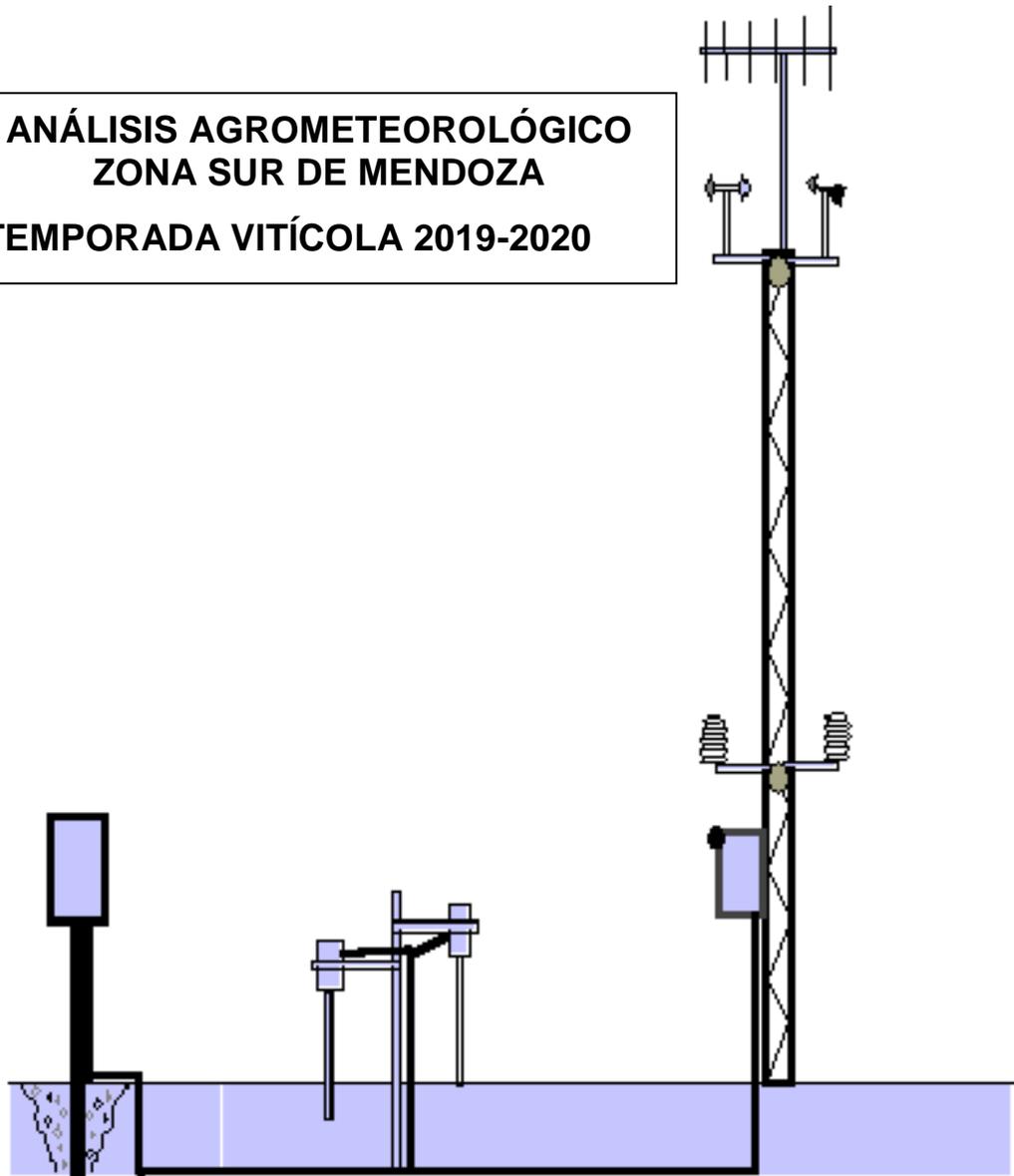


ANÁLISIS AGROMETEOROLÓGICO
ZONA SUR DE MENDOZA
TEMPORADA VITÍCOLA 2019-2020



RED DE ESTACIONES TELEMÉTRICAS AUTOMÁTICAS

	Latitud	Longitud	Altitud
LAS PAREDES	S 34° 30' 34.8'	W 68° 22' 25.6'	813 msnm
LA LLAVE	S 34° 38' 51,7'	W 68° 00' 57.6	555 msnm

ANÁLISIS AGROMETEOROLÓGICO DE LA TEMPORADA VITÍCOLA 2019-2020 ZONA SUR DE MENDOZA

INTRODUCCIÓN

Los resultados de la actividad vitivinícola están influenciados directamente por el complejo de factores abióticos y bióticos que definen agroecológicamente una zona, y en consecuencia resulta muy importante adoptar un manejo técnico agronómico de la vid, acorde a los factores meteorológicos.

Es muy importante en la vitivinicultura actual que, tanto productores como técnicos, cuenten con herramientas que les permitan realizar un manejo agronómico holístico del sistema productivo, logrando competitividad en los mercados y alcanzando las exigencias en calidad que los mismos demandan.

La Dirección de Contingencias Climáticas cuenta con datos e información de los parámetros agrometeorológicos más importantes.

MATERIALES

Se utilizaron datos diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas, humedad relativa, radiación solar, precipitación y hoja mojada correspondientes a las estaciones Las Paredes (El Usillal) y La Llave, pertenecientes a la red de estaciones telemétricas y automáticas de la Dirección de Contingencias Climáticas de la provincia de Mendoza, para el período setiembre 1998 - abril 2020.

Se han incorporado los datos estadísticos y de la temporada 2019-2020, de daños por helada y granizo (en vid), producidos en la zona sur de la provincia de Mendoza.

METODOLOGÍA

Se calcularon los promedios mensuales de temperatura máxima, mínima, media, humedad relativa y radiación solar para el período setiembre 2019 - abril 2020. Se obtuvieron los totales mensuales acumulados de precipitación, grados día y tiempo de hoja mojada (rocío) para igual período. Se calculó la frecuencia de heladas, el número de días con temperaturas entre 30°C y 33°C y el número de días con temperaturas superiores a 33°C. Se tomaron como registros históricos los promedios de las variables mencionadas anteriormente, desde setiembre del año 1998 a abril del año 2016.

