

Análisis Agroclimático Cauquenes

*Fernando Santibáñez
Ing. Agrónomo
Dr. en Bioclimatología*

*Paula Santibáñez
Ing Civil
Dr Cs Silvoagropecuarias*

Santiago, Mayo de 2020

Información necesaria para la interpretación del informe

El diagnóstico presentado para cada Rol, consiste en un perfil agroclimático completo que incluye los valores mensuales de las temperaturas, los días grado, las horas de frío, la radiación solar, la humedad relativa, las precipitaciones, la evapotranspiración potencial y otros índices climáticos que ayudan a la evaluación del potencial productivo del sector. Los valores presentados corresponden al promedio de los últimos 20 a 30 años por lo que representan bien al comportamiento climático del lugar. Estos valores han sido validados a partir de la información histórica existente, e interpolados hacia el sitio ocupado por el predio, mediante modelos numéricos que consideran el relieve, la altitud, la topografía local y otros factores que determinan el comportamiento del clima a mesoescala.

Sobre la base de este conjunto de información, se evalúan las ventajas competitivas para diversas líneas de producción agrícola, identificando las potencialidades y las amenazas climáticas que pueden ser relevantes a la hora de impulsar un proyecto de inversión.

El análisis incluye una evaluación de los diversos factores climáticos que garantizan el éxito o pueden actuar como factores de riesgo para los proyectos agrícolas. Se incluye una detallada evaluación de la incidencia de heladas en diferentes meses del año y con diferentes intensidades. Esto se hace a partir de imágenes del satélite NOAA, sensor AVHRR, las cuales son refinadas, para aumentar su precisión espacial. Cada imagen presentada, corresponde a un promedio de varias imágenes correspondientes heladas del mismo tipo, de modo de entregar una visión del comportamiento que tiene el aire frío en días tipo, sometidos a heladas radiativas y polares.

Análisis agroclimático global

El predio se sitúa en un sector relativamente plano, por lo que no cuenta con mayor protección topográfica frente a las heladas. En las imágenes satelitales se observa que en los alrededores del predio se generan varios núcleos de inversión térmica

La estadística muestra que en el sector hay una incidencia de 13 heladas anuales, las que se extienden entre abril y octubre. Esto corresponde a un régimen de heladas medio en intensidad y frecuencia.

Aspectos agroclimáticos generales del sector

Las temperaturas máximas se elevan en promedio hasta los 30.3 °C en enero. En julio estas descienden a 13.4 °C. Las mínimas varían entre 12.4 °C y 3.9 en los mismos meses. Durante el período estival ocurren 76 días cálidos (días con temperaturas máximas por sobre 25°C). La acumulación anual de días grado es de 1809 días grado ($T > 10^{\circ}\text{C}$). Las horas de frío al 31 de Julio alcanzan a 758 La radiación solar es elevada en verano llegando a 635 (enero) calorías / cm² día. La humedad relativa en verano es media (59%) elevándose a valores altos (80%) en invierno.

La precipitación alcanza un promedio anual de 620 mm. La evapotranspiración alcanza su máximo en enero con alrededor de 6.5 mm/día (201 mm/mes), totalizando 1524 mm. por año.

Aptitud para frutales de hoja caduca

Las condiciones climáticas en general son favorables para las especies caducas, presentando algunas limitaciones a considerar. Los frutales de floración temprana tienen riesgo alto de heladas en flor.

En general las temperaturas en cuaja son adecuadas para garantizar la instalación de los frutos.

El régimen térmico bastante cálido asegurará la maduración de todas las especies caducas algunas de cuyas variedades podrían alcanzar cierta precocidad. Las temperaturas durante el ciclo de las especies permiten un desarrollo normal de la fenología de estas. Las temperaturas hacia la madurez garantizan la maduración normal de la mayor parte de las especies caducas.

Cerezos

Existen buenas condiciones de producción. Los riesgos de heladas son medios, existiendo algún nivel medio de amenaza durante la floración en septiembre. Es recomendable implementar algún sistema de control de heladas ya que cada 2 a 3 años podrían haber daños importantes en floración. La plantación en terrenos con pendientes y de preferencia sobre camellones de 80 cm de altura, ayuda a mantener un buen drenaje de aire durante la noche. La precipitación hacia la cosecha podría representar una amenaza que podría provocar daños de partidura en años con precipitaciones más tardías. Entre las variedades a elegir conviene considerar Regina, Kordia, Lapins y, de contar con algún sistema de protección contra las lluvias, Sweetearth, Santana, Bing.

Nogales

Hay buenas condiciones para producción de nogales. El nogal es una especie que se beneficia con veranos prolongados y secos. No obstante esto, las temperaturas elevadas hacia la maduración pueden afectar al fruto, cuya semilla puede adquirir coloraciones oscuras con temperaturas sobre 30°C, especialmente si el fruto es expuesto al sol y registra quemaduras en su piel. En este sector se registran 51 días al año con temperaturas sobre 30°C, lo que podría provocar, en años más cálidos, problemas por golpes de sol, por lo que habría que tener precaución, siendo recomendable mantener un follaje frondoso y no se deberá descuidar el riego durante los meses

más cálidos para mitigar este daño. En octubre el riesgo de helada en floración es bajo.

Las temperaturas máximas se mantienen por sobre 20°C en octubre y noviembre condición esencial para una buena cuaja.

Los riesgos de heladas son bajos en octubre, cada 7 a 8 podría haber algún daño en floración. Es preferible utilizar variedades de brotación tardía como la Chandler (después del 15 de octubre), con lo que se disminuye considerablemente el riesgo de helada. La Variedad Chandler es relativamente resistente a la peste negra, por lo que las precipitaciones en floración pueden ser mejor toleradas.

En el caso de los nogales, la elección de variedades es amplia debido a la elevada acumulación de horas frío disponibles (1000 hasta 31 agosto).

Cítricos

Mandarinas y naranjos en general tienen condiciones de producción. El mayor riesgo lo constituyen las heladas. Cada 2 años puede haber una helada inferior a -3°C que podría causar algunas mermas en la producción. Con un sistema de control de heladas este riesgo es manejable adecuadamente.

Las condiciones son favorables para mandarinas tipo W. Murcott, Tango, Fortune y Oronules. Naranjos del tipo Navel, Lane y Murcott, igualmente encuentran buenas condiciones de producción.

Durante el crecimiento de los frutos lo ideal es que las máximas temperaturas se sitúen entre 20 y 28°C, lo que en este sector se cumple adecuadamente. Temperaturas superiores a 32°C tienden a deteriorar la calidad de los frutos, produciendo deshidratación. Frutos muy expuestos al sol podrían sufrir ocasionalmente deshidratación. Se registran 50 días al año registran temperaturas por sobre los 30°C, casi todos concentrados entre diciembre, enero y febrero, lo cual no debería representar amenaza importante por cuanto en septiembre octubre, durante la instalación de los frutos, prácticamente no se registran temperaturas extremas por sobre los 30°C, así como estos eventos en

precosecha (que tienden a deshidratar los frutos) son muy poco frecuentes (abril-mayo).

Temperaturas diurnas, continuamente por debajo de 15°C tienden a detener el crecimiento del fruto, lo que ocurre en junio, julio y agosto. Sin embargo, con alta luminosidad pueden desarrollar buena madurez en climas más frescos, lo cual es favorable en esta condición. En la medida de que la luminosidad baje, las exigencias de temperatura se elevan.

El calibre tiende a mejorar si la humedad relativa se mantiene alta (>70%), condición que no se cumple del todo, pero que no debiera ser una limitación importante.

Viña

El clima de este sector tiene aptitudes más inclinada hacia a cepas tintas. Las cepas tintas como Cabernet Sauvignon, Cabernet franc, Syrah y Carmenere tienen buenas condiciones, que en sectores bien expuestos a la radiación podrían alcanzar buenos niveles de calidad. La madurez en cepas blancas puede alcanzar muy buenos índices de calidad debido a que cuenta con buenos niveles de frescor (más de 100 horas) en periodo de cosecha. El índice de Winkler de este sector es de 1435, lo que está indicando una vocación más inclinada para cepas tintas. El índice fototérmico del sector es bueno, alcanzando valores de 141 lo que sitúa al sector entre las áreas con interesantes aptitudes vitivinícolas.

Glosario

Numero de heladas (ciclo) = es el número de días con temperaturas iguales o inferiores a 0°C entre octubre y marzo.

Déficit hídrico (ciclo) = Corresponde a la diferencia entre precipitación y evapotranspiración durante el ciclo. Mientras más alto el valor son mejores las condiciones de producción si se dispone de riego.

Precipitación (ciclo)= milímetros de agua caída entre octubre y marzo

Radiación Solar (ciclo)= radiación solar total recibida entre octubre y marzo.

Winkler = días-grado acumulados entre octubre y marzo.

Días calidos = número de días durante el ciclo que registran temperaturas máximas mayores que 25°C.

Días templados = número de días durante el ciclo que registran temperaturas máximas mayores que 20 °C.

