

Análisis Agroclimático Ramadilla

*Fernando Santibáñez
Ing. Agrónomo
Dr. en Bioclimatología*

*Paula Santibáñez
Ing. Civil
Dr. en Cs Silvoagropecuarias*

Santiago, Febrero 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.

VARIABLES CLIMÁTICAS DESCRITAS EN EL ESTUDIO

A continuación se indica brevemente el significado e interpretación de las variables agroclimáticas incluidas en el presente estudio.

T.MAX: Temperatura máxima media del mes. Es el promedio mensual de las temperaturas máximas diarias.

T.MIN: Temperatura mínima media del mes. Es el promedio mensual de las temperaturas mínimas diarias.

T.MED: Temperatura media del mes.

SUMA T.: Días-grado mensuales o temperaturas efectivas ($T > 10^{\circ}\text{C}$).

Constituye un índice de disponibilidad de calor para el normal desarrollo y maduración de las especies vegetales. La mayor precocidad se obtendrá en los lugares con la mayor suma de temperaturas efectivas.

DG.ACUM : Días-grado acumulados a partir del 1 de septiembre.

D-cálidos : Número de días cálidos por mes (días en que la temperatura máxima supera 25°C).

HRS.FRIO : Horas de frío mensuales. Horas mensuales en que la temperatura permanece por debajo de 7°C , lo que corresponde al

umbral de frío requerido por especies de hoja caduca para romper en forma satisfactoria el receso invernal.

H.FRES : Horas de frescor (horas con temperaturas menores a 10°C)

R. SOLAR: Radiación solar mensual. Promedio mensual de la radiación solar diaria expresada en cal/cm² día.

H. RELAT. : Humedad relativa media mensual.

PRECIPIT. : Precipitación media mensual.

ETP : Evapotranspiración potencial mensual.

DEF.HIDR. : Déficit hídrico mensual. Corresponde a los valores positivos de la diferencia ETP-PRECIPIT. Da una idea de los requerimientos máximos de riego dentro del mes.

EXC. HIDR. : Excedente hídrico mensual. Corresponde a los valores negativos de la diferencia ETP-PRECIPIT. Da una estimación de las pérdidas conjuntas de agua por percolación profunda y escurrimiento superficial.

IND.HUMED : Índice de humedad. Cuociente entre la precipitación y la evapotranspiración potencial. Valores superiores a 1 indican que la precipitación está en exceso con respecto a la evapotranspiración. Valores menores que 0.5 indican que un mes es seco, siendo necesario el riego.

HELADAS : Número promedio de heladas por mes (Temperatura mínima menor que 0°C).

Análisis agroclimático global

Por su ubicación rodeado de cerros, el predio recibe una importante protección topográfica. El drenaje de aire frío durante la noche es bastante activo por lo que las laderas se encuentran bien defendidas. Los núcleos de inversión son relativamente benignos debido a la buena ventilación del sector.

Aspectos agroclimáticos generales del sector

La estadística muestra que en el sector hay una incidencia de 3 heladas anuales, las que se extienden entre mayo y septiembre. Esto corresponde a un régimen de heladas muy benigno en intensidad y frecuencia.

Las temperaturas máximas se elevan en promedio hasta los 30.0 °C en enero. En julio estas descienden a 22.0 °C. Las mínimas varían entre 12.3 °C y 5.7 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 2431 días grado ($T > 10^{\circ}\text{C}$). Las horas de frío al 31 de Julio alcanzan a 192 La radiación solar es elevada en verano llegando a 634 (enero) calorías / cm² día. La humedad relativa en verano es media (48%) elevándose a valores altos (49%) en invierno.

La precipitación alcanza un promedio anual de 55 mm. La evapotranspiración alcanza su máximo en enero con alrededor de 7.4 mm/día (229 mm/mes), totalizando 2064 mm. por año.

Aptitud para frutales de hoja persistente

Paltos

En paltos las condiciones térmicas son bastante favorables. Las temperaturas medias invernales permiten el crecimiento continuo de los frutos (T medias $>10^{\circ}\text{C}$ y T máximas $>15^{\circ}\text{C}$), lo que conduce a buenos calibres. Las temperaturas de invierno y primavera benignas favorecen la obtención

de frutos de buena calidad. Las temperaturas máximas hacia octubre están por sobre los 20°C, lo que contribuye a garantizar una buena cuaja en paltos.

Cítricos

Naranjos, Mandarinas y Clementinas pueden alcanzar producciones competitivas.

Durante el crecimiento de los frutos lo ideal es que las máximas temperaturas se sitúen entre 20 y 28°C. Temperaturas superiores a 32°C tienden a deteriorar la calidad de los frutos, produciendo deshidratación.

Frutos muy expuestos al sol podrían sufrir este problema en este sector. Estas altas temperaturas en verano podrían afectar ligeramente el calibre particularmente si se combina con humedades relativas bajas, sin llegar a ser este en ningún caso una limitación importante.

El viento afecta fuertemente a los cítricos, haciendo caer dramáticamente la producción si este es persistente, por esta razón, habría que hacer la plantación en terrenos más resguardados del viento, o usar cortavientos naturales o artificiales.

Las temperaturas máximas se mantienen todo el año por sobre los 15°C, condición esencial para una buena zona productora de clementinas y naranjos, por cuanto ello garantiza la mantención del crecimiento en invierno, garantizando buenos rendimientos y contenido de azúcar. La ocurrencia de heladas es poco frecuente, por lo que no hay amenazas importantes para la floración y cuaja. En octubre las temperaturas máximas medias se alzan por sobre los 20°C, siendo favorables la consolidación de los frutos pequeños.

Uva de mesa

Vid de mesa presenta muy buenas condiciones gracias a las elevadas temperaturas de verano y buenos niveles de luminosidad. Es un sector que tendrá buenos niveles de precocidad y con bajos riesgos sanitarios. El riesgo de heladas de agosto a octubre en floración y cuaja son bajos, lo que

representa una ventaja competitiva. El frío invernal es escaso por lo que se requiere la implementación de tecnologías para inducir la dormancia invernal.

Pistachos

La principal limitación es la falta de frío invernal, por cuanto se requiere como mínimo unas 800 horas de frío para garantizar una cuaja adecuada.