Posteriormente se analizaron las diferencias y desvíos entre ambos períodos (actual e histórico).

MENDOZA GOBIERNO
Ministerio de Economía y Energía
Subsecretaría de Agricultura y Ganadería
Dirección de Contingencias Climáticas

LAS PAREDES

Tabla N°1: Registros mensuales correspondientes al período setiembre 2019 - abril 2020

Mes	Tmax	Tmed	Tmin	Hr	Pp	Rad	THM	Gd
SET	21,2	12,24	3,2	29,6	0	S/D	1306	102,25
OCT	23,05	15,25	7,44	33,4	18,6	S/D	1537	171,85
NOV	28,74	20,6	12,45	40,3	40	S/D	3631	318,05
DIC	31,6	22,88	14,16	32,1	9,2	S/D	665	399,35
ENE	32,82	24,3	15,99	40	4	S/D	554	443,3
FEB	30,51	22,5	14,49	46	23,4	S/D	1746	340
MAR	30,1	22,39	14,33	44	7,4	S/D	1624	384
ABR	23,12	15,72	8,41	48,9	6,2	S/D	3549	172,2
TOTAL PROMEDIO	27.68	19.48	11.31	39.3	108.8		1826.5	2331.2

Tabla N°2: Registros medios mensuales correspondientes al período 1998-2016

Mes	Tmáx	T med	Tmin	Hr	Pp	Rad	THM	Gd
SET	20,85	12,01	3,6	38,7	19,32	S/D	2719	64,73
OCT	24,11	16,1	7,6	42,32	36,98	S/D	3540	185,5
NOV	27,4	19,1	10,4	37,7	42,06	S/D	2155	273,1
DIC	30,5	21,9	13,1	38,1	43,1	S/D	1969	371,5
ENE	31,6	23,3	15,1	42,21	66,22	S/D	2727	409,2
FEB	30,4	21,8	14,0	46,25	34,24	S/D	2860	331,4
MAR	26,5	18,9	11,9	49,3	43,1	S/D	4340	276,4
ABR	22,1	14,6	7,1	50,62	27,6	S/D	3427	137,6
TOTAL PROMEDIO	26,68	18,46	10,35	43,09	312,62		2967	2049,4

T. máx: Temperatura máxima media mensual (°C)

T. med: Temperatura media promedio mensual (°C)

T. mín: Temperatura mínima media mensual (°C)

Hr: Humedad relativa media mensual (%)

Pp: Totales mensuales acumulados de precipitación (mm)

Rad: Radiación solar promedio mensual (watt/m2)

THM: Tiempo en el cual se registro rocío sobre el sensor (minutos)

MENDOZA GOBIERNO
Ministerio de Economía y Energía
Subsecretaría de Agricultura y Ganadería
Dirección de Contingencias Climáticas

Tabla N°3: Frecuencia de heladas:

CAMPAÑA	SET	OCT	NOV	FEB	MAR
1998-2016	5,09	0,57	0,22	0	0,08
2019-2020	9	1	0,0	0,0	0,0

Tabla N°4: Número de días con temperaturas entre 30 y 33 °C:

CAMPAÑA	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
1998-2016		4,13	6,43	12,08	8,87	6,76	2,1
2019-2020	3	2	9	9	5	5	8

Tabla N°5: Número de días con temperaturas mayores de 33 °C:

CAMPAÑA	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
1998-2016		1,0	2,63	8,2	10,51	7,2	1,78
2019-2020	0	0	4	13	19	7	10

ANÁLISIS AGROMETEOROLÓGICO LAS PAREDES

TEMPERATURA:

En el ciclo agrícola 2019/2020 de la vid, las temperaturas máximas y mínimas medias fueron levemente superiores a las del promedio (desvío promedio de +1.0°C), se destaca el mes de octubre como único mes con desvíos negativos no significativos en las temperaturas, y el mes de setiembre, en lo que respecta a las medias mínimas (levemente inferiores). Las temperaturas medias fueron más bajas solamente en el mes de octubre de 2019.

Respecto a **heladas tardías**, el mes de setiembre se comportó con bajas temperaturas mínimas absolutas (el valor más bajo fue de -7.9°C el 3/9/2019), con 9 días con heladas (la media histórica es de 5.09 días), producidas en los 7 primeros días del mes de setiembre, y el 20 y 21 de ese mes. El mes de octubre también presentó mayor frecuencia de heladas que el histórico, aunque más débiles (el 5/10/2019, coincidiendo con el inicio de la brotación de la vid en la zona).

Los **daños registrados** fueron poco significativos y ocurrieron en forma parcial en las variedades de brotación temprana, de alta calidad enológica. **No se produjeron heladas tempranas durante el ciclo vegetativo y reproductivo de la vid, lográndose un buen agostamiento de los sarmientos y una fase apropiada de caída de hojas.**

Como característica destacable de las temperaturas durante el ciclo de la vid, el mes de marzo de 2020 se comportó muy cálido (con valores similares a los de febrero), con temperaturas medias superiores en +3.5°C, respecto a los valores históricos. **El proceso de maduración se realizó en forma apropiada, con muy buena acumulación de calor.**

Respecto al número de **días con temperaturas entre 30°C y 33°C**, se destaca solo el mes de noviembre con valores superiores a los normales (9 días, frente al histórico de 6,43). En el caso de **días con temperaturas superiores a 33°C** (relacionada a la oxidación de los polifenoles), la temporada 2019/2020 tuvo una cantidad de días 70% superior al histórico; la mayor diferencia ocurrió en los meses de enero y especialmente en marzo (con valor de 10 días de temperaturas superiores a 33°C), **pudiendo afectar el nivel de polifenoles en variedades de maduración en marzo (Cabernet sauvignon, Bonarda Mendoza, etc.).**