T. máxima media (madurez)= promedio de las temperaturas máximas durante febrero y marzo.

T. mínima media (madurez)= promedio de las temperaturas mínimas durante febrero y marzo.

Horas de frescor (madurez)= horas totales en que la temperatura permanece por debajo de 10°C entre febrero y marzo

Radiación Solar (madurez)= radiación solar total recibida entre febrero y marzo.

Días calidos (madurez)= número de días que registran temperaturas máximas mayores que 25°C entre febrero y marzo.

Índice de frescor (madurez)= índice que refleja el grado de frescor de las noches durante marzo. La mejor condición es 1 (temperaturas mínimas entre 10 y 11°C). En la medida que las condiciones se empeoran por exceso de frío o de calor, este índice se reduce.

Índice FOTOTERMICO = índice que combina la radiación total recibida durante el ciclo, el número de días cálidos a la madurez (febrero-marzo) y el índice de frescor a la madurez. Se combinan así en este índice, los tres atributos del clima que más influyen sobre la calidad vitivinícola del clima (los valores van desde 50 (marginal) hasta valores de 130 para localidades top.

RESUMEN DE VALORES MENSUALES PARA ALGUNOS PARAMETROS CLIMATICOS

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	UNID.
T. MAX	30.3	29.2	26.1	21.8	17.6	14.5	13.4	14.1	17.0	21.2	25.6	29.0	21.7	oC
T. MIN	12.4	11.8	10.3	8.1	6.0	4.5	3.9	4.5	5.6	7.8	10.0	11.8	8.1	oC
T. MED	20.4	19.6	17.4	14.3	11.3	9.1	8.3	8.9	10.8	13.8	17.0	19.5	14.2	oC
DIAS GRADO	312	287	221	132	70	40	31	37	63	120	211	285	1809	D.G
DIAS GRA12	257	233	174	105	46	13	5	10	38	95	166	230	1370	D.G
DG.ACUM.	927	1214	1435	1567	1638	1678	1709	1746	1809	120	331	615	1809	D.G
D-calidos	26	25	18	6	1	0	0	0	0	5	17	25	123	Dias
HRS.FRIO	0	0	1	21	113	290	355	301	135	29	1	0	1245	Horas
HRS.FRES	4	12	119	317	486	585	628	598	519	346	145	17	3776	Horas
HF.ACUM.	*	*	*	*	113	403	758	1059	1194	1223	1224	1224	1245	Horas
R. SOLAR	635	606	525	415	306	225	196	225	306	416	525	606	416	Ly/dia
H. RELAT.	59	60	64	70	75	79	80	78	74	69	64	60	69	%
PRECIPIT.	6.2	12.4	12.4	49.6	99.2	142.6	99.2	74.4	49.6	37.2	18.6	18.6	620.0	mm
EVAP.POT.	201.0	191.1	164.0	127.0	90.0	62.9	53.0	62.9	90.0	127.0	164.0	191.1	1524.0	mm
DEF.HIDR.	194.8	178.7	151.6	77.4	0.0	0.0	0.0	0.0	40.4	89.8	145.4	172.5	1050.6	mm
EXC.HIDR.	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	79.7	46.2	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	146.6	mm
IND.HUMED.	0.03	0.06	0.08	0.39	1.10	2.27	1.87	1.18	0.55	0.29	0.11	0.10	0.41	pp/etp
HELADAS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	3.0	4.6	3.1	1.1	0.1	0.0	0.0	12.6	dias

Dias-grado , acumulados a partir octubre -- Horas frio , acumuladas desde mayo a diciembre
 Suma de temperaturas efectivas base 10 C , horas de frio base 7 C
 Dias con heladas, temperatura minima inferior a 0 C (en cobertizo meteorologico)
 Escala de los codigos de aptitud climatica : 1 (minima) a 6(maxima), 0 indica no aptitud

RESUMEN DE DIAS CALIDOS MENSUALES

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	UNID.
>20 °C	29.7	29.4	27.7	20.4	7.7	1.6	0.7	1.2	5.9	18.6	27.3	29.4	199.7	°C
>25 °C	26.4	24.8	18.0	6.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.4	4.9	16.8	24.6	122.8	°C
>30 °C	15.8	12.8	5.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	4.5	12.4	51.7	°C

NUMERO DE HELADAS MENSUALES CON DISTINTAS INTENSIDADES

COBERTIZO (1.5 m)

UMBRAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
-0< °C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	3.0	4.6	3.1	1.1	0.1	0.0	0.0	12.6
-1< °C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.6	2.6	1.6	0.5	0.0	0.0	0.0	6.7
-2< °C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.8	1.4	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0	3.3
-3< °C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	1.2
-4< °C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
-5< °C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1

TABLAS BIOCLIMATICAS POR ESPECIE

En esta sección se resume el grado de cumplimiento de las exigencias bioclimáticas de las diferentes especies en cada sitio.

La tabla entrega el valor obtenido por la especie y el valor recomendable para una producción segura

Definición de algunos terminos utilizados

Indice de luminosidad = grado en que la radiación solar iguala o supera los niveles de luminosidad requeridos para garantizar una óptima iluminación de la especie

Indice fototérmico = índice que combina las temperaturas diurnas y nocturnas, con la luminosidad del lugar. En la medida que cada valor se acerque a su optimo durante mayor tiempo en el ciclo, el índice es más alto

Indice de frio invernal = medida en que se cumplen las exigencia de frío de la especie

Los riesgos se evaluan segun la escala 0: muy bajo o ningun riesgo; 1: leve riesgo, los rendimientos o la calidad de los frutos podrían verse ligeramente afectados ciertos años; 2: riesgo moderado, los rendimientos o la calidad de los frutos sería ligeramente menores a los obtenidos en zonas óptimas; 3: riesgos altos, esta variable puede limitar fuertemente el potencial productivo de la especie

INDICES BIOCLIMATICOS PARA LA VID (UVA)

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	1.1	N°	<1	1
N° Heladas en floración	0.1	N°	0	
T max en flor y cuaja	25.6	°C	18-25	1
T min en flor y cuaja	10.0	°C	>8	
Precipitación en flor	28	mm	<20	1
N° días con Tmax > 25°C	115.4	N°	90-130	
N° días con Tmax > 20°C	162.0	N°	>140	
T max pinta-madurez	27.6	°C	25-28	
T min pinta-madurez	11.1	°C	>10	
Dias cálidos a madurez	43	°C		
Precipitación cosecha	12	mm	<20	
Rad. solar madurez	565	cal/cm2 d	>500	
Indice Frio Invernal	1.0		>0.95	
Frescor a madurez	135	horas	>25	
Indice de Winkler	1435	dias-grado	800-1900	
Indice fototermico	141	-	>80	

Riesgo leve de heladas en frutificación.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas máximas ligeramente altas en floración, ocasionales problemas con la cuaja en años con primaveras cálidas.

Temperaturas mínimas en rangos adecuados en floración, no se prevén problemas de cuaja.

Precipitación en flor ligeramente excesiva.

Adecuado número de días cálidos en fase de crecimiento del fruto.

Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.

Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.

Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.

Problemas leves o inexistentes de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

Frio invernal en niveles adecuados.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA ALMENDRO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	1.1	N°	<1	1
N° Heladas en floración	1.5	N°	<0.5	2
T max en flor y cuaja	16.4	°C	15-22	
T min en flor y cuaja	5.4	°C	>5	
Precipitacion en flor	54.6	mm	<30	2
N° días con Tmax > 25°C	115.7	N°	>50	
N° días con Tmax > 20°C	168.0	N°	>150	
T max pinta-madurez	29.7	°C	25-30	
T min pinta-madurez	12.1	°C	>10	
Precipitación cosecha	12.4	mm	<30	
Rad. solar madurez	605.6	cal/cm2 d	>500	
Indice de frio invernal	1.0	-	>0.95	

Riesgo leve de heladas en frutificación.
 Riesgo moderado de heladas en floración.
 Temperaturas diurnas favorables en floración y cuaja.
 Temperaturas mínimas adecuadas en floración, no se prevén problemas con la cuaja.
 Precipitación en flor medianamente excesiva.
 Adecuado número de días cálidos en fase de crecimiento del fruto.
 Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.
 Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.
 Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.
 Problemas leves o inexistentes de precipitación a cosecha.
 Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.
 Frío invernal en niveles adecuados.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA NOGAL

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	0.1	N°	<0.2	
N° Heladas en floración	0.1	N°	<0.1	
T max en flor y cuaja	21.2	°C	15-22	
T min en flor y cuaja	7.8	°C	>7	
Precipitacion en flor	27.9	mm	<30	
N° días con Tmax > 25°C	121.7	N°	90-120	1
N° días con Tmax > 20°C	182.5	N°	>150	
T max pinta-madurez	27.6	°C	>25	
T min pinta-madurez	11.1	°C	>10	
Dias calidos a madurez	93.7	°C		
Precipitación cosecha	49.6	mm	<30	1
Rad. solar madurez	588.6	cal/cm2 d	>500	
Indice de frio invernal	1.0	-	>0.95	

Bajo riesgo de heladas durante el ciclo, cada 7 a 10 años podria producirse alguna merma de producción.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas diurnas favorables en floración y cuaja.

Temperaturas mínimas adecuadas en floración, no se prevé problemas de cuaja.

Bajo riesgo de precipitación en floración.