Pecano

Existen adecuadas condiciones de producción. Esta especie requiere de veranos largos y calurosos, con noches tibias para obtener un adecuado desarrollo y maduración de los frutos, lo cual es favorable en el sector. La baja acumulación de horas de frío representa la mayor limitación. Se requiere seleccionar variedades de bajo requerimiento como Western S, Kiowa y Pawnee.

Viña

El clima de este sector tiene aptitudes claramente orientadas a cepas tintas. Las cepas Cabernet, Syrah y Carmenère pueden desarrollar un buen potencial de calidad. El índice de Winkler de este sector es de 1574. Según el índice de Winkler los mostos deberían desarrollar buen cuerpo y color conduciendo a vinos jóvenes frutosos y generosos. La falta de frescor nocturno hacia la madurez podría ser algo limitante para el desarrollo de color y cuerpo. Las cepas blancas podrían ser usadas solo para producción de vinos dulces. El índice fototérmico del sector es bueno, alcanzando valores de 146 dándole al sector un buen potencial vitivinícola para vinos generosos y frescos, sin potencial de guarda.

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.

Localidad : Roles 307-27 06 (San Fernando)

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	30.0	29.5	28.0	26.0	24.0	22.5	22.0	22.1	23.3	25.3	27.6	29.3	25.8	oC
T. MIN	12.3	11.9	10.6	9.0	7.3	6.1	5.7	6.1	7.0	8.6	10.4	11.8	8.9	oC
T. MED	20.2	19.7	18.5	16.7	15.0	13.7	13.2	13.5	14.5	16.2	18.1	19.6	16.6	oC
DIAS GRADO	306	292	254	207	153	124	114	118	140	189	244	289	2431	D.G
DIAS GRA12	251	237	204	164	129	106	98	101	119	153	195	234	1993	D.G
DG.ACUM.	1028	1320	1574	1781	1934	2057	2172	2290	2431	189	433	722	2431	D.G
D-calidos	26	25	23	18	12	8	7	7	10	16	22	25	198	Dias
HRS.FRIO	0	0	0	7	31	70	91	73	41	11	0	0	325	Horas
HRS.FRES	4	10	89	209	316	378	399	386	340	239	105	15	2491	Horas
HF.ACUM.	*	*	*	*	31	101	192	265	306	317	318	318	325	Horas
R. SOLAR	634	612	550	467	383	322	300	322	384	467	551	612	467	Ly/dia
H. RELAT.	48	48	48	49	49	49	49	48	48	48	48	48	48	%
PRECIPIT.	0.6	0.0	0.6	2.8	7.7	13.2	18.7	9.4	1.1	1.1	0.0	0.0	55.0	mm
EVAP.POT.	229.0	221.4	200.5	172.0	143.5	122.6	115.0	122.6	143.5	172.0	200.5	221.4	2064.0	mm
DEF.HIDR.	228.4	221.4	199.9	169.2	135.8	109.4	96.3	113.3	142.4	170.9	200.5	221.4	2009.0	mm
EXC.HIDR.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	mm
IND.HUMED.	0.00	0.00	0.00	0.02	0.05	0.11	0.16	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	pp/etp
HELADAS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.0	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	2.3	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

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 UVA

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	0.2	N°	<1	
N° Heladas en floración	0.0	N°	0	
T max en flor y cuaja	26.6	°C	18-25	1
T min en flor y cuaja	10.4	°C	>8	
Precipitación en flor	1	mm	<20	
N° días con Tmax > 25°C	130.5	N°	90-130	1
N° días con Tmax > 20°C	173.3	N°	>140	
T max pinta-madurez	28.0	°C	25-28	
T min pinta-madurez	11.3	°C	>10	
Dias cálidos a madurez	48	°C		
Precipitación cosecha	1	mm	<20	
Rad. solar madurez	581	cal/cm2 d	>500	
Indice Frio Invernal	0.5		>0.95	-2
Frescor a madurez	103	horas	>25	
Indice de Winkler	1574	dias-grado	800-1900	
Indice fototermico	146	-	>80	

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 en años con primaveras cálidas.

Temperaturas mínimas en rangos adecuados en floración, no se prevén 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 adecuadas 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.

Mediana deficiencia de frío invernal.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA ALMENDRO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	0.2	N°	<1	
N° Heladas en floración	0.3	N°	<0.5	
T max en flor y cuaja	23.1	°C	15-22	1
T min en flor y cuaja	6.8	°C	>5	
Precipitacion en flor	2.8	mm	<30	
N° días con Tmax > 25°C	146.7	N°	>50	1
N° días con Tmax > 20°C	197.1	N°	>150	
T max pinta-madurez	29.7	°C	25-30	
T min pinta-madurez	12.1	°C	>10	
Precipitación cosecha	0.0	mm	<30	
Rad. solar madurez	611.6	cal/cm2 d	>500	
Indice de frio invernal	0.5	-	>0.95	-3

Riesgo muy bajo 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, no se prevén problemas con la cuaja.

Bajo riesgo de precipitación en floración.

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

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

Temperaturas nocturnas adecuadas 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.

Fuerte deficiencia de frío invernal.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA NOGAL

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	0.0	N°	<0.2	
N° Heladas en floración	0.0	N°	<0.1	
T max en flor y cuaja	25.3	°C	15-22	2
T min en flor y cuaja	8.6	°C	>7	
Precipitacion en flor	0.6	mm	<30	
N° días con Tmax > 25°C	154.3	N°	90-120	2
N° días con Tmax > 20°C	200.9	N°	>150	
T max pinta-madurez	28.7	°C	>25	1
T min pinta-madurez	11.3	°C	>10	
Dias calidos a madurez	98.9	°C		
Precipitación cosecha	2.8	mm	<30	
Rad. solar madurez	598.7	cal/cm2 d	>500	
Indice de frio invernal	0.3	-	>0.95	-3

Bajo riesgo de heladas durante el ciclo

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas máximas moderadamente altas en floración, algunos problemas con la cuaja.