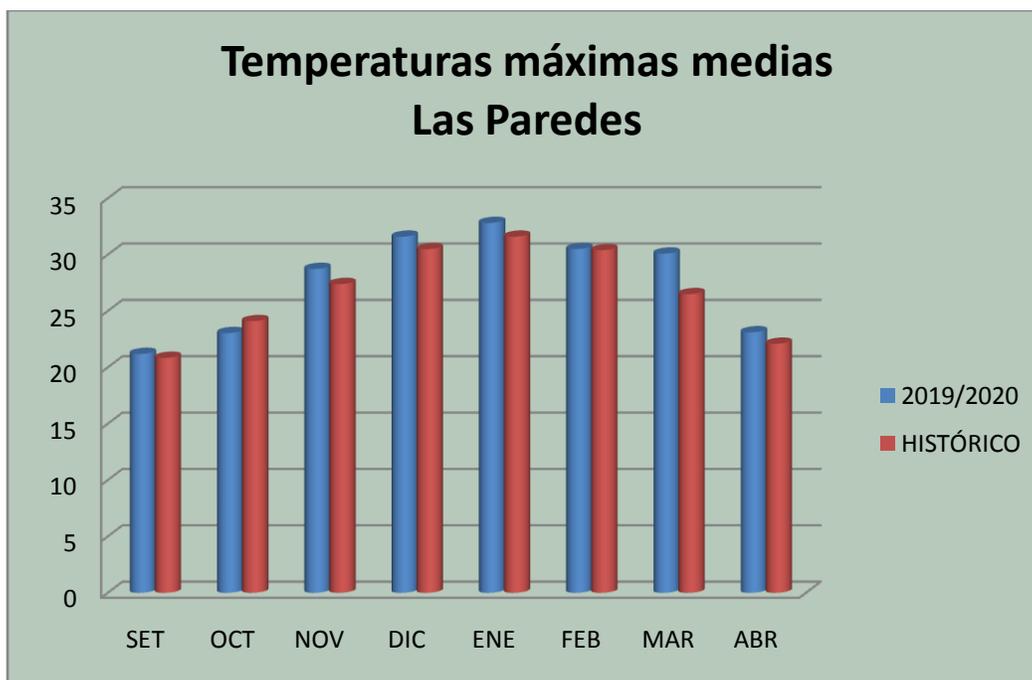
Grados-día con base 10: se destaca el mes de octubre de 2019, con 13,6 GD₁₀ menos que el histórico, mientras que los demás meses alcanzaron valores superiores; resalta el mes de marzo 2020 con 107,6 GD₁₀ más; logrando una buena uniformidad en la fase fenológica de brotación de los viñedos. Durante el ciclo efectivo de la vid (octubre a marzo) se acumularon 2056,55 GD (valor superior al promedio histórico), con lo cual **todas las variedades cultivadas en la región cumplieron la acumulación de calor y su ciclo en forma óptima.**

MENDOZA GOBIERNO
Ministerio de Economía y Energía
Subsecretaría de Agricultura y Ganadería
Dirección de Contingencias Climáticas

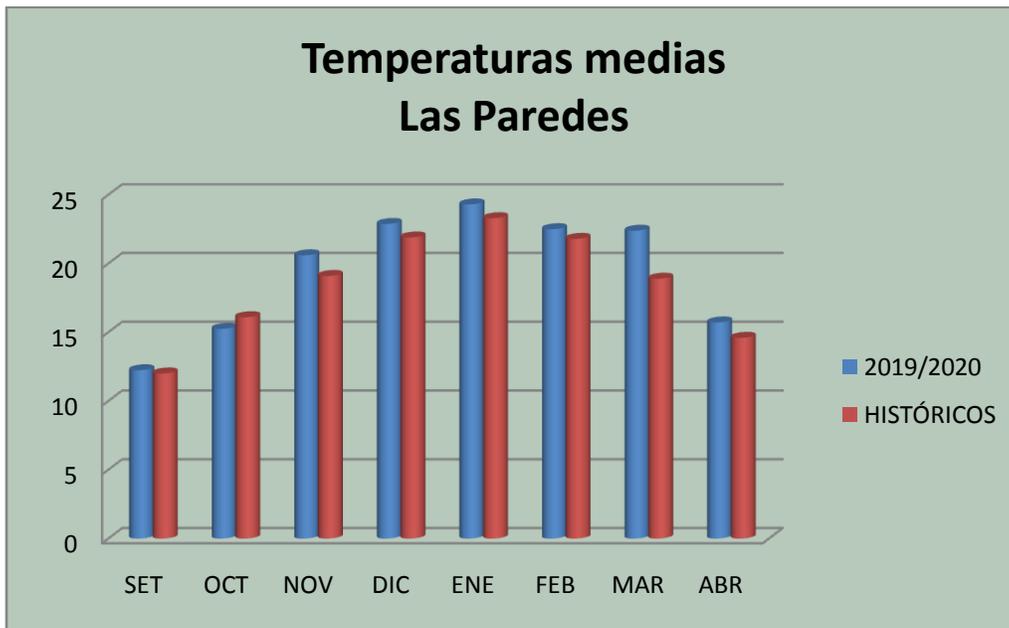
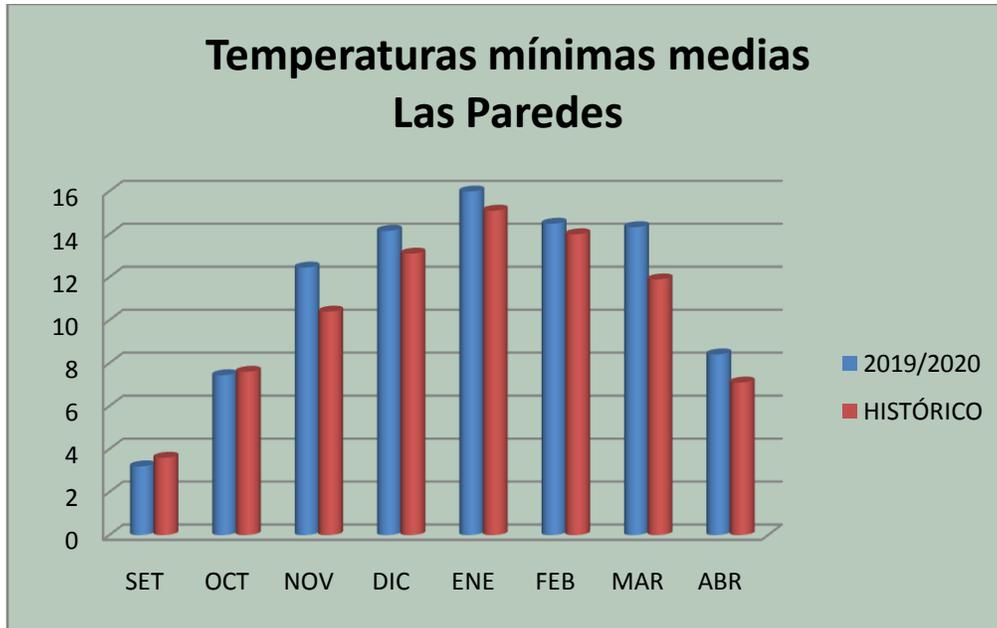
PRECIPITACIÓN-HUMEDAD RELATIVA:

Respecto a las precipitaciones, en esta temporada (2019/2020) y durante el ciclo setiembre a abril, se registraron 108,8 mm, con una reducción del 35% respecto a los valores normales (estadísticos). Sólo el mes de noviembre tuvo registros similares a los normales (distribuidos en 9 días), mientras que los demás meses se comportaron muy secos, especialmente el mes de enero y luego marzo y diciembre; todo ello compatible con una **muy buena sanidad registrada en los viñedos durante la etapa de crecimiento y maduración**. Los valores bajos de precipitación y altos de evapotranspiración obligaron a realizar más riegos complementarios, y **algunos viticultores sufrieron bajas en la producción debido a la escasez hídrica**.

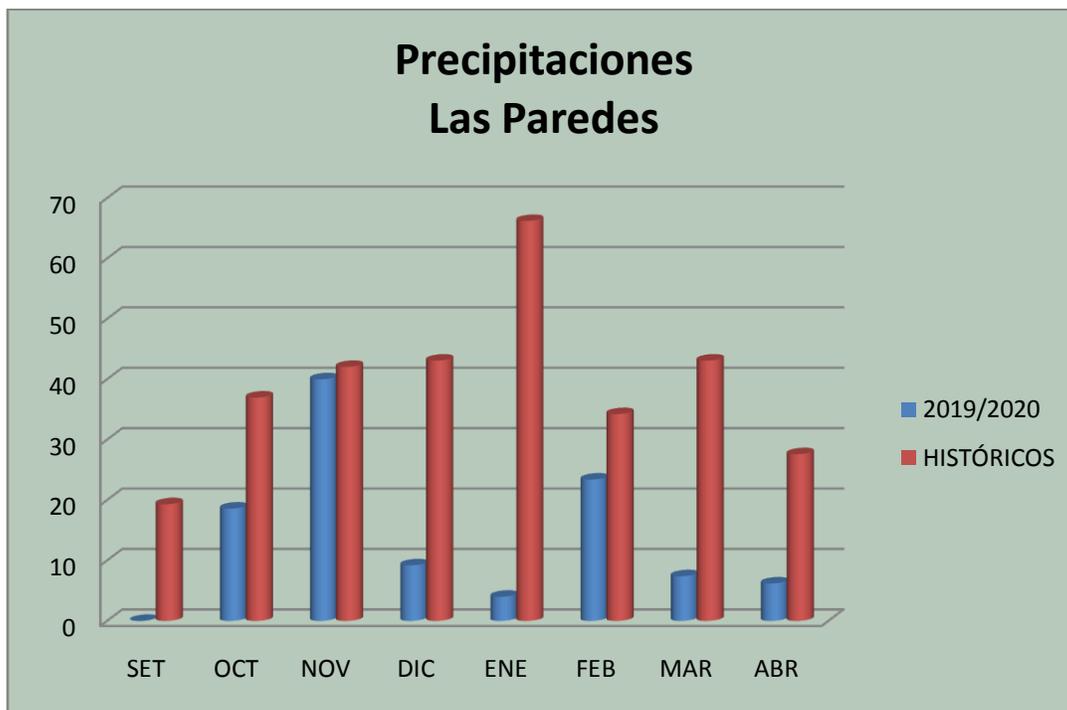
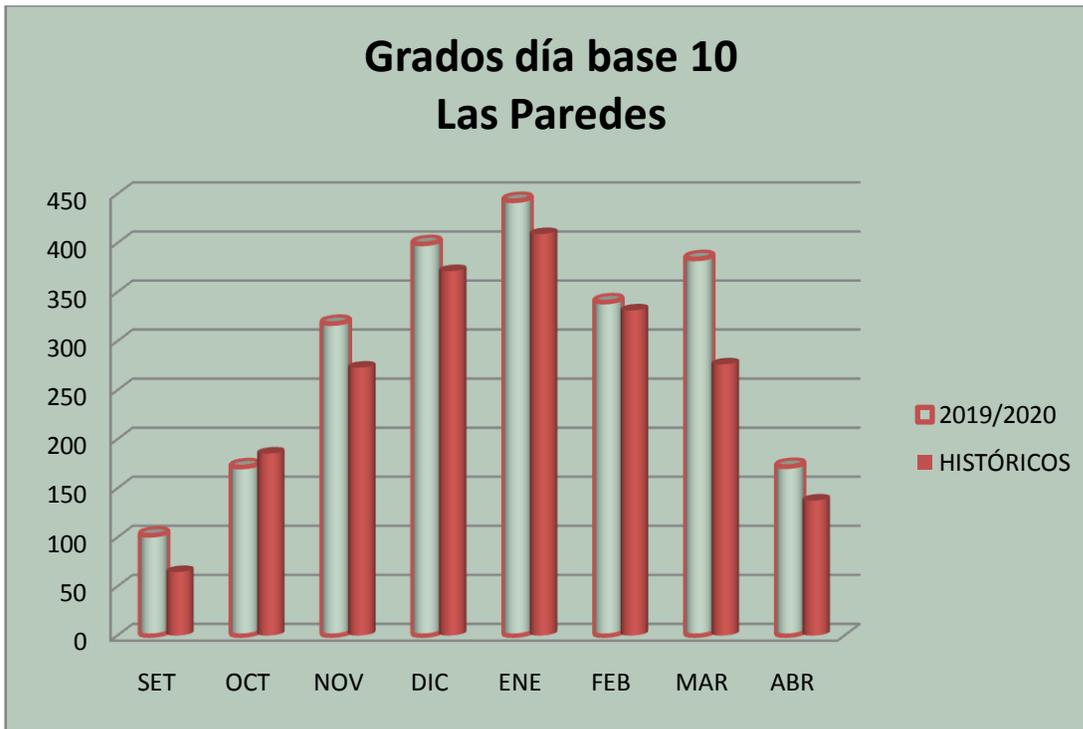
Salvo el mes de noviembre, el ciclo de la vid transcurrió con valores bastante bajos de **humedad atmosférica** mensual, destacándose los meses de setiembre y octubre, **coincidentes con la brotación y la buena sanidad de ésta estación**. El **tiempo de hoja mojada** (horas) durante el ciclo vegetativo, presentó valores bastante inferiores a los históricos (con un desvío de --60%), solamente fue superior en el mes de noviembre; todo ello acorde con la **buena sanidad de la cosecha 2020**.