Temperaturas máximas algo excesivas en crecimiento del fruto pueden afectar el rendimiento.

Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.

Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.

Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.

Problemas leves a medianos de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

Frío invernal en niveles adecuados.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA CEREZO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	0.1	N°	<1.0	
N° Heladas en floración	1.1	N°	<0.5	2
T max en flor y cuaja	19.1	°C	15-22	
T min en flor y cuaja	7.3	°C	7-14	
Precipitacion en flor	43.4	mm	<30	1
N° días con Tmax > 25°C	115.4	N°	40-100	1
N° días con Tmax > 20°C	162.0	N°	>80	
T max pinta-madurez	25.6	°C	23-26	
T min pinta-madurez	10.0	°C	8-12	
Dias calidos a madurez	24.6	°C		
Precipitación cosecha	18.6	mm	<15	1
Rad. solar madurez	525.3	cal/cm2 d	450-550	
Indice de frio invernal	1.0	-	>0.95	

Muy bajo riesgo de heladas durante el ciclo.

Riesgo moderado de heladas en floración.

Temperaturas máximas en floración y cuaja garantizan buenas condiciones para este proceso.

Temperaturas nocturnas adecuadas en floración y cuaja.

Precipitación en flor ligeramente excesiva, en años lluviosos la cuaja podría mermar.

Temperaturas máximas algo excesivas en crecimiento del fruto pueden afectar el rendimiento.

Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.

Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.

Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.

Problemas leves a medianos de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

Frío invernal en niveles adecuados.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA ARANDANO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	0.1	N°	<2	
N° Heladas en floración	0.1	N°	<1	
T max en flor y cuaja	21.2	°C	15-20	
T min en flor y cuaja	7.8	°C	>5	
Precipitacion en flor	37.2	mm	<50	
N° días con Tmax > 25°C	115.4	N°	50-90	1
N° días con Tmax > 20°C	162.0	N°	>100	
T max pinta-madurez	29.7	°C	20-25	2
T min pinta-madurez	12.1	°C	8-12	1
Dias calidos a madurez	51.1	°C		
Precipitación cosecha	9.3	mm	<30	
Rad. solar madurez	620.3	cal/cm2 d	>400	
Indice de frio invernal	1.0	-	>0.95	

Bajo riesgo de heladas durante el ciclo.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas máximas adecuadas en floración y cuaja.

Temperaturas mínimas adecuadas en floración.

Bajo riesgo de precipitación en floración.

Temperaturas máximas algo excesivas en crecimiento del fruto pueden afectar el rendimiento.

Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.

Temperaturas diurnas elevadas durante la madurez de los frutos podrían afectar el rendimiento, calibre y calidad de los frutos.

Temperaturas nocturnas algo elevadas durante la madurez de los frutos.

Problemas leves o inexistentes de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

Frío invernal en niveles adecuados.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA FRAMBUESO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	0.1	N°	<2	
N° Heladas en floración	0.0	N°	<0.5	
T max en flor y cuaja	23.4	°C	15-22	1
T min en flor y cuaja	8.9	°C	>8	
Precipitacion en flor	27.9	mm	<50	
N° días con Tmax > 25°C	121.7	N°	<80	2
N° días con Tmax > 20°C	182.5	N°	>100	
T max pinta-madurez	27.6	°C	20-25	1
T min pinta-madurez	11.1	°C	>8	
Dias calidos a madurez	42.8	°C		
Precipitación cosecha	31.0	mm	<30	1
Rad. solar madurez	565.4	cal/cm2 d	400-500	
Indice de frio invernal	1.0	-	>0.95	

Bajo riesgo de heladas durante el ciclo.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas máximas ligeramente altas en floración, ocasionales problemas con la cuaja.

Temperaturas mínimas en rango optimo en floración.

Bajo riesgo de precipitación en floración.

Temperaturas máximas excesivas amenazan al rendimiento y la calidad de los frutos.

Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.

Temperaturas diurnas algo elevadas durante la madurez de los frutos.

Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.

Problemas leves a medianos de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

Frio invernal en niveles adecuados.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA AVELLANO EUROPEO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	11.9	N°	<14	
N° Heladas en floración	3.9	N°	<6	
T max en flor y cuaja	25.3	°C	15-22	1
T min en flor y cuaja	9.8	°C	>8	
Precipitacion en flor	43.4	mm	<120	
N° días con Tmax > 25°C	115.4	N°	60-100	1
N° días con Tmax > 20°C	162.0	N°	>140	
T max pinta-madurez	29.5	°C	21-28	1
T min pinta-madurez	12.0	°C	>8	
Dias calidos a madurez	51.1	°C		
Precipitación cosecha	9.3	mm	<70	
Rad. solar madurez	615.4	cal/cm2 d	>450	
Indice de frio invernal	1.0	-	>0.95	

Bajo riesgo de heladas durante el ciclo.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas máximas ligeramente altas en floración, ocasionales problemas con la cuaja.

Temperaturas mínimas adecuadas en floración.

Bajo riesgo de precipitación en floración.

Temperaturas máximas algo excesivas en crecimiento del fruto pueden afectar el rendimiento.

Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.

Temperaturas diurnas algo elevadas durante la madurez de los frutos.

Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.

Problemas leves o inexistentes de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

Frio invernal en niveles adecuados.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA CIRUELO JAPONES

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	0.1	N°	<2	
N° Heladas en floración	1.1	N°	<0.5	2
T max en flor y cuaja	17.0	°C	15-20	
T min en flor y cuaja	5.6	°C	7-14	-1
Precipitacion en flor	49.6	mm	<40	1
N° días con Tmax > 25°C	121.7	N°	60-100	2
N° días con Tmax > 20°C	182.5	N°	>120	
T max pinta-madurez	29.7	°C	25-30	
T min pinta-madurez	12.1	°C	>8	
Dias calidos a madurez	50.9	°C		
Precipitación cosecha	6.2	mm	<15	
Rad. solar madurez	620.3	cal/cm2 d	>500	
Indice de frio invernal	1.0	-	>0.95	

Bajo riesgo de heladas durante el ciclo.
 Riesgo moderado de heladas en floración.
 Temperaturas máximas adecuadas en floración.
 Leve deficiencia térmica nocturna en floración, ocasionales problemas con la cuaja.
 Precipitación en flor ligeramente excesiva.
 Temperaturas máximas excesivas amenazan al rendimiento y la calidad de los frutos.
 Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.
 Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.
 Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.
 Problemas leves o inexistentes de precipitación a cosecha.
 Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.
 Frio invernal en niveles adecuados.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA KIWI

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	1.1	N°	<1	
N° Heladas en floración	0.0	N°	<0.1	
T max en flor y cuaja	21.2	°C	15-24	
T min en flor y cuaja	7.8	°C	>8	-1
Precipitacion en flor	37.2	mm	<40	1
N° días con Tmax > 25°C	121.7	N°	60-100	2
N° días con Tmax > 20°C	182.5	N°	>130	
T max pinta-madurez	24.0	°C	22-27	
T min pinta-madurez	9.2	°C	>10	
Dias calidos a madurez	24.4	°C		
Precipitación cosecha	31.0	mm	<15	2
Rad. solar madurez	470.4	cal/cm2 d	450	
Indice de frio invernal	1.0	-	>0.95	

Bajo riesgo de heladas durante el ciclo.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas máximas en rango adecuado en floración.

Leve deficiencia térmica nocturna en floración, ocasionales problemas con la cuaja.

Precipitación en flor ligeramente excesiva.

Temperaturas máximas excesivas amenazan al rendimiento y la calidad de los frutos.

Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.

Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.

Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.

Problemas medios de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

Frío invernal en niveles adecuados.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA MANZANO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	1.1	N°	<3	
N° Heladas en floración	0.6	N°	<2	
T max en flor y cuaja	19.1	°C	15-22	
T min en flor y cuaja	7.8	°C	7-14	
Precipitacion en flor	43.4	mm	<30	1
N° días con Tmax > 25°C	115.4	N°	60-100	1
N° días con Tmax > 20°C	162.0	N°	>100	
T max pinta-madurez	27.6	°C	22-28	
T min pinta-madurez	11.1	°C	>8	
Dias calidos a madurez	42.8	°C		
Precipitación cosecha	12.4	mm	<30	
Rad. solar madurez	565.4	cal/cm2 d	>450	
Indice de frio invernal	1.0	-	>0.95	

Bajo riesgo de heladas durante el ciclo.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas máximas en rango adecuado en floración.

Temperaturas mínimas adecuadas en floración.

Precipitación en flor ligeramente excesiva.

Temperaturas máximas algo excesivas en crecimiento del fruto pueden afectar el rendimiento.

Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.

Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.

Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.