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

Fuerte deficiencia de frío invernal.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA CEREZO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	0.0	N°	<1.0	
N° Heladas en floración	0.2	N°	<0.5	
T max en flor y cuaja	24.3	°C	15-22	2
T min en flor y cuaja	8.3	°C	7-14	
Precipitacion en flor	1.1	mm	<30	
N° días con Tmax > 25°C	136.5	N°	40-100	2
N° días con Tmax > 20°C	173.3	N°	>120	
T max pinta-madurez	28.4	°C	23-27	1
T min pinta-madurez	11.1	°C	8-12	
Dias calidos a madurez	25.0	°C		
Precipitación cosecha	0.0	mm	<15	
Rad. solar madurez	581.1	cal/cm2 d	450-550	
Indice de frio invernal	0.3	-	>0.95	-3

Muy bajo riesgo de heladas durante el ciclo.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas máximas moderadamente altas en floración, algunos problemas con la cuaja.

Temperaturas nocturnas adecuadas en floración y cuaja.

Bajo riesgo de precipitación en floración, rara vez la cuaja se verá afectada.

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 o inexistentes de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

Fuerte deficiencia de frío invernal.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA ARANDANO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	0.2	N°	<2	
N° Heladas en floración	0.0	N°	<1	
T max en flor y cuaja	25.3	°C	15-20	2
T min en flor y cuaja	8.6	°C	>5	
Precipitacion en flor	1.1	mm	<50	
N° días con Tmax > 25°C	136.5	N°	50-90	2
N° días con Tmax > 20°C	173.3	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	51.2	°C		
Precipitación cosecha	0.3	mm	<30	
Rad. solar madurez	622.8	cal/cm2 d	>400	
Indice de frio invernal	0.7	-	>0.95	-2

Bajo riesgo de heladas durante el ciclo.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas máximas moderadamente altas en floración, algunos problemas con la cuaja.

Temperaturas mínimas adecuadas 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 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.

Mediana deficiencia de frío invernal.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA DURAZNO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	0.2	N°	<2	
N° Heladas en floración	0.2	N°	<0.5	
T max en flor y cuaja	23.3	°C	>15	
T min en flor y cuaja	8.6	°C	>8	
Precipitacion en flor	1.1	mm	<30	
N° días con Tmax > 25°C	88.6	N°	65-120	
N° días con Tmax > 20°C	114.8	N°	>100	
T max pinta-madurez	29.7	°C	28-30	
T min pinta-madurez	12.0	°C	>8	
Dias calidos a madurez	51.0	°C		
Precipitación cosecha	0.6	mm	<30	
Rad. solar madurez	622.8	cal/cm2 d	>500	
Indice de frio invernal	0.4	-	>0.95	-3

Bajo riesgo de heladas durante el ciclo.
 Bajo riesgo de heladas durante la floración.
 Temperaturas máximas adecuadas en floración.
 Temperaturas mínimas adecuadas 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.
 Fuerte deficiencia de frío invernal.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA PALTO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	2.4	N°	<2	1
N° Heladas en floración	0.1	N°	<0.5	
T max en flor y cuaja	26.4	°C	>20	
T min en flor y cuaja	9.5	°C	>8	
Precipitacion en flor	0.6	mm	<50	
N° días con Tmax > 25°C	136.5	N°	70-120	1
N° días con Tmax > 20°C	173.3	N°	>130	
T max pinta-madurez	26.0	°C	>20	
T min pinta-madurez	9.0	°C	>8	
Dias calidos a madurez	74.9	°C		
Precipitación cosecha	9.6	mm	<90	
Rad. solar madurez	565.8	cal/cm2 d	>350	

Riesgo leve de heladas en frutificación.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas mínimas en rangos normales 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 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	2.5	N°	<8	
N° Heladas en floración	0.1	N°	<1	
T max en flor y cuaja	25.3	°C	>20	1
T min en flor y cuaja	8.6	°C	>7	
Precipitacion en flor	1.1	mm	<50	
N° días con Tmax > 25°C	166.4	N°	70-120	2
N° días con Tmax > 20°C	213.0	N°	>130	
T max pinta-madurez	25.0	°C	>15	
T min pinta-madurez	8.2	°C	>7	
Dias calidos a madurez	74.9	°C		
Precipitación cosecha	41.3	mm	<300	
Rad. solar madurez	467.0	cal/cm2 d	>290	

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 adecuado 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 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 MANDARINO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	2.5	N°	<8	
N° Heladas en floración	0.1	N°	<1	
T max en flor y cuaja	25.3	°C	>20	1
T min en flor y cuaja	8.6	°C	>7	
Precipitacion en flor	1.1	mm	<50	
N° días con Tmax > 25°C	174.4	N°	70-120	2
N° días con Tmax > 20°C	221.1	N°	>130	
T max pinta-madurez	23.3	°C	>14	
T min pinta-madurez	6.7	°C	>6	
Dias calidos a madurez	74.9	°C		
Precipitación cosecha	28.6	mm	<280	
Rad. solar madurez	391.0	cal/cm2 d	>300	

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 adecuado 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 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 LIMONERO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	2.5	N°	<8	
N° Heladas en floración	0.2	N°	<1	
T max en flor y cuaja	24.3	°C	1-23	1
T min en flor y cuaja	7.8	°C	>6	
Precipitacion en flor	1.1	mm	<70	
N° días con Tmax > 25°C	154.3	N°	55-120	2
N° días con Tmax > 20°C	200.9	N°	>110	
T max pinta-madurez	25.0	°C	>14	
T min pinta-madurez	8.2	°C	>6	
Dias calidos a madurez	52.7	°C		
Precipitación cosecha	41.3	mm	<310	
Rad. solar madurez	425.2	cal/cm2 d	>320	

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 adecuado 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 nocturnas 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 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	26.4	°C	15-22	3
T min en flor y cuaja	9.5	°C	5-8	
Precipitacion en flor	0.6	mm	<100	
N° días con Tmax > 25°C	120.5	N°	30-90	2
N° días con Tmax > 20°C	139.9	N°	>120	
T max pinta-madurez	27.0	°C	15-25	1
T min pinta-madurez	9.8	°C	>7	
Dias calidos a madurez	22.6	°C		
Precipitación cosecha	0.6	mm	<90	
Rad. solar madurez	508.7	cal/cm2 d	>400	
Indice de frio invernal	0.7	-	>0.95	-2

Bajo riesgo de heladas durante el ciclo.

Bajo riesgo de heladas durante la floración.

Temperaturas máximas excesivamente altas en floración, posible empobrecimiento de la cuaja.

Temperaturas mínimas adecuadas 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 o inexistentes de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada pcas las exigencias de la especie.