MENDOZA GOBIERNO
Ministerio de Economía y Energía
Subsecretaría de Agricultura y Ganadería
Dirección de Contingencias Climáticas



MENDOZA GOBIERNO
Ministerio de Economía y Energía
Subsecretaría de Agricultura y Ganadería
Dirección de Contingencias Climáticas



MENDOZA GOBIERNO
Ministerio de Economía y Energía
Subsecretaría de Agricultura y Ganadería
Dirección de Contingencias Climáticas

LA LLAVE

Tabla N°1: Registros mensuales correspondientes al período setiembre 2019 - abril 2020

Mes	Tmax	Tmed	Tmin	Hr	Pp	Rad	THM	Gd
SET	23.09	12.56	2.03	26.2	1.4	S/D	284	102.6
OCT	25.56	16.37	7.19	22.3	3.2	S/D	595	202.65
NOV	31.36	22.15	12.93	33.4	45.5	S/D	2644	364.5
DIC	34.14	23.96	13.79	23.6	4.6	S/D	867	433.05
ENE	35.17	25.47	15.64	32	11.6	S/D	1409	479.85
FEB	32.29	22.83	13.01	38	25.8	S/D	1690	372.1
MAR	32.24	23.12	13.98	38	3.4	S/D	2963	407
ABR	25.17	16.41	8.11	44.5	3.3	S/D	3275	192.55
TOTAL PROMEDIO	29.87	20.35	10.83	32.2	98,8		1715.9	2554.2

Tabla N°2: Registros medios mensuales correspondientes al período 1998 - 2016

Mes	Tmáx	Tmed	Tmin	Hr	Pp	Rad	THM	Gd
SET	20,84	11,86	3,45	36,1	20,28	S/D	3304	56,84
OCT	25,24	15,21	7,60	39,7	28,33	S/D	3765	160,44
NOV	28,61	18,74	11,67	39,32	29,72	S/D	2231	262,1
DIC	31,46	22,66	13,60	39,11	37,98	S/D	2058	390,5
ENE	32,81	23,99	15,51	42,33	40,71	S/D	2461	433,12
FEB	31,62	22,95	14,65	45,76	38,05	S/D	2488	361,2
MAR	26,17	18,69	11,50	46,63	30,85	S/D	4071	269,7
ABR	22,58	14,35	7,06	53,82	23,37	S/D	3027	129,01
TOTAL PROMEDIO	27,41	18,55	10,63	42,84	249,29		2965	2062,91

T. máx: Temperatura máxima media mensual (°C)

T. med: Temperatura media promedio mensual (°C)

T. mín: Temperatura mínima media mensual (°C)

Hr: Humedad relativa media mensual (%)

MENDOZA GOBIERNO
Ministerio de Economía y Energía
Subsecretaría de Agricultura y Ganadería
Dirección de Contingencias Climáticas

Pp: Totales mensuales acumulados de precipitación (mm)

Rad: Radiación solar promedio mensual (watt/m2)

THM: Tiempo en el cual se registró rocío sobre el sensor (minutos)

Tabla N°3: Frecuencia de heladas:

CAMPAÑA	SET	OCT	NOV	FEB	MAR
1998-2016	6,38	0,20	0,26	0	0
2019-2020	8	2	0	0	0

Tabla N°4: Número de días con temperaturas entre 30 y 33°C:

CAMPAÑA	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
1998-2016		1,71	3,87	9,66	8,45	7,61	6,06
2019-2020	4	7	7	5	4	6	7

Tabla N°5: Número de días con temperaturas mayores de 33°C:

CAMPAÑA	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
1998-2016		1,68	4,63	11,86	15,51	11,97	3,61
2019-2020	2	1	14	20	23	12	15

ANÁLISIS AGROMETEOROLÓGICO LA LLAVE

En el **ciclo agrícola 2019/2020** de la vid, las temperaturas medias, máximas y mínimas medias fueron levemente superiores a las del promedio (desvío promedio de +1,5°C), se destacan las máximas medias con desvíos significativos de +2,46°C y especialmente el mes de marzo con desvíos de +6°C. Las mínimas medias se comportaron en forma normal respecto a las históricas, con valores levemente inferiores en los meses de setiembre, octubre y febrero. Las temperaturas medias promedio estuvieron levemente por encima de lo normal, con un desvío promedio de +1,8°C.

Respecto a **heladas tardías**, el mes de setiembre se comportó con menor frecuencia de heladas, pero con bajas temperaturas mínimas absolutas (el valor más bajo fue de **-9.9°C** el **3/9/2019**), con 8 días con heladas (la media histórica es de 6,38 días), producidas en la primera semana del mes de setiembre, a mediados del mes y el 20/9. El mes de octubre también presentó mayor frecuencia de heladas que el histórico, aunque débiles (el 5 y 6/10/2019, coincidiendo con el inicio de la brotación de la vid en la zona).

