UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA DEPARTAMENTO DE QUIMICA Y MEDIO AMBIENTE

SEDE CONCEPCION- REY BALDUINO DE BÉLGICA

CHILE

“CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE VIÑAS DEL VALLE DE ITATA”

IMAE ELIZABETH HERNÁNDEZ ROGEL

PROYECTO DE TITULO PARA OPTAR A

INGENERIA DE EJECUCIÓN DE GESTION Y CONTROL AMBIENTAL

PROFESOR GUÍA: CRISTIAN PEREIRA

2021

RESUMEN

La influencia de los factores ambientales como la topografía, las características del suelo, el clima y la calidad del agua son de gran importancia para el cultivo de la vid, la calidad final de esta y a su vez la calidad del vino procesado. Por esta razón se analizan los factores ambientales presentes en cuatro viñas ubicadas en la comuna de florida, en el valle de Itata.

Los factores ambientales se analizan gracias a un conjunto de herramientas, como la visita en terreno, investigación, plataformas virtuales como el Google earth pro; obteniendo datos climáticos con la unidad de investigación climática (CRU) con serie temporal versión 4.05 y datos topográficos, la dirección meteorológica de Chile desde la estación 360092 y análisis de calidad realizados a muestras de agua cruda presente en las viñas.

Las viñas se encuentran presentes en la zona sur de la cordillera de la costa, la cual presenta la forma de una meseta erosiona con colinas y lomajes de no más de 300 m.s.n.m., se encuentran en pendientes suavemente inclinadas a moderadamente inclinadas de 0% a 13%, las cuales son pendientes adecuadas para el cultivo de la vid, sin embargo, las pendientes aumentan la erosión del suelo, lo cual, es necesario tomar medidas para evitar contribuir a la erosión del terreno. La orientación de las viñas varían, sin embargo todas presentan buena iluminación, ya que las viñas se encuentran en la cima de los lomajes y no se encuentran elevaciones cercanas que generen efectos de sombras a las zonas de estudio.

El suelo es arcilloso dificultando el movimiento de las raíces, sin embargo posee gran retención de agua, lo cual ayuda en una zona que se trabaja a secano. Está conformado por roca granito, siendo unos de los posibles factores que genera la acidez del suelo, lo cual no beneficia al cultivo de la vid.

Las condiciones climáticas son las adecuadas en todo el ciclo de la vid, en septiembre se presentan las temperaturas de brotación, desde noviembre a abril se dan las temperaturas óptimas, de 25°C a 35°C, para el funcionamiento de la fotosíntesis y la asimilación del carbono, ayudando al crecimiento y productividad de la vid. Desde diciembre a abril se mantienen diferencias de temperaturas mayores a 20°C, manteniendo noches frías y días cálidos. Las precipitaciones desde el 2015 al 2020 han variado, disminuyendo los mm anuales, en el 2020 cayeron 699,10 mm, los cual cubre los mm anual necesarios para el cultivo de la vid, sin embargo, en el ciclo de la vid hubo 112,20 mm, lo cual es un déficit hídrico para el cultivo.

Las fuentes de agua cruda se encuentran libres de bacterias patógenas, sin embargo presentan coliformes totales, las cuales pueden ser eliminadas a través de sistemas de potabilización, sin embargo, bajo los otros parámetros de calidad, como turbiedad, color, pH y nitrato, no se presentan anomalías de gran importancia.

En general las condiciones del sector analizado presentan excelentes características edafoclimáticos, la única incidencia negativa que puede afectar al cultivo, su producción y calidad es la acidez que presenta el suelo y el déficit hídrico, la cual puede ir aumentando a través del tiempo.