Mediana deficiencia de frío invernal.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA OLIVO

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	2.5	N°	<10	
N° Heladas en floración	0.0	N°	<0.5	
T max en flor y cuaja	24.3	°C	18-25	
T min en flor y cuaja	7.8	°C	>8	-1
Precipitacion en flor	1.1	mm	<30	
N° días con Tmax > 25°C	138.3	N°	60-100	2
N° días con Tmax > 20°C	157.7	N°	>120	
T max pinta-madurez	27.0	°C	23-30	
T min pinta-madurez	9.8	°C	10-14	-1
Dias calidos a madurez	22.6	°C		
Precipitación cosecha	6.6	mm	<210	
Rad. solar madurez	508.7	cal/cm2 d	>450	

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.

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.

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	0.0	N°	<1	
N° Heladas en floración	0.0	N°	0	
T max en flor y cuaja	26.0	°C	18-23	1
T min en flor y cuaja	9.2	°C	>8	
Precipitación en flor	1	mm	<20	
N° días con Tmax > 25°C	136.5	N°	35-110	2
N° días con Tmax > 20°C	173.3	N°	>120	
T max pinta-madurez	27.8	°C	22-26	1
T min pinta-madurez	10.5	°C	>9	
Dias cálidos a madurez	66	°C		
Precipitación cosecha	1	mm	<20	
Rad. solar madurez	543	cal/cm2 d	>400	
Indice Frio Invernal	0.5		>0.95	-2
Frescor a madurez	103	horas	>25	
Indice de Winkler	1574	dias-grado	800-1900	
Indice fototermico	146	-	>80	

Muy 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 en años con primaveras cálidas.

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

Mediana deficiencia de frío invernal.

INDICES BIOCLIMATICOS PARA VIDES VINIFERAS TINTAS

VARIABLE	VALOR	UNIDAD	VALOR RECOMENDABLE	Riesgo
N° Heladas en el ciclo	0.0	N°	<1	
N° Heladas en floración	0.0	N°	0	
T max en flor y cuaja	26.9	°C	18-25	1
T min en flor y cuaja	9.9	°C	>8	
Precipitación en flor	1	mm	<20	
N° días con Tmax > 25°C	136.5	N°	70-130	1
N° días con Tmax > 20°C	173.3	N°	>140	
T max pinta-madurez	27.8	°C	>24	
T min pinta-madurez	10.5	°C	>9	
Dias cálidos a madurez	66	°C		
Precipitación cosecha	1	mm	<20	
Rad. solar madurez	543	cal/cm2 d	>450	
Indice Frio Invernal	0.5		>0.95	-2
Frescor a madurez	103	horas	>25	
Indice de Winkler	1574	dias-grado	800-1900	
Indice fototermico	146	-	>80	

Muy 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 en años con primaveras cálidas.

Temperaturas mínimas en rangos adecuados en floración, no se prevén 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 o inexistentes de precipitación a cosecha.

Luminosidad adecuada para las exigencias de la especie.

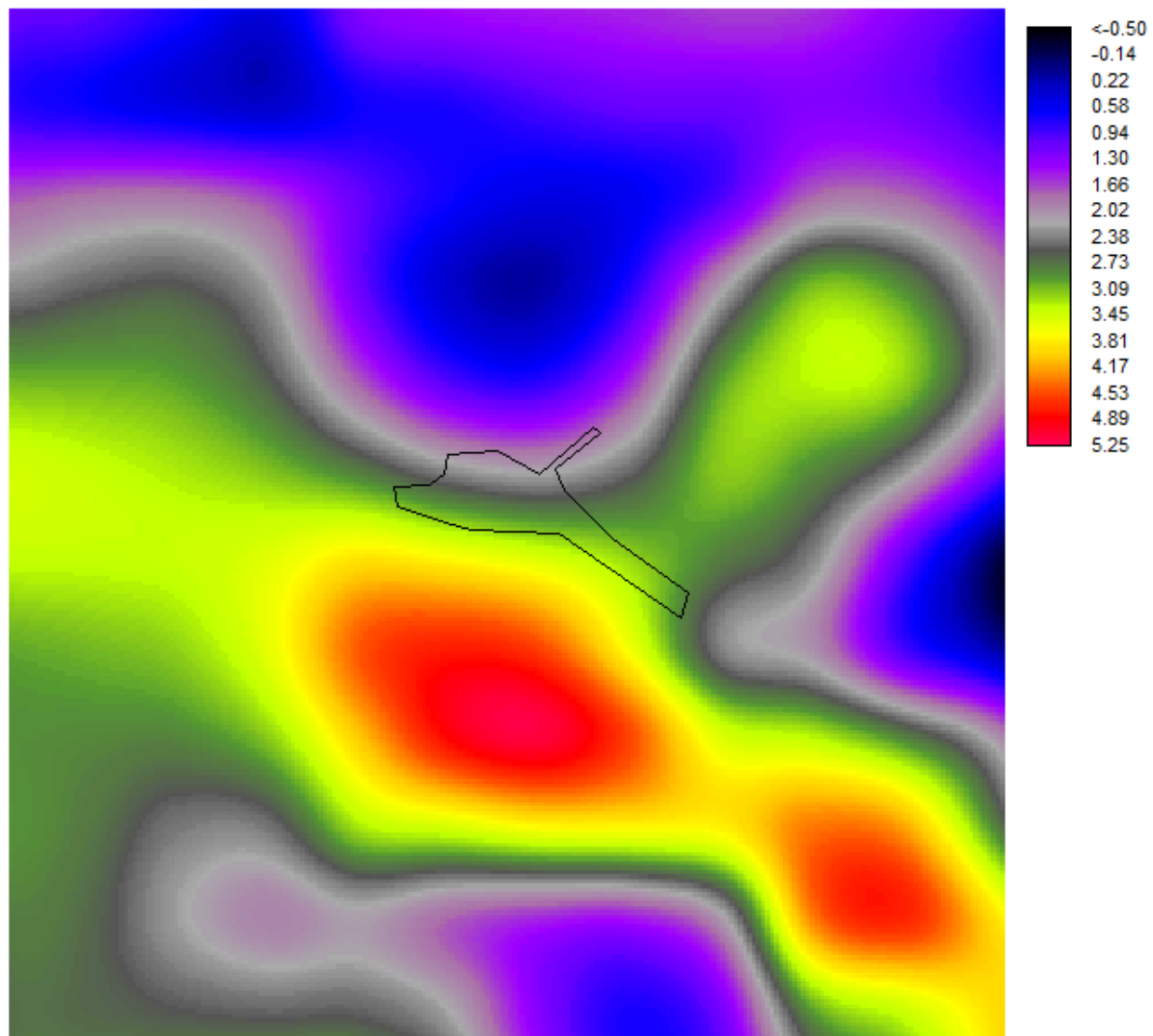
Mediana deficiencia de frío invernal.