Problemas leves o inexistentes de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

Frío invernal en niveles adecuados.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA DURAZNO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	1.1	N°	<2	
N° Heladas en floración	1.1	N°	<0.5	2
T max en flor y cuaja	19.1	°C	>15	
T min en flor y cuaja	6.7	°C	>8	-1
Precipitacion en flor	49.6	mm	<30	1
N° días con Tmax > 25°C	72.6	N°	65-120	
N° días con Tmax > 20°C	104.9	N°	>100	
T max pinta-madurez	29.7	°C	28-30	
T min pinta-madurez	12.1	°C	>8	
Dias calidos a madurez	50.9	°C		
Precipitación cosecha	6.2	mm	<30	
Rad. solar madurez	620.3	cal/cm2 d	>500	
Indice de frio invernal	1.0	-	>0.95	

Bajo riesgo de heladas durante el ciclo.
 Riesgo moderado de heladas en floración.
 Temperaturas máximas adecuadas en floración.
 Leve deficiencia térmica nocturna en floración, ocasionales problemas con la cuaja.
 Precipitación en flor ligeramente excesiva.
 Adecuado número de días cálidos en fase de crecimiento del fruto.
 Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.
 Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.
 Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.
 Problemas leves o inexistentes de precipitación a cosecha.
 Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.
 Frio invernal en niveles adecuados.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA PALTO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	11.5	N°	<2	3
N° Heladas en floración	0.6	N°	<0.5	1
T max en flor y cuaja	23.4	°C	>20	
T min en flor y cuaja	8.9	°C	>8	
Precipitacion en flor	27.9	mm	<50	
N° días con Tmax > 25°C	115.4	N°	70-130	
N° días con Tmax > 20°C	162.0	N°	>130	
T max pinta-madurez	21.8	°C	>20	
T min pinta-madurez	8.1	°C	>8	
Dias calidos a madurez	29.8	°C		
Precipitación cosecha	73.7	mm	<90	
Rad. solar madurez	545.3	cal/cm2 d	>350	

Riesgo elevado de heladas en fructificación.

Riesgo leve de heladas en floración.

Temperaturas diurnas favorables en floración y cuaja.

Temperaturas mínimas en rangos normales en floración.

Bajo riesgo de precipitación en floración.

Adecuado número de días cálidos en fase de crecimiento del fruto.

Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.

Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.

Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.

Problemas leves o inexistentes de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA NARANJO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	12.6	N°	<8	3
N° Heladas en floración	0.6	N°	<1	
T max en flor y cuaja	21.2	°C	>20	
T min en flor y cuaja	7.8	°C	>7	
Precipitacion en flor	37.2	mm	<50	
N° días con Tmax > 25°C	122.3	N°	70-130	
N° días con Tmax > 20°C	183.1	N°	>130	
T max pinta-madurez	19.7	°C	>15	
T min pinta-madurez	7.1	°C	>7	
Dias calidos a madurez	29.8	°C		
Precipitación cosecha	316.2	mm	<300	1
Rad. solar madurez	415.5	cal/cm2 d	>290	

Riesgo elevado de heladas en fructificación.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas máximas en rango adecuado en floración.

Temperaturas mínimas en rango adecuado en floración.

Bajo riesgo de precipitación en floración.

Adecuado número de días cálidos en fase de crecimiento del fruto.

Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.

Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.

Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.

Problemas leves a medianos de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA MANDARINO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	12.6	N°	<8	2
N° Heladas en floración	0.6	N°	<1	
T max en flor y cuaja	21.2	°C	>20	
T min en flor y cuaja	7.8	°C	>7	
Precipitacion en flor	37.2	mm	<50	
N° días con Tmax > 25°C	122.4	N°	70-130	
N° días con Tmax > 20°C	183.1	N°	>130	
T max pinta-madurez	16.1	°C	>14	
T min pinta-madurez	5.2	°C	>6	-1
Dias calidos a madurez	29.8	°C		
Precipitación cosecha	198.4	mm	<280	
Rad. solar madurez	315.6	cal/cm2 d	>300	

Riesgo moderado de heladas en fructificación.
 Bajo riesgo de heladas durante la floración.
 Temperaturas máximas en rango adecuado en floración.
 Temperaturas mínimas en rango adecuado en floración.
 Bajo riesgo de precipitación en floración.
 Adecuado número de días cálidos en fase de crecimiento del fruto.
 Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.
 Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.
 Noches ligeramente frías podrían retardar la maduración de los frutos.
 Problemas leves o inexistentes de precipitación a cosecha.
 Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA LIMONERO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	12.6	N°	<8	3
N° Heladas en floración	1.1	N°	<1	1
T max en flor y cuaja	19.1	°C	1-23	
T min en flor y cuaja	6.7	°C	>6	
Precipitacion en flor	37.2	mm	<70	
N° días con Tmax > 25°C	121.7	N°	55-120	1
N° días con Tmax > 20°C	182.5	N°	>110	
T max pinta-madurez	19.7	°C	>14	
T min pinta-madurez	7.1	°C	>6	
Dias calidos a madurez	28.1	°C		
Precipitación cosecha	316.2	mm	<310	1
Rad. solar madurez	360.6	cal/cm2 d	>320	

Riesgo elevado de heladas en fructificación.

Riesgo leve de heladas en floración.

Temperaturas máximas en rango adecuado en floración.

Temperaturas mínimas en rango adecuado en floración.

Bajo riesgo de precipitación en floración.

Temperaturas máximas algo excesivas en crecimiento del fruto pueden afectar el rendimiento.

Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.

Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.

Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.

Problemas leves a medianos de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA CASTAÑO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	0.0	N°	<3	
N° Heladas en floración	0.0	N°	<2	
T max en flor y cuaja	23.4	°C	15-22	1
T min en flor y cuaja	8.9	°C	5-8	1
Precipitacion en flor	27.9	mm	<100	
N° días con Tmax > 25°C	110.5	N°	30-90	2
N° días con Tmax > 20°C	133.7	N°	>120	
T max pinta-madurez	24.0	°C	15-25	
T min pinta-madurez	9.2	°C	>7	
Dias calidos a madurez	18.0	°C		
Precipitación cosecha	12.4	mm	<90	
Rad. solar madurez	470.4	cal/cm2 d	>400	
Indice de frio invernal	1.0	-	>0.95	

Bajo riesgo de heladas durante el ciclo.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas máximas ligeramente altas en floración, ocasionales problemas con la cuaja.

Temperaturas mínimas ligeramente altas en floración, ocasionales problemas con la cuaja.

Bajo riesgo de precipitación en floración.

Temperaturas máximas excesivas amenazan al rendimiento y la calidad de los frutos.

Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.

Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.

Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.

Problemas leves o inexistentes de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada pcas las exigencias de la especie.

Frío invernal en niveles adecuados.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA OLIVO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	12.6	N°	<10	1
N° Heladas en floración	0.1	N°	<0.5	
T max en flor y cuaja	19.1	°C	18-25	
T min en flor y cuaja	6.7	°C	>8	-1
Precipitacion en flor	37.2	mm	<30	1
N° días con Tmax > 25°C	116.8	N°	60-100	1
N° días con Tmax > 20°C	140.1	N°	>120	
T max pinta-madurez	24.0	°C	23-30	
T min pinta-madurez	9.2	°C	10-14	-1
Dias calidos a madurez	18.0	°C		
Precipitación cosecha	99.2	mm	<210	
Rad. solar madurez	470.4	cal/cm2 d	>450	

Riesgo leve de heladas en frutificación.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas máximas en rango adecuado en floración.

Leve deficiencia térmica nocturna en floración, ocasionales problemas con la cuaja.

Precipitación en flor ligeramente excesiva.

Temperaturas máximas algo excesivas en crecimiento del fruto pueden afectar el rendimiento.

Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.

Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.

Noches ligeramente frías podrían retardar la maduración de los frutos.

Problemas leves o inexistentes de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA VIDES VINIFERAS BLANCAS

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	0.1	N°	<1	
N° Heladas en floración	0.0	N°	0	
T max en flor y cuaja	22.5	°C	18-23	
T min en flor y cuaja	8.4	°C	>8	
Precipitación en flor	28	mm	<20	1
N° días con Tmax > 25°C	115.4	N°	35-110	1
N° días con Tmax > 20°C	162.0	N°	>120	
T max pinta-madurez	25.7	°C	22-26	
T min pinta-madurez	10.1	°C	>9	
Dias cálidos a madurez	49	°C		
Precipitación cosecha	12	mm	<20	
Rad. solar madurez	515	cal/cm2 d	>400	
Indice Frio Invernal	1.0		>0.95	
Frescor a madurez	135	horas	>25	
Indice de Winkler	1435	dias-grado	800-1900	
Indice fototermico	141	-	>80	

Bajo riesgo de heladas durante el ciclo.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas máximas adecuadas en floración, no debieran afectar a la cuaja.

Temperaturas mínimas en rangos adecuados en floración, no se prevén problemas de cuaja.

Precipitación en flor ligeramente excesiva.

Temperaturas máximas algo excesivas en crecimiento del fruto pueden afectar el rendimiento.

Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.

Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.

Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.

Problemas leves o inexistentes de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

Frio invernal en niveles adecuados.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA VIDES VINIFERAS TINTAS

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	0.1	N°	<1	
N° Heladas en floración	0.0	N°	0	
T max en flor y cuaja	24.3	°C	18-25	
T min en flor y cuaja	9.3	°C	>8	
Precipitación en flor	28	mm	<20	1
N° días con Tmax > 25°C	115.4	N°	70-130	
N° días con Tmax > 20°C	162.0	N°	>140	
T max pinta-madurez	25.7	°C	>24	
T min pinta-madurez	10.1	°C	>9	
Dias cálidos a madurez	49	°C		
Precipitación cosecha	12	mm	<20	
Rad. solar madurez	515	cal/cm2 d	>450	
Indice Frio Invernal	1.0		>0.95	
Frescor a madurez	135	horas	>25	
Indice de Winkler	1435	dias-grado	800-1900	
Indice fototermico	141	-	>80	

Bajo riesgo de heladas durante el ciclo.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas máximas adecuadas en floración, no debieran afectar a la cuaja.