INDICE

INTRODUCCIÓN 1

OBJETIVO GENERAL 2

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 2

CAPITULO N°1: ANTECEDENTES GENERALES 3

1.1 CULTIVO DE LA VID 4

1.2 EL CULTIVO DE LA VID EN CHILE 9

1.3 CULTIVO DE LA VID EN REGIÓN BÍOBÍO 15

1.3.1 Secano interior 17

1.3.2. Variedades de vid presentes en el secano interior 18

1.4. TOPOGRAFÍA 19

1.4.1. Latitud y altitud 19

1.4.2 Orientación y pendiente 20

1.5. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO NECESARIAS EN LA PRODUCCIÓN DE VIDES PARA VINO 20

1.6. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS EN LA PRODUCCIÓN DE VIDES PARA VINO 22

1.6.1. Temperatura 22

1.6.2. Precipitaciones 24

1.6.3. Humedad relativa 24

1.6.4. Luminosidad, cobertura nubosa y viento 25

1.6.5. Influencia del cambio climático en la vid 25

1.7. CALIDAD HÍDRICA 28

CAPITULO N°2: CARACTERIZACIÓN TOPOGRAFICA 30

2.1. ÁREA DE ESTUDIO 31

2.2. TOPOGRAFÍA 32

CAPITULO N°3: CARACTERIZACIÓN DEL SUELO 38

3.1 CARACTERISTICAS QUIMICAS 39

3.2 TIPO DE SUELO 39

CAPITULO N°4: CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA 40

4.1. TEMPERATURAS 42

4.2 PRECIPITACIONES 44

4.3. HUMEDAD RELATIVA 46

4.4. INTENSIDAD DEL VIENTO 47

4.5. FACTORES CLIMATICOS ANALIZADOS 49

CAPITULO N°5: FACTORES DE CALIDAD HIDRICA 50

5.1. REQUISITOS DE ENVASES 51

5.2. RESULTADOS DE LOS PARAMETROS A EVALUAR 52

CAPITULO N°6: CARACTERIZACION DE LAS VIÑAS DEL VALLE DE ITATA 56

CONCLUSIÓN 60

REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS 61

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1 Las producciones de vinos 2021 por Regiones Administrativas del país.

Gráfico 1-2 Las 10 variedades más declaradas [Litros] para la producción de Vinos con denominación de origen 2021 en chile.

Gráfico 1-3 Porcentaje producción de vino en la región del Biobío 2021 referente a la producción nacional.

Gráfico 1-4 Clasificación de producción de vino en la Región del Biobío.

Grafico 4-1 Temperaturas máximas, mínimas y promedio del año 2021.

Grafico 4-2 Temperaturas 2021 y rangos óptimos de cultivo.

Gráfico 4-3 Diferencias de temperaturas 2021.

Gráfico 4-4 Precipitaciones desde el año 2015 al año 2020.

Gráfico 4-5 Milímetros de precipitación anual.

Gráfico 4-6 Humedad relativa máxima y mínima del año 2021.

Gráfico 4-7 Intensidad del viento.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1 Las producciones de vinos 2021 en litros por Regiones Administrativas del país.

Tabla 1-2 Variedades blancas.

Tabla 1-3 Variedades tintas.

Tabla 1-4 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de Vitis vinífera L.

Tabla 1-5 Pendientes simples.

Tabla 1-6 Consecuencias de la variación diaria de la temperatura.

Tabla 1-7 Condiciones climáticas durante la maduración.

Tabla 2-1 Localización de las viñas.

Tabla 2-2 Datos topográficos de los viñedos estudiados.

Tabla 2-3 Caracterización de viñedos respecto a datos topográficos.

Tabla 3-1 Características químicas del secano interior de la octava región.

Tabla 4-1 Distancias de cada viñedo con referencia de las estaciones climáticas.

Tabla 4-2 Rangos de temperaturas para cada etapa del cultivo de la vid.

Tabla 4-3 Milímetros en ciclo de la vid desde el año 2015 al 2020

Tabla 4-4 Factores climáticos medidos en el área de influencia.

Tabla 5-1 Envases y condiciones de preservación.

Tabla 5-2 Resultados de los parámetros analizados en la viña n°1.

Tabla 5-3 Resultados de los parámetros analizados en la viña n°2

Tabla 5-4 Resultados de los parámetros analizados en la viña n°3

Tabla 5-5 Resultados de los parámetros analizados en la viña n°4-Pozo.