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.

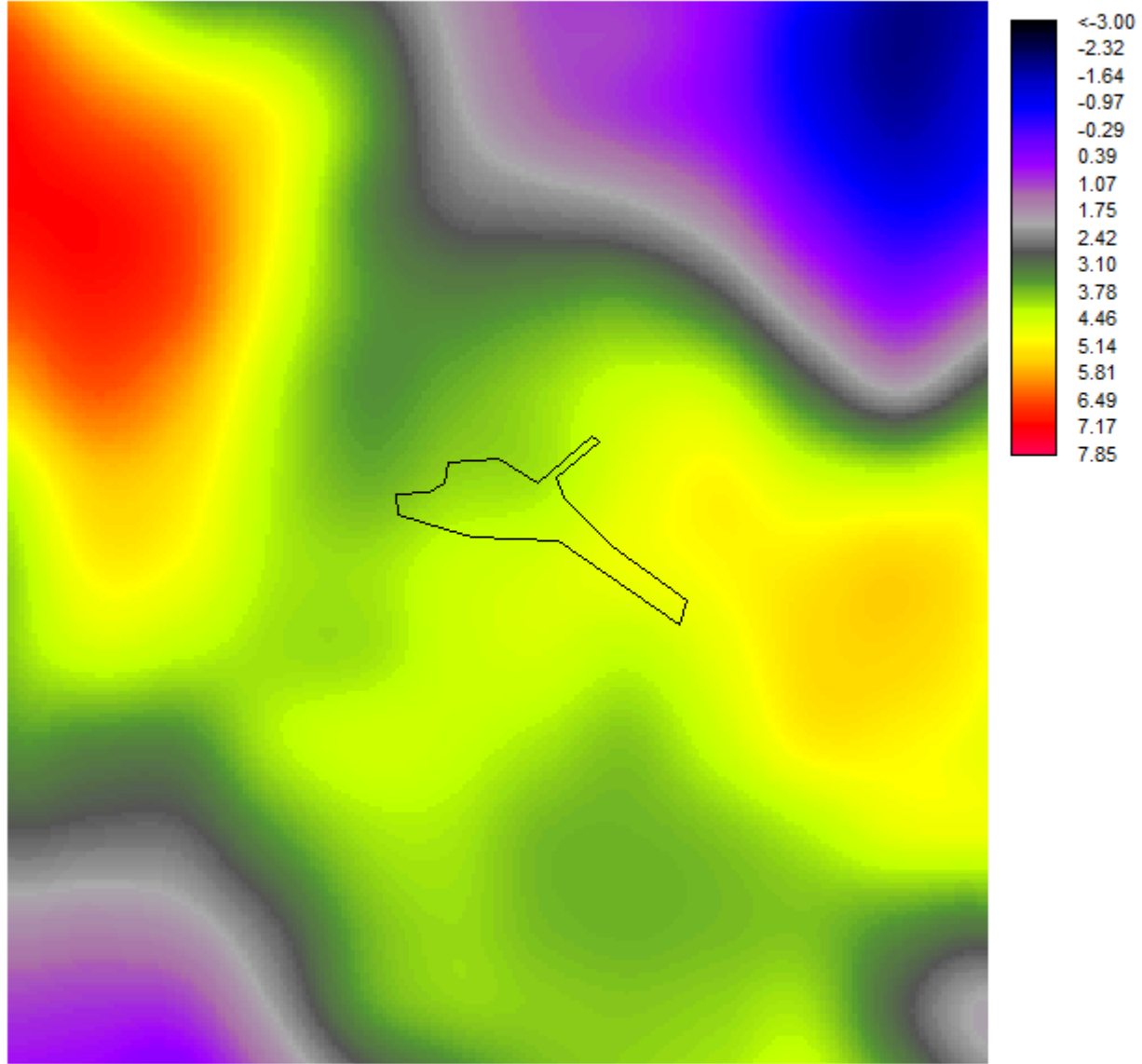
Los colores azules indican las temperaturas mas bajas y los verdes a rojos las temperaturas más elevadas. Se puede apreciar así la configuración general de los apozamientos de aire frío donde hay más riesgo de heladas y los sectores que escapan a la invasión de aire frío.