Temperaturas mínimas en rangos adecuados en floración, no se prevén problemas de cuaja.

Precipitación en flor ligeramente excesiva.

Adecuado número de dias cálidos en fase de crecimiento del fruto.

Temperaturas diurnas en fase de crecimiento del fruto en niveles adecuados.

Temperaturas diurnas en rangos favorables durante la madurez de los frutos.

Temperaturas nocturnas adecuadas durante la madurez de los frutos.

Problemas leves o inexistentes de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

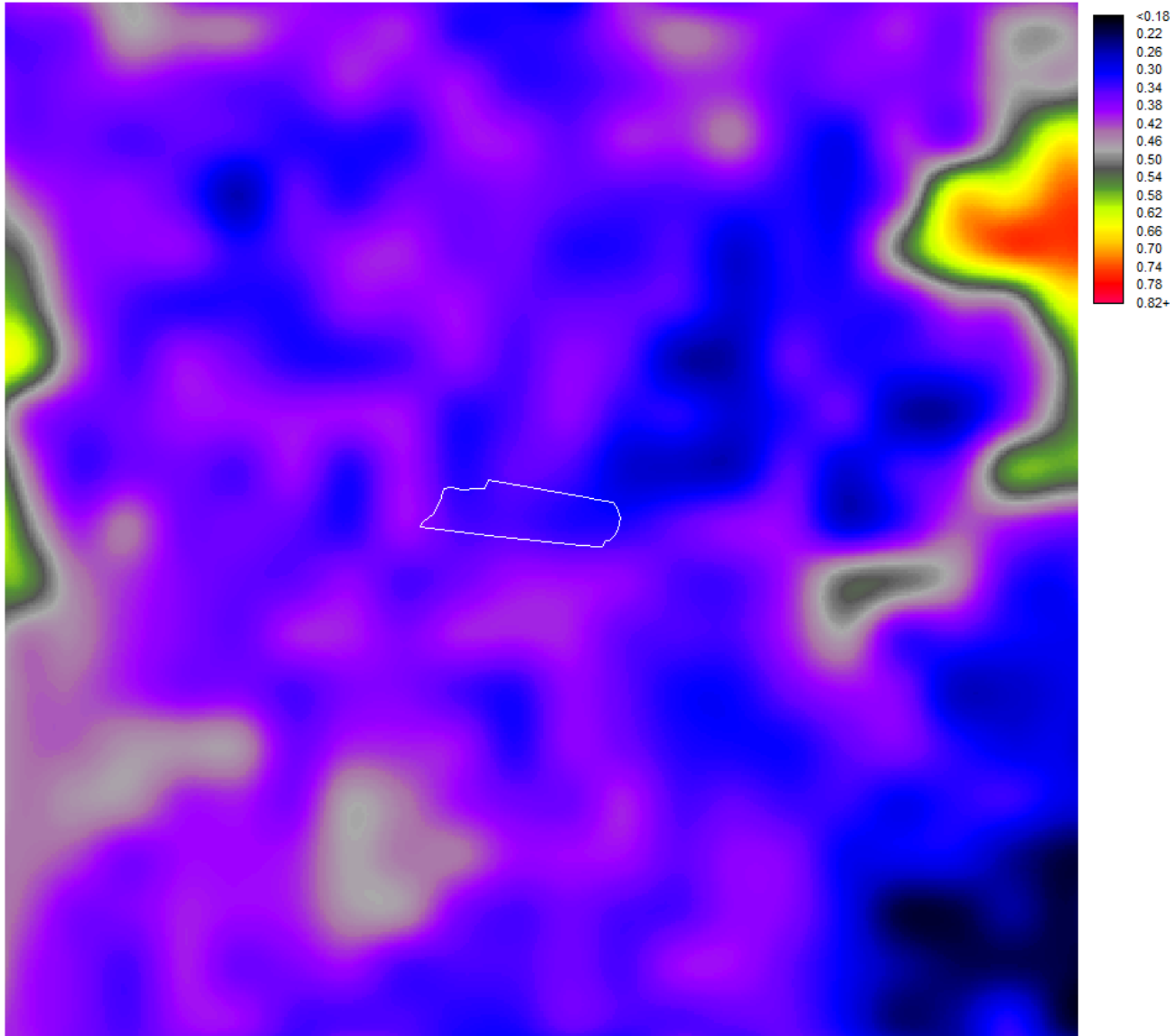
Frio invernal en niveles adecuados.

Imágenes satelitales del predio

Estas imágenes corresponden a eventos de heladas en los cuales se han producido invasiones de aire frío en el sector. Cada color representa una temperatura diferente.

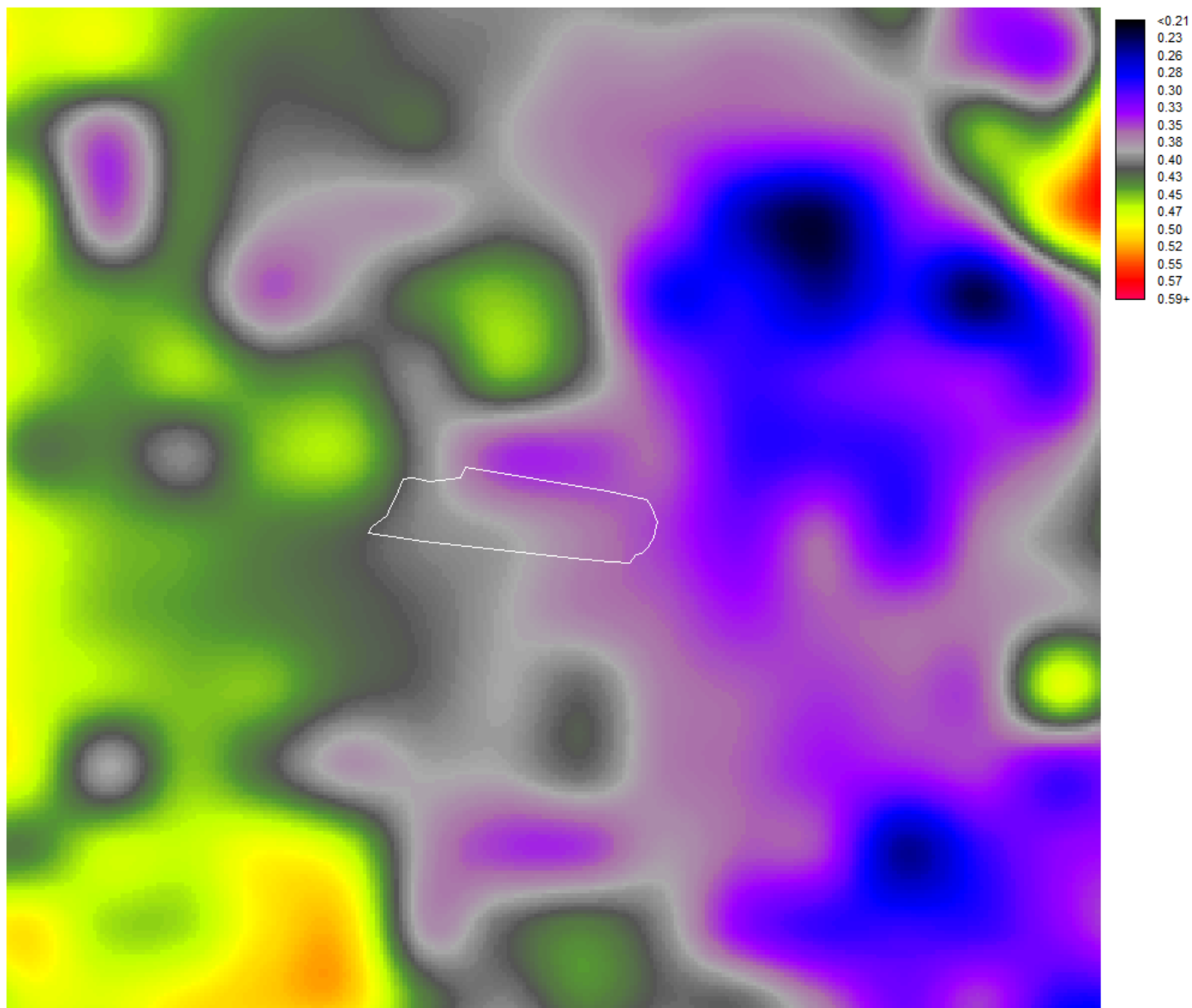
Los colores azules indican las temperaturas mas bajas y los verdes a rojos las temperaturas más elevadas. Se puede apreciar así la configuración general de los apozamientos de aire frío donde hay más riesgo de heladas y los sectores que escapan a la invasión de aire frío.