Los **daños registrados** fueron poco significativos y ocurrieron en forma parcial en las variedades de brotación temprana, de alta calidad enológica. **No se produjeron heladas tempranas durante el ciclo vegetativo y reproductivo de la vid, lográndose un buen agostamiento de los sarmientos y una fase apropiada de caída de hojas.**

Como característica destacable de las temperaturas durante el ciclo de la vid, el mes de **marzo** de 2020 **se comportó muy cálido** (con valores similares a los de febrero en máximas, e incluso superiores en mínimas y medias), con temperaturas medias superiores en +4,0°C, respecto a los valores históricos. **El proceso de maduración se realizó en forma apropiada, con muy buena acumulación de calor.**

Respecto al número de **días con temperaturas entre 30°C y 33°C**, los meses de octubre y marzo tuvieron valores superiores a los históricos; mientras que la mayor parte del ciclo tuvo menos días con esas temperaturas, respecto al histórico.

En el caso de **días con temperaturas superiores a 33°C** (relacionada a la oxidación de los polifenoles), la temporada 2019/2020 se presentó con un 58% más de días con dichas temperaturas, respecto a los valores históricos; la mayor diferencia ocurrió en los meses de marzo, noviembre, diciembre y enero (de mayor diferencia a menor), **pudiendo afectar el nivel de polifenoles en variedades de maduración en febrero y marzo (Syrah, Malbec, Cabernet sauvignon, etc.).**

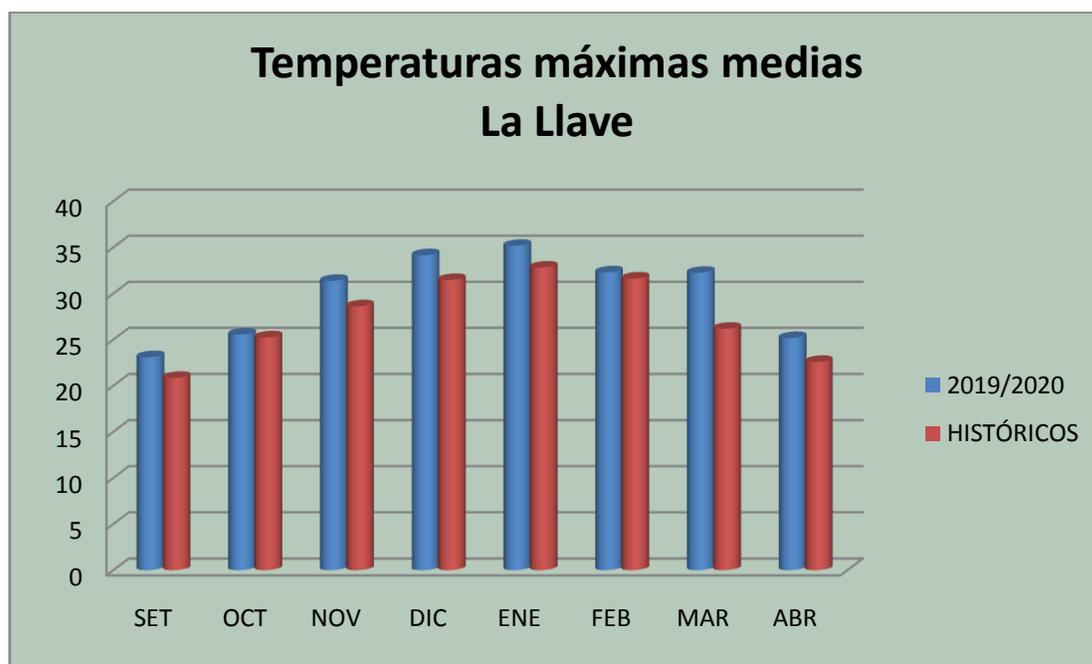
Grados-día con base 10: todos los meses del ciclo se acumuló mayor cantidad de GD₁₀, que lo normal, se destacan los meses de noviembre y marzo, con desvíos de +102 y +137 GD (respectivamente), respecto a los históricos, logrando una **buena uniformidad en la fase fenológica de brotación de los viñedos.** Durante el ciclo efectivo de la vid (octubre a marzo) se acumularon 2259,15 GD (valor 25% superior al promedio histórico), con lo cual **todas las variedades cultivadas en la región cumplieron la acumulación de calor y su ciclo en forma óptima.**

PRECIPITACIÓN-HUMEDAD RELATIVA:

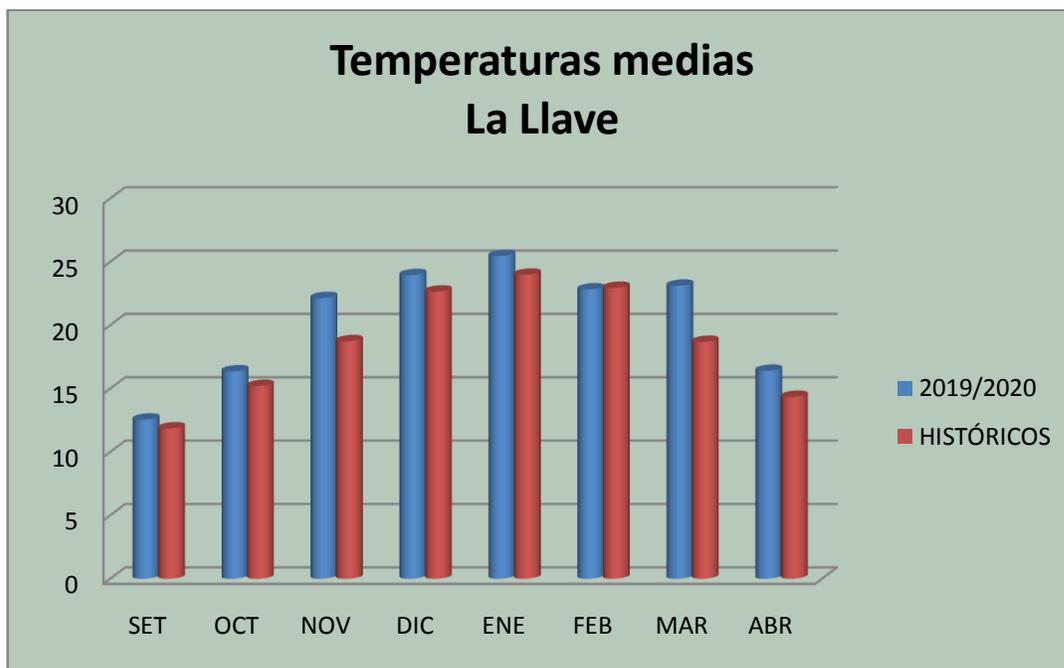
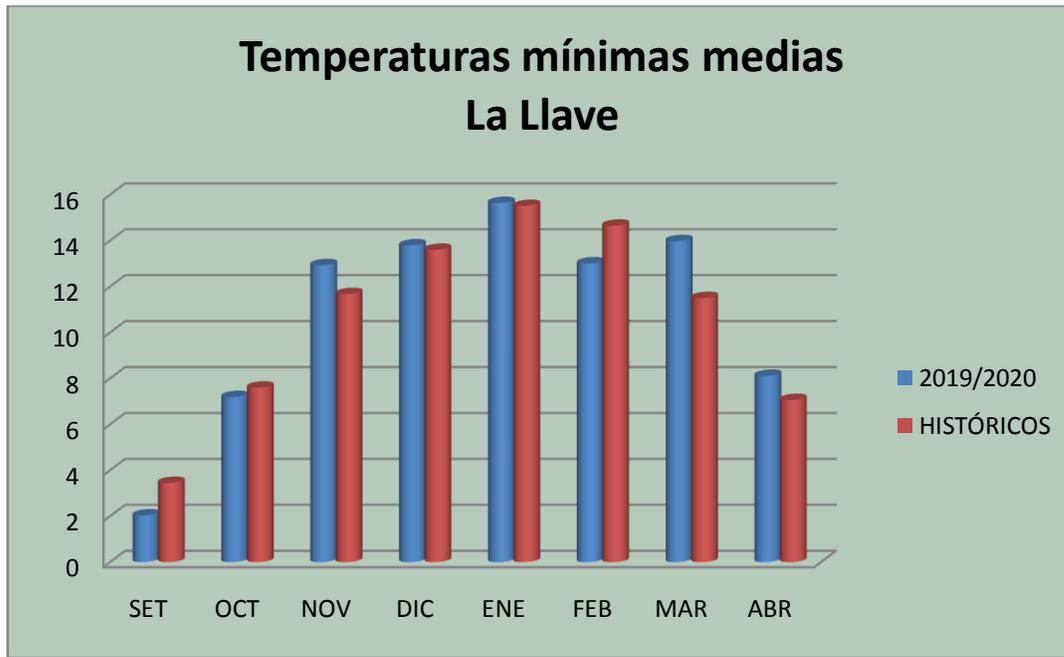
Respecto a las precipitaciones, en esta temporada (2019/2020) y durante el ciclo setiembre a abril, se registraron 98,8 mm, con una reducción del 40% respecto a los valores normales (estadísticos). Sólo el mes de noviembre tuvo registros superiores a los normales (distribuidos en 9 días a partir del 11/11/2019), mientras que los demás meses se comportaron muy secos, especialmente el mes de diciembre (llovió sólo el 15% del histórico para ese mes); todo esto compatible con una **muy buena sanidad registrada en los viñedos durante la etapa de crecimiento y maduración**. Los valores bajos de precipitación y altos de evapotranspiración obligaron a realizar muchos riegos complementarios, y **algunos viticultores sufrieron bajas moderadas en la producción debido a la escasez hídrica**.

Salvo el mes de noviembre, el ciclo de la vid transcurrió con valores bastante bajos de **humedad atmosférica** mensual, destacándose los meses de octubre y diciembre, **coincidentes con la brotación y la buena sanidad en primavera y verano**.

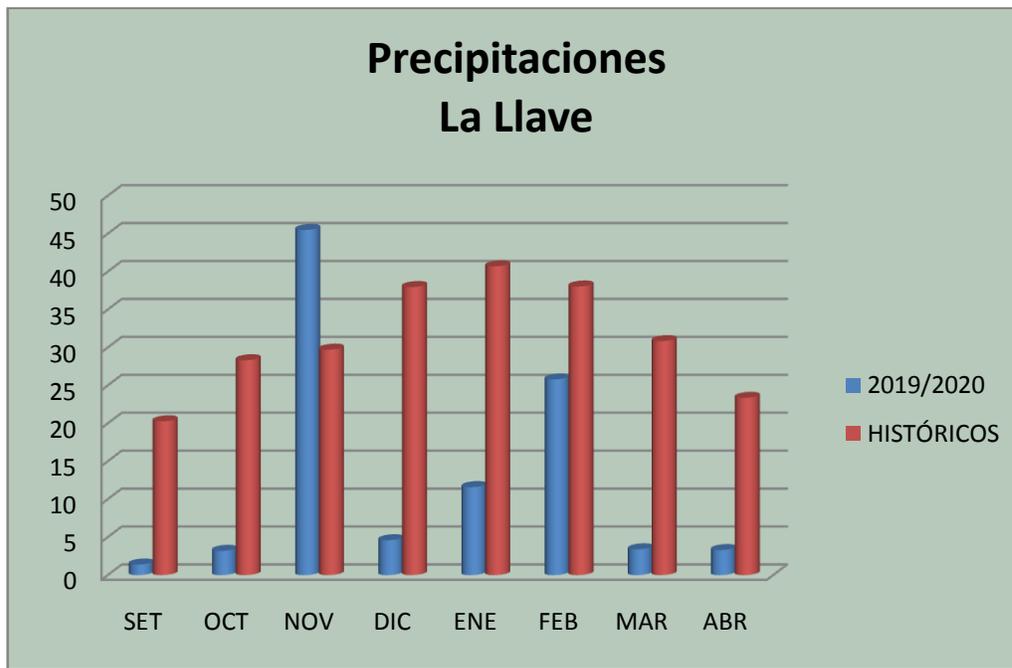
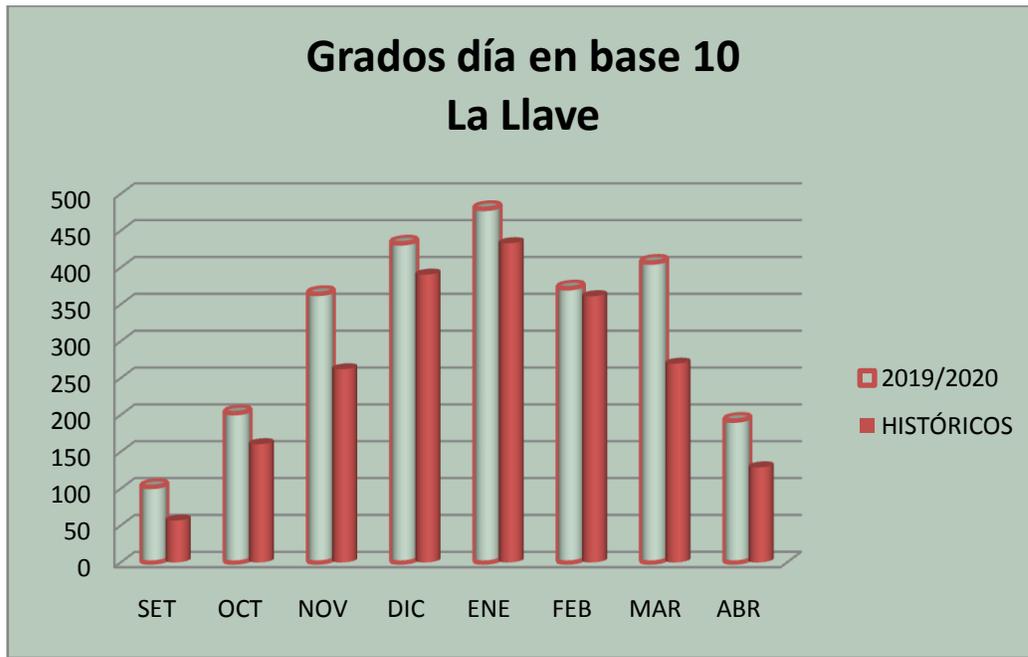
El **tiempo de hoja mojada** (horas) durante el ciclo vegetativo, presentó valores bastante inferiores a los históricos (con un desvío de --58%), solamente fue superior en el mes de abril; todo ello acorde con la **buena sanidad de la cosecha 2020**.