IMAGEN HELADA RADIATIVA



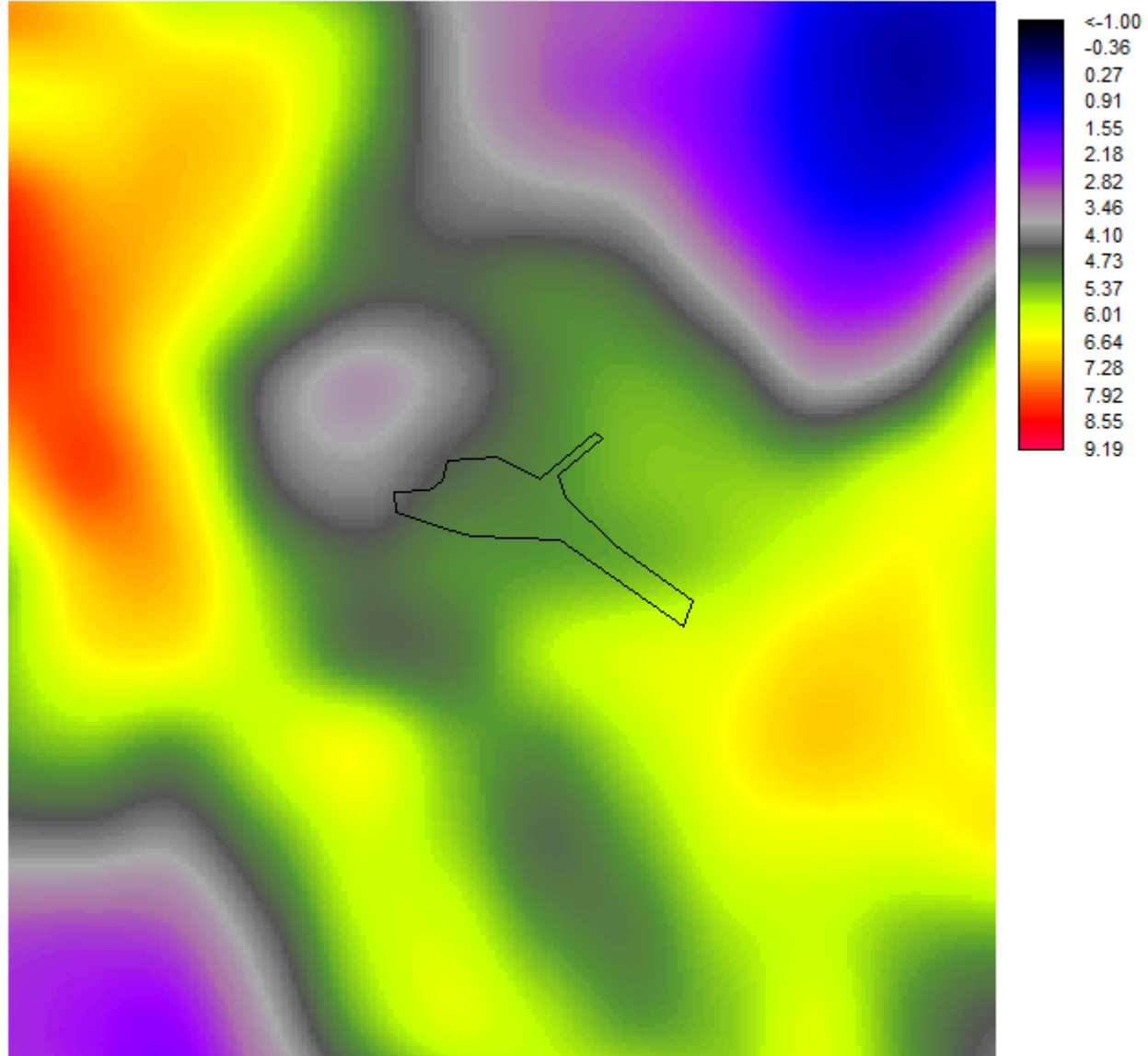
Temperatura grados Celsius

IMAGEN HELADA RADIATIVA



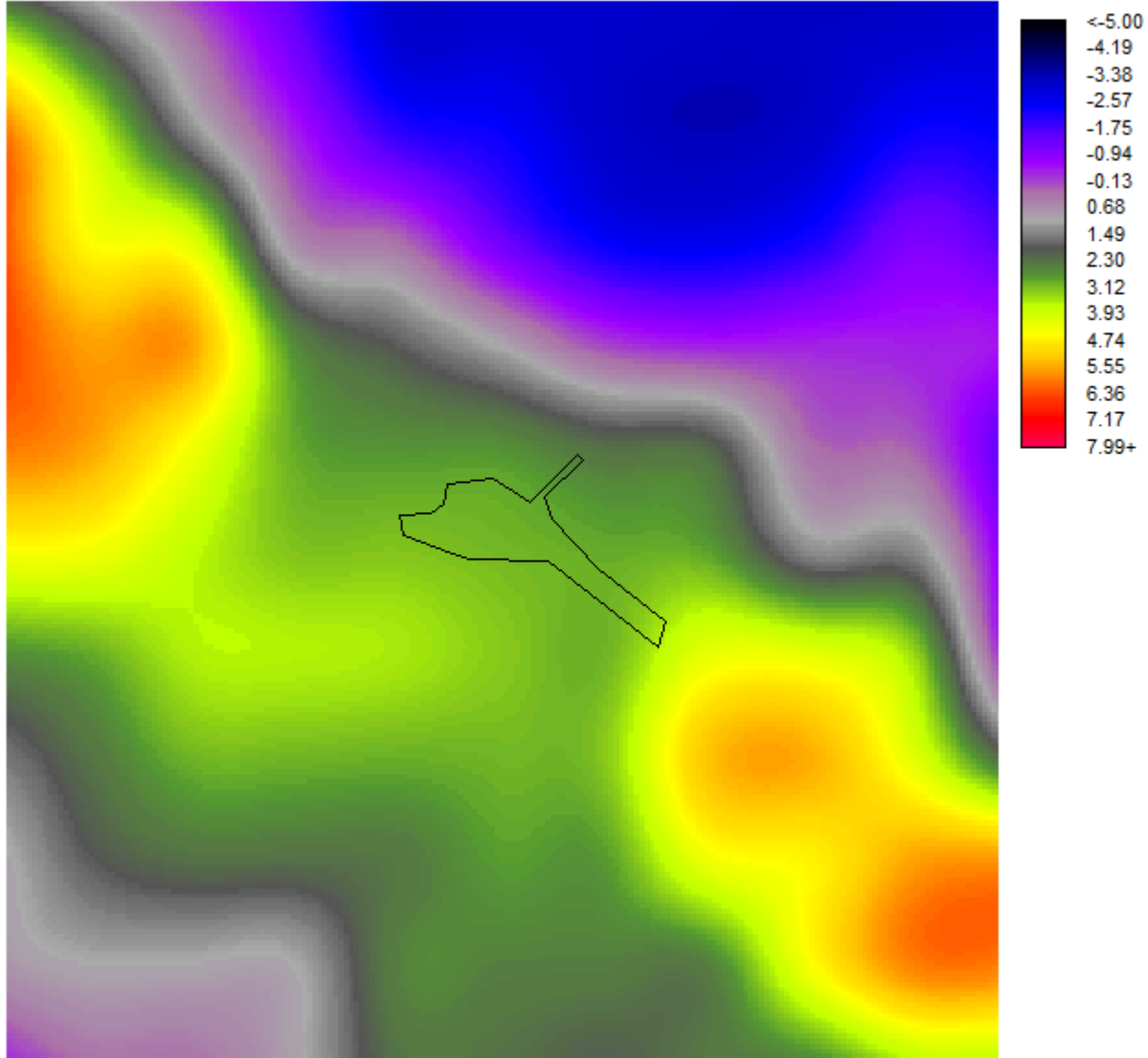
Temperatura grados Celsius

IMAGEN HELADA RADIATIVA



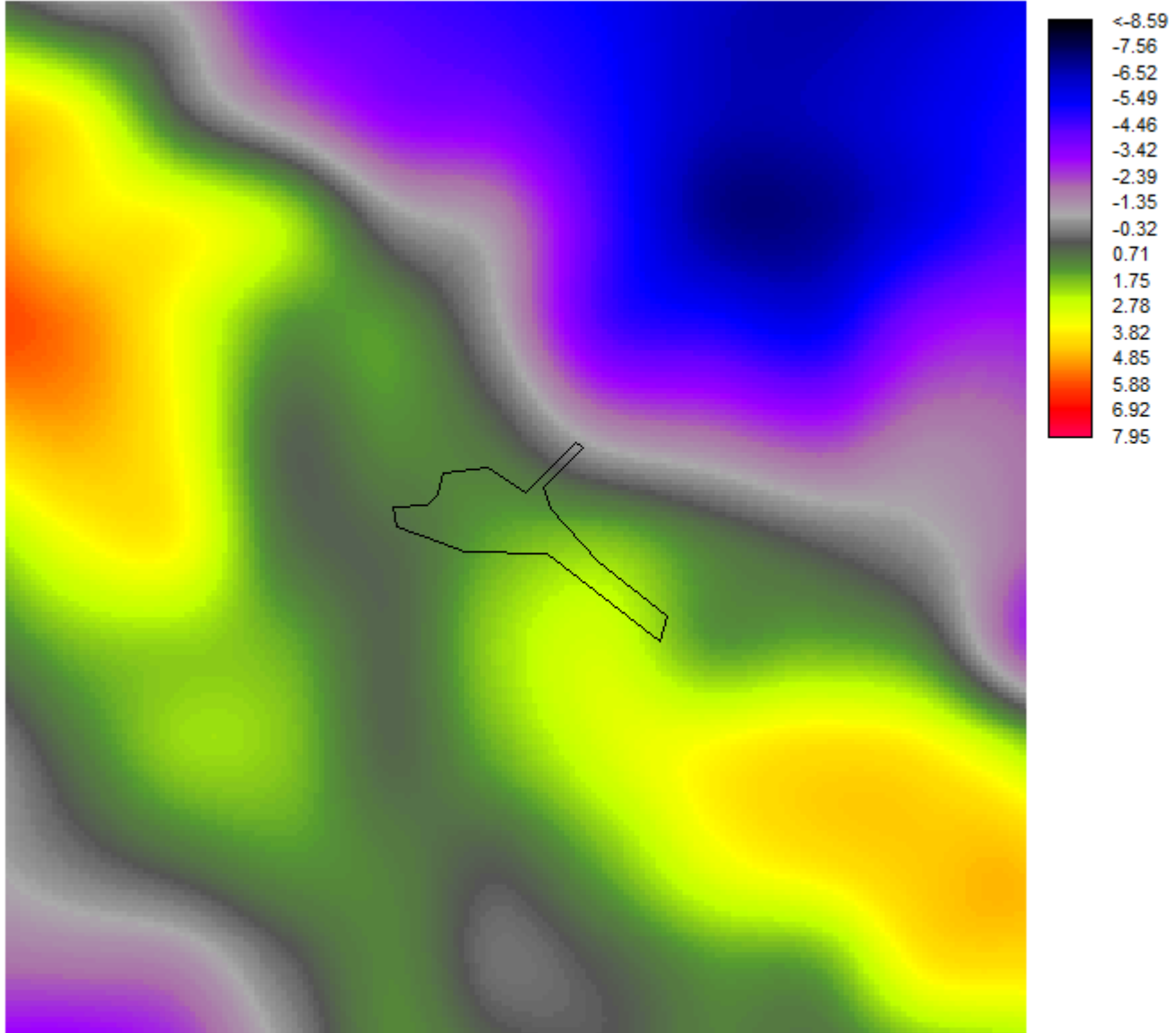