Helada Radiativa



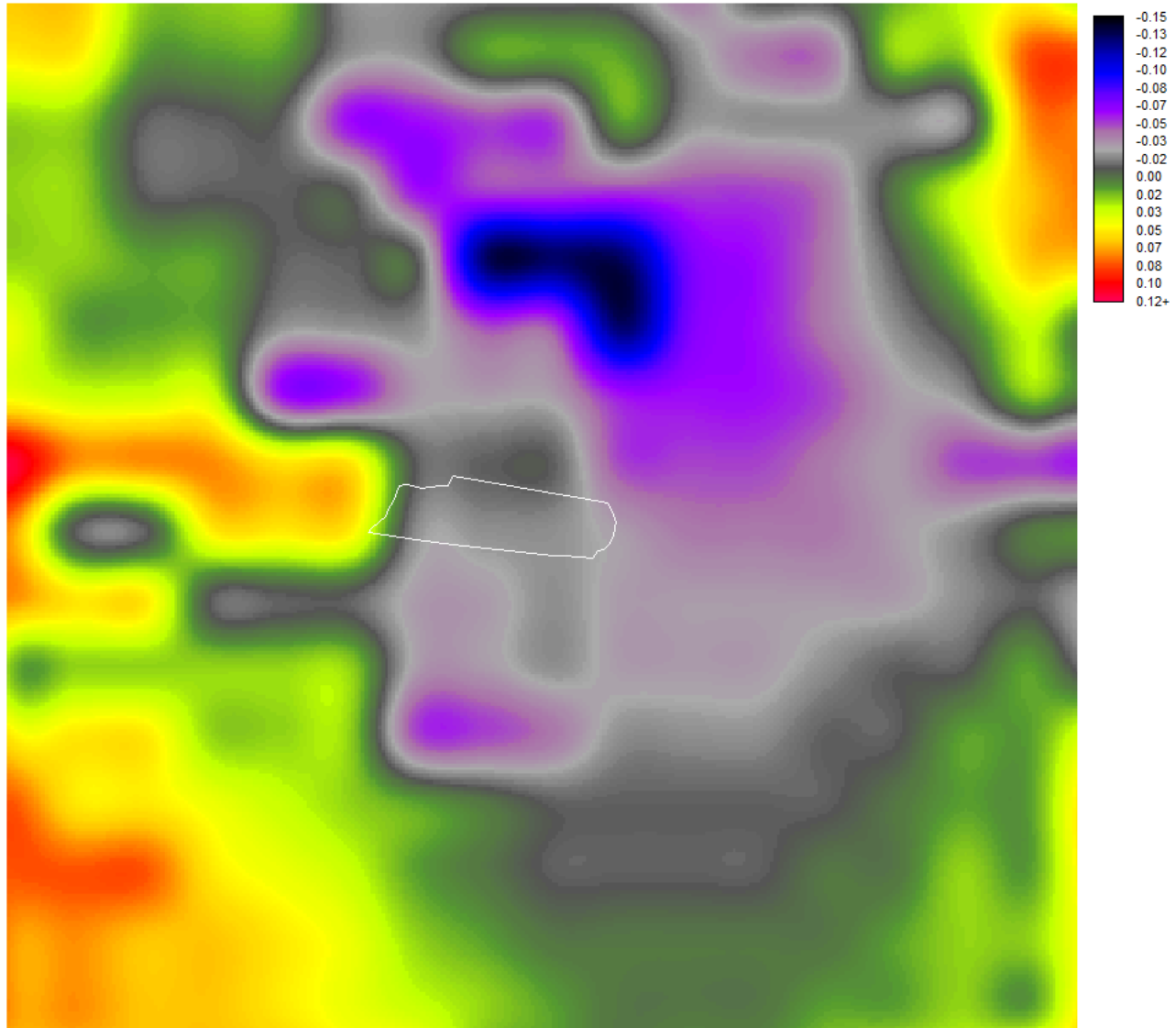
Temperatura grados Celsius.

Helada Radiativa



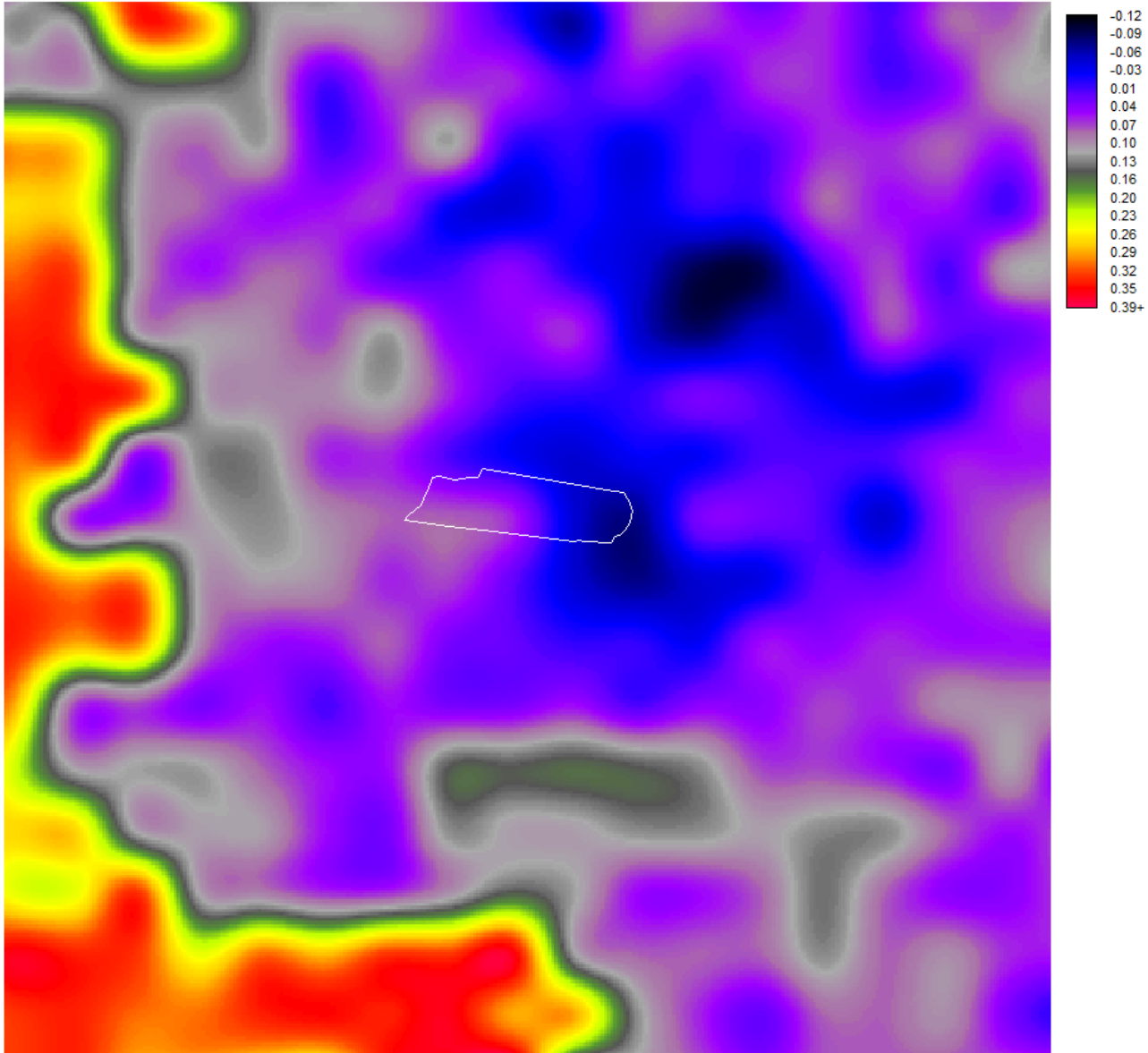
Temperatura grados Celsius.