MENDOZA GOBIERNO
Ministerio de Economía y Energía
Subsecretaría de Agricultura y Ganadería
Dirección de Contingencias Climáticas



MENDOZA GOBIERNO
Ministerio de Economía y Energía
Subsecretaría de Agricultura y Ganadería
Dirección de Contingencias Climáticas



MENDOZA GOBIERNO
Ministerio de Economía y Energía
Subsecretaría de Agricultura y Ganadería
Dirección de Contingencias Climáticas

CONTINGENCIAS CLIMÁTICAS

Las siguientes tablas (Nº 6 y 7) muestran las estadísticas de las contingencias climáticas ocurridas en la serie histórica y la actual para la zona sur de Mendoza:

Tabla N°6: Daños por granizo en vid (superficie afectada, en hectáreas)

CAMPAÑA	SAN RAFAEL	GENERAL ALVEAR	TOTAL SUR
Promedio 1993 - 2018	3169,15	1121,47	4290,62
Temporada 2019 - 2020	1320.8	832.6	2153.4

Tabla N°7: Daños por helada en vid (superficie afectada, en hectáreas)

CAMPAÑA	SAN RAFAEL	GENERAL ALVEAR	TOTAL SUR
Promedio 1995 - 2018	1993,40	945,55	2938,95
Temporada 2019 - 2020	2437,00	1296.50	3733.50

CONCLUSIONES GENERALES

Habiendo realizado un relevamiento entre distintos Ingenieros Agrónomos y Enólogos de la zona respecto al ciclo vitícola y a las cualidades de la materia prima obtenida durante la presente campaña, se llega a las siguientes conclusiones:

Brotación: se produjo dentro de la época normal para esta fase fenológica y para las variedades de la zona, alcanzándose el 0 de brotación para el día 19/9/2019 y 21/9/2019, en Las Paredes y La Llave, respectivamente. Hubo incidencia de heladas tardías en los meses de setiembre y octubre.

Crecimiento de brotes: fue normal, en virtud a las temperaturas medias adecuadas de octubre y noviembre, y a la excelente sanidad durante la primavera (importante insolación y bajas precipitaciones).

Envero: en general ocurrió en fecha normal para cada variedad, con un periodo de agostamiento posterior también normal, con buena insolación (fotosíntesis) y acumulación de calor.

Maduración: este periodo transcurrió normalmente, con temperaturas medias superiores a lo normal (y acumulación importante de calor durante el verano), la fecha de vendimia ocurrió en forma normal, con algunos adelantos en variedades de cosecha temprana.

MENDOZA GOBIERNO

Ministerio de Economía y Energía
Subsecretaría de Agricultura y Ganadería
Dirección de Contingencias Climáticas

Caída de hojas: comenzó en la época normal debido a la muy buena sanidad natural y a lo extendido del ciclo (sin heladas tempranas hasta el mes de abril inclusive). La primera helada ocurrió el 6/5/2020, con intensidad débil en Las Paredes (-0.6°C) y moderada en La Llave (-4.8°C).

Rendimientos: algo inferiores a los años de cosecha normal; ello tiene relación directa con los daños originados por las heladas (setiembre y octubre de 2019) y tormentas de granizo en algunas zonas del oasis sur, y principalmente por la incidencia importante de riegos complementarios dentro del manejo técnico de los viñedos, lo cual no siempre fue posible dada la escasez del recurso hídrico; sólo en aquellos casos donde se aplicó manejo de riego por presión, se pudo equilibrar ese déficit hídrico.

Respecto a la **calidad enológica** de las uvas, especialmente en los varietales de vinos de alta gama, la opinión generalizada es que con ellas se obtuvieron caldos que garantizan vinos de excelente graduación alcohólica, frutados, de mejor acidez, cantidad adecuada de polifenoles e intensidad de color en las uvas tintas; como también fue destacable la sanidad (en especial en lo que respecta a enfermedades fúngicas), debida a la buena insolación y bajo registro de lluvias y de rocío, en el periodo desde brotación a cosecha.

Ing. Agr. Raúl R. Besa rbesa@mendoza.gov.ar
Departamento Técnico DCC - Zona Sur de Mendoza