Temperatura grados Celsius

IMAGEN HELADA POLAR



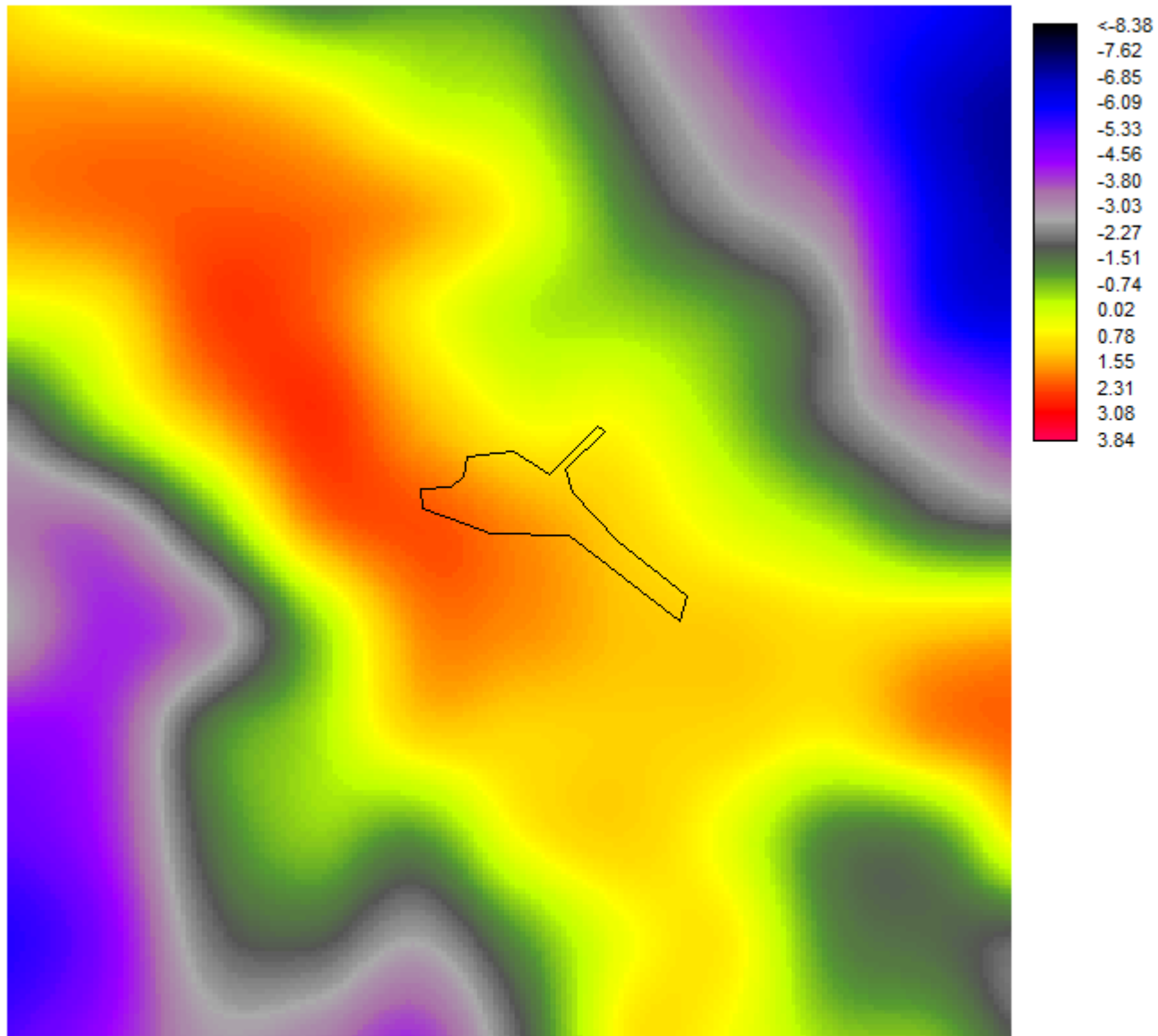
Temperatura grados Celsius

IMAGEN HELADA POLAR



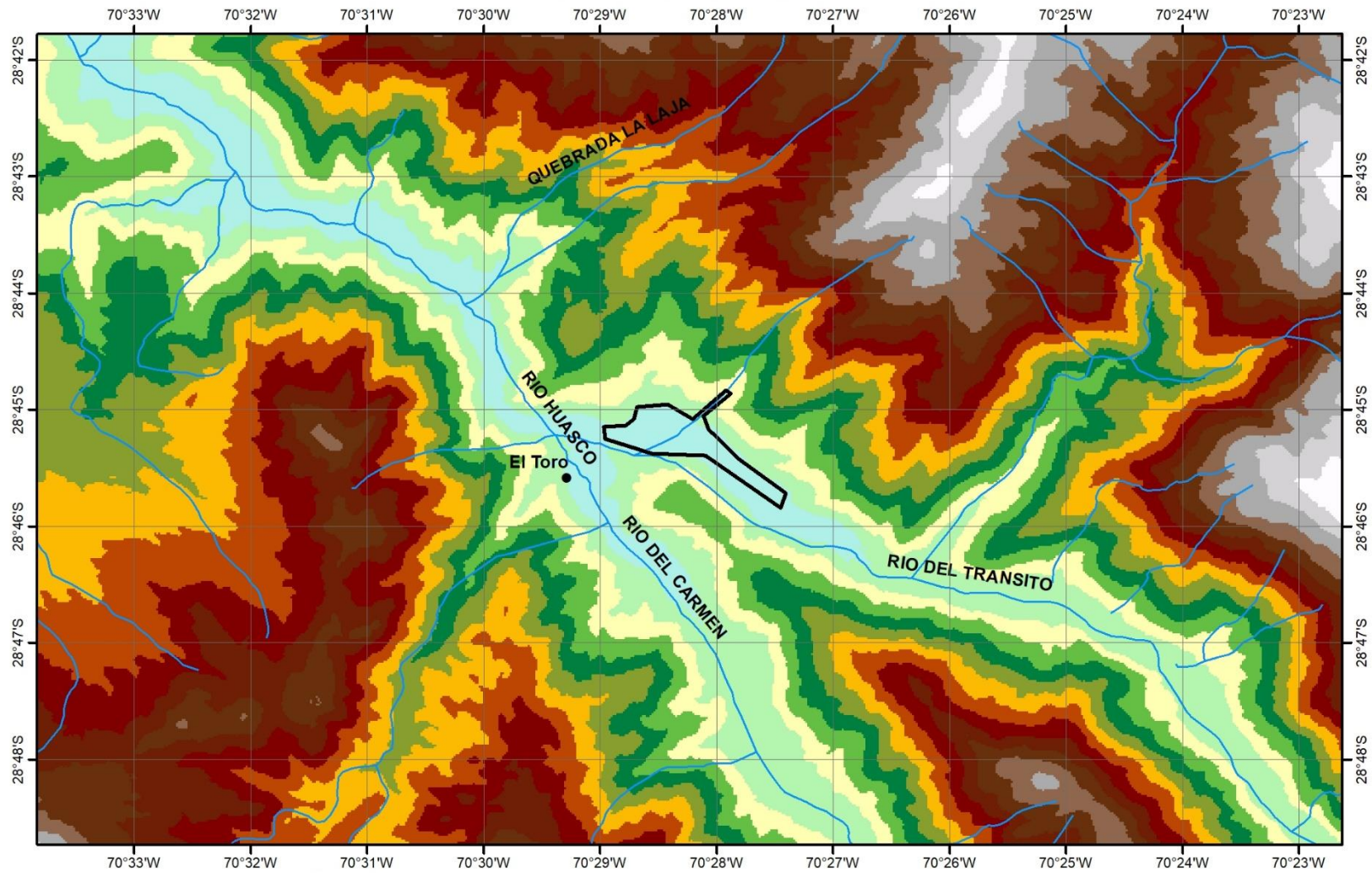
Temperatura grados Celsius

IMAGEN HELADA POLAR



Temperatura grados Celsius

MAPA DE ELEVACIÓN



Elevación (m)

637 - 826	1,081 - 1,207	1,447 - 1,555	1,765 - 1,867	2,094 - 2,223
827 - 953	1,208 - 1,330	1,556 - 1,660	1,868 - 1,975	2,224 - 2,372
954 - 1,080	1,331 - 1,446	1,661 - 1,764	1,976 - 2,093	2,373 - 2,613