Helada Radiativa



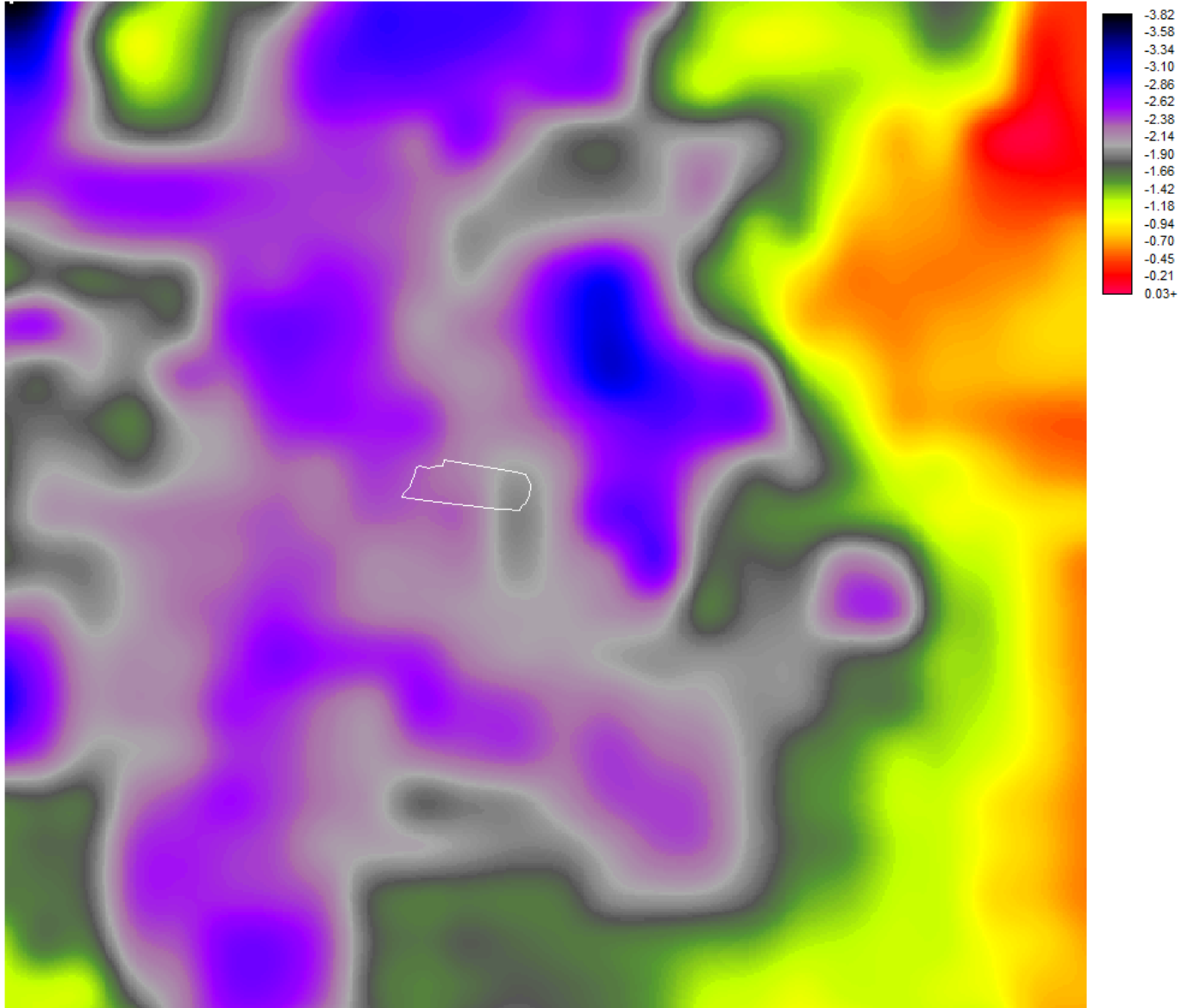
Temperatura grados Celsius.

Helada Radiativa



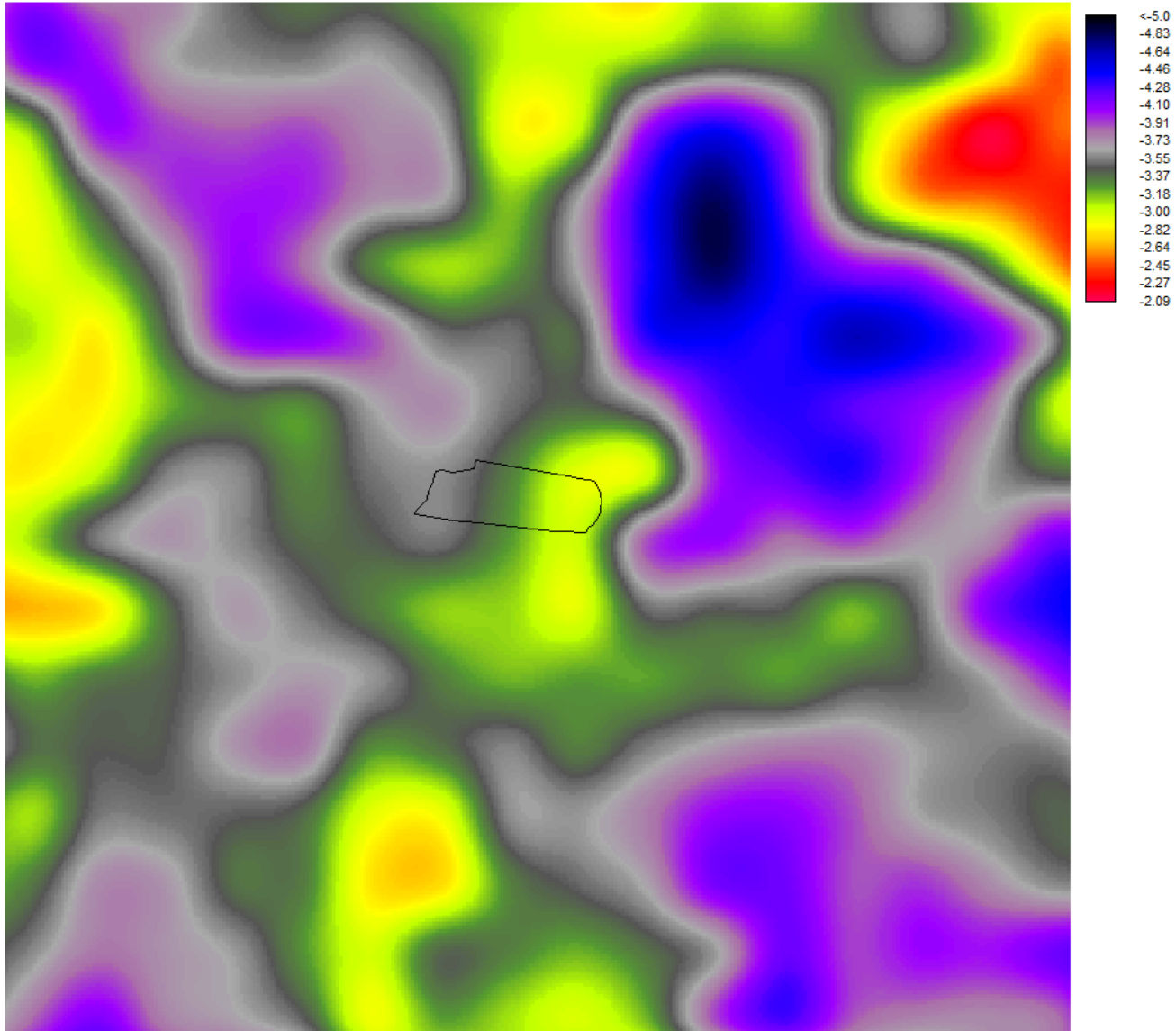
Temperatura grados Celsius.

Helada Polar



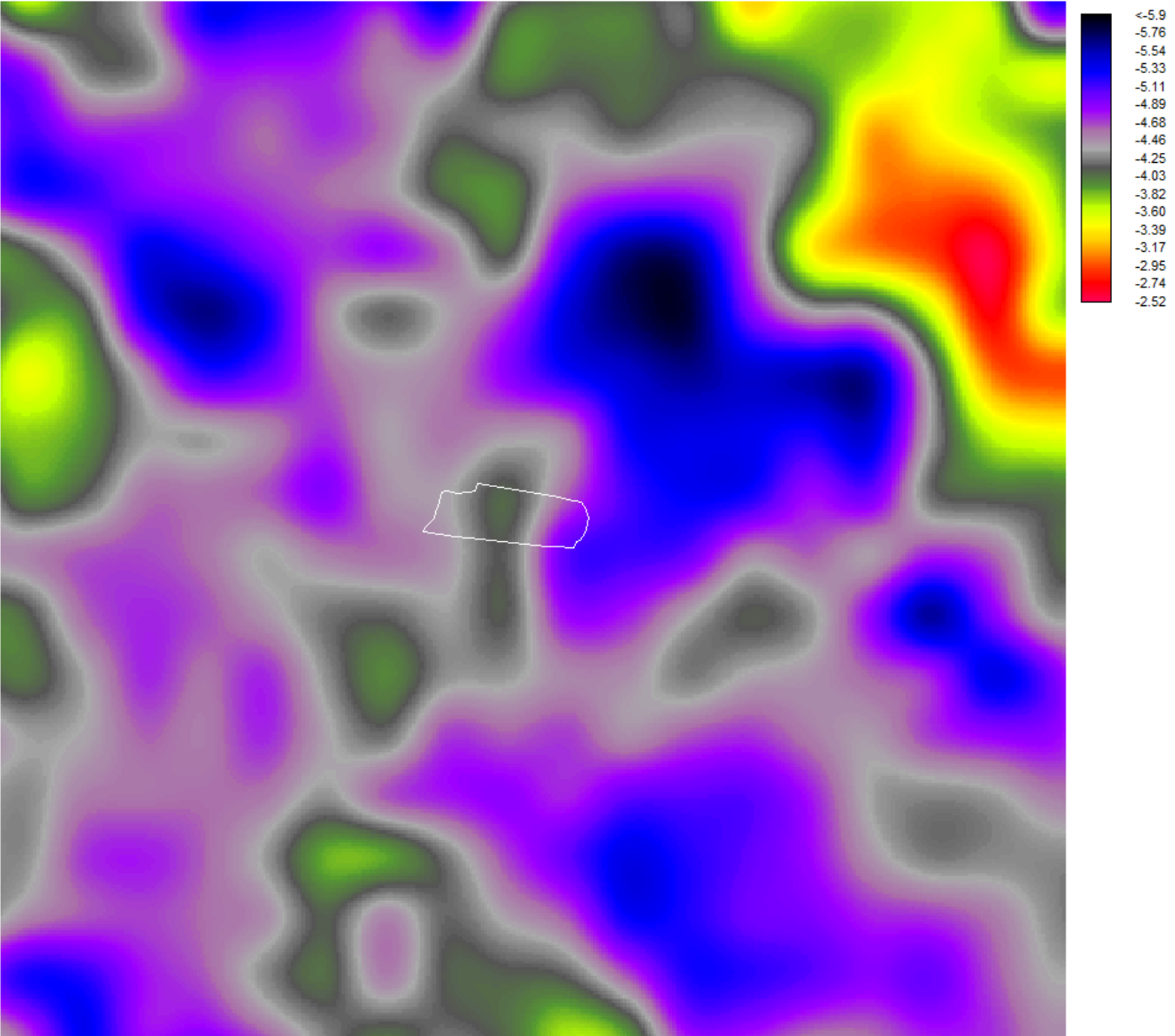
Temperatura grados Celsius.

