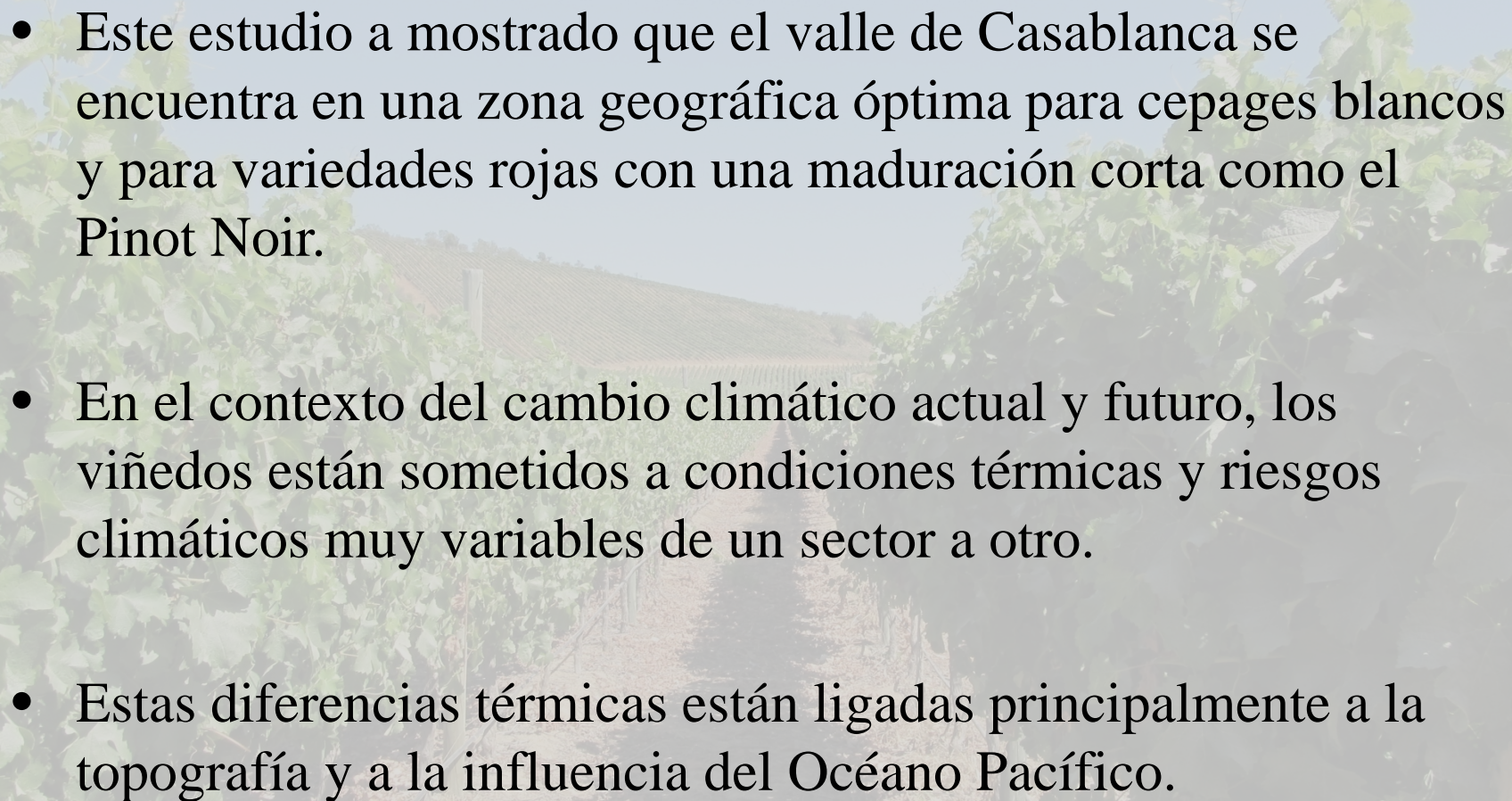




# COMENTARIOS FINALES

- Los sectores orientales del valle (principalmente la *sub-cuenca Perales de Tapihue*) están más alejados de los efectos oceánicos. Las temperaturas máximas son más altas que para las estaciones situadas al oeste.
- Las *sub-cuencas Lo Ovalle y Lo Orozco* se caracterizan por temperaturas mínimas bajas y temperaturas máximas altas.
- La *sub-cuenca Lagunillas - El Rosario* se caracteriza por presentar las más altas temperaturas mínimas y las más bajas temperaturas máximas.



- 
- Este estudio ha mostrado que el valle de Casablanca se encuentra en una zona geográfica óptima para cepages blancos y para variedades rojas con una maduración corta como el Pinot Noir.
  - En el contexto del cambio climático actual y futuro, los viñedos están sometidos a condiciones térmicas y riesgos climáticos muy variables de un sector a otro.
  - Estas diferencias térmicas están ligadas principalmente a la topografía y a la influencia del Océano Pacífico.