Helada Polar



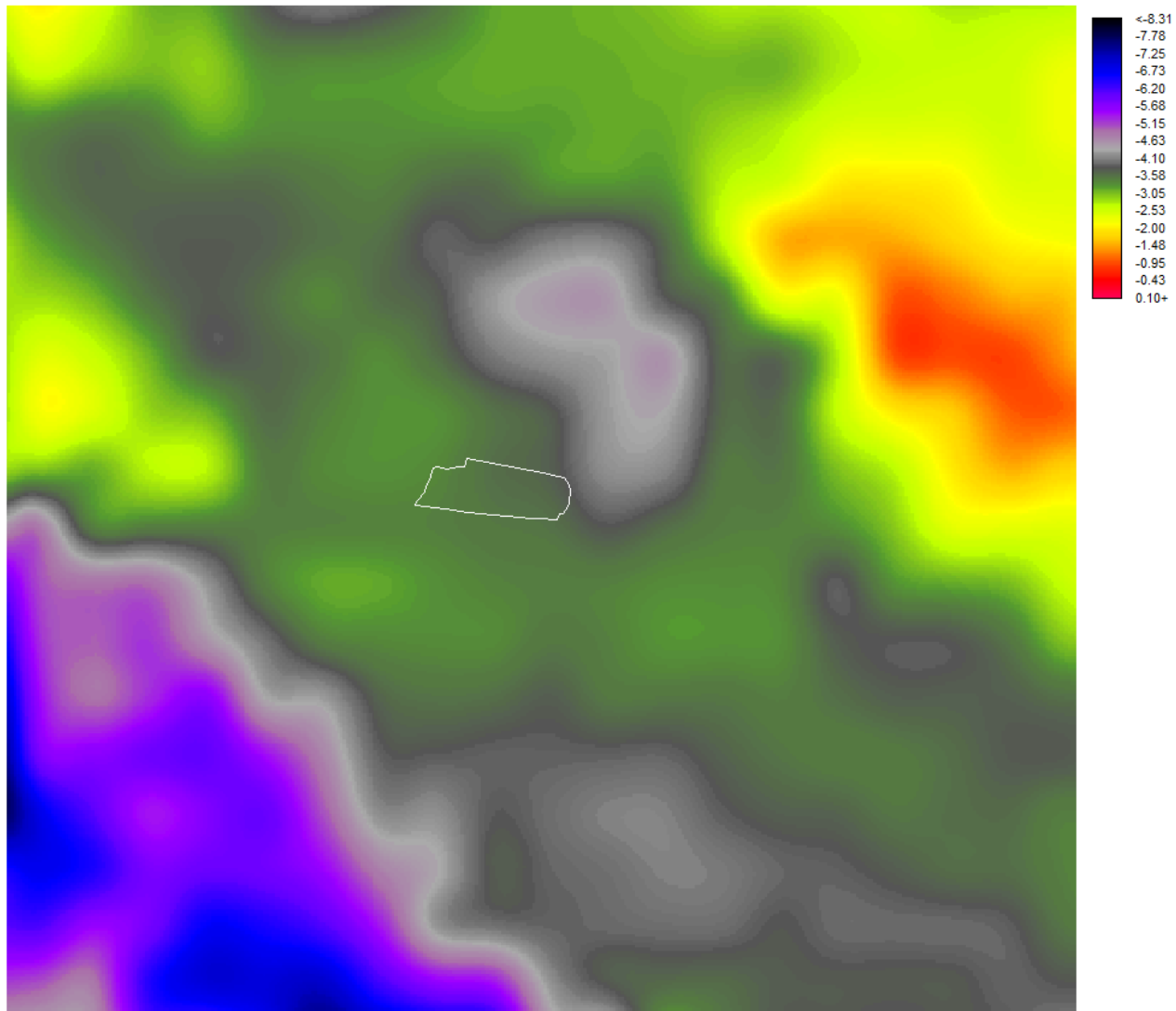
Temperatura grados Celsius.

Helada Polar



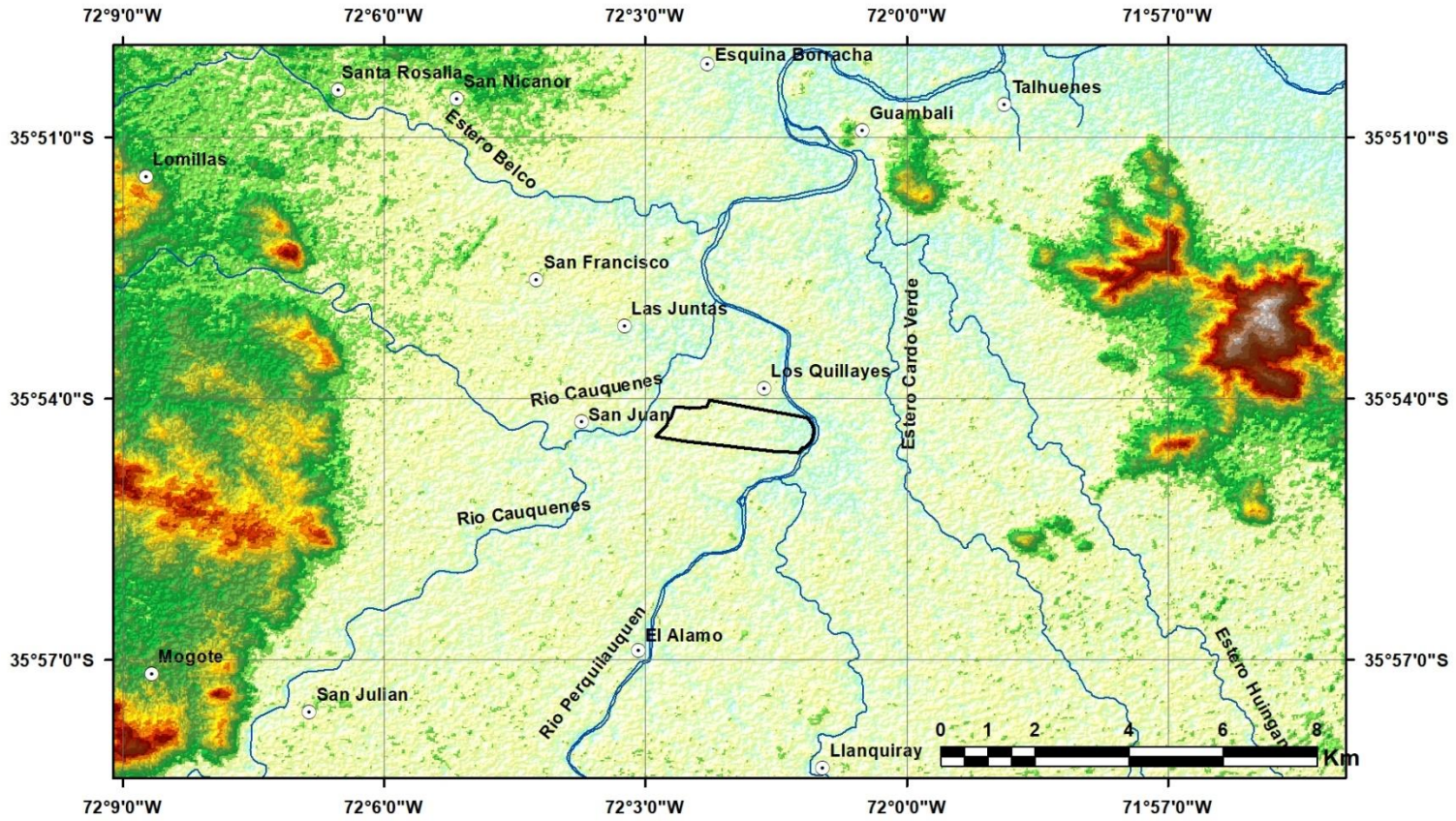
Temperatura grados Celsius.

Helada Polar



Temperatura grados Celsius. La temperatura llegó a -1.7°C . Julio 2007

MAPA DE RELIEVE



Elevación (m)