Tabla 5-6 Resultados de los parámetros analizados en la viña n°4-Puntera.

Tabla 5-7 Comparación de turbidez de matriz.

Tabla 6-1 Caracterización ambiental de las viñas del valle de Itata.

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1-1 Lloro de la vid.

Imagen 1-2 Brotación.

Imagen 1-3 Botones florales de la vid.

Imagen 1-4 Etapas de fecundación de la vid.

Imagen 1-5 Fruto de la vid.

Imagen 1-6 Envero de la vid.

Imagen 1-7 Maduración de la vid.

Imagen 1-8 Etapa de la vendimia.

Imagen 1-9 Parada de la vid.

Imagen 1-10 Humedad relativa óptima.

Imagen 1-11 Zonificación climática línea base para el cultivo de la vid, octava región 2017.

Imagen 1-12 Zonificación climática línea base para el cultivo de la vid, octava región 2030.

Imagen 2-1 Área de estudio de las viñas.

Imagen 2-2 Trazado desde la costa hacia las viñas de estudio.

Imagen 2-3 Relieve presente en el trazado.

Imagen 2-4 Morfología del relieve de la viña n°1 de Oeste a Este.

Imagen 2-5 Morfología del relieve de la viña n°1 de Norte a Sur.

Imagen 2-6 Morfología del relieve de la viña n°2 de Oeste a Este.

Imagen 2-7 Morfología del relieve de la viña n°2 de Norte a Sur.

Imagen 2-8 Morfología del relieve de la viña n°3 de Oeste a Este.

Imagen 2-9 Morfología del relieve de la viña n°3 de Norte a Sur.

Imagen 2-10 Morfología del relieve de la viña n°4 de Oeste a Este.

Imagen 2-11 Morfología del relieve de la viña n°4 de Norte a Sur.

Imagen 2-12 Área viña n°1.

Imagen 2-13 Área viña n°2.

Imagen 2-14 Área viña n°3.

Imagen 2-15 Área viña n°4.

Imagen 3-1 Suelo del área de estudio.

Imagen 4-1 Perímetro del área de estudio con radio de 7 Km.

INTRODUCCIÓN

En cada viñedo existe una única combinación de clima, topografía y tipo de suelo que otorga su carácter a las vides que crecen en él y a las uvas que están producen. Por esta razón es de gran importancia conocer donde se distribuye el viñedo en función de sus variables topográficas y geomorfológicas. Además de aportar información sobre las características físicas del medio en el que se localiza el viñedo. Esto nos permite interpretar, al menos parcialmente, las condiciones ambientales y las limitaciones que se presentan para la producción y calidad de la uva referente a las cepas cultivadas.

Además los constantes cambios climáticos que se viven en el planeta, implica modificaciones en la temperatura media anual y en el esquema de precipitaciones, siendo especialmente alarmante el aumento de temperatura porque daña a varios mecanismos en la fisiología de la uva que determinan el rendimiento y la calidad. El acortamiento de las etapas fenológicas y los cambios en la maduración y el tiempo de cosecha son algunos de los efectos que pueden observarse en viñedos [26], por esta razón es de gran importancia evaluar y caracterizar la zona de cultivo, lo que nos permite analizar las temporadas óptimas para el cultivo de la Vitis vinífera L.

Para realizar este estudio se toman en cuenta la caracterización topográfica, el cual, nos permite observar el relieve general en que se presentan los viñedos, analizando la posición en que se encuentran referente a los tipos de relieves que se presentan en la zona y los ángulos de inclinación, en conjunto con la caracterización de suelo, del clima y la calidad hídrica.

OBJETIVO GENERAL.

Caracterizar los viñedos de la comuna de Florida, en base al estudio de cuatro zonas de influencia localizadas en el Valle de Itata a través de su topográfica, caracterización del suelo, del clima y la calidad hídrica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar las viñas que forman parte del estudio.
- Evaluar la zona de influencia en base a la información obtenida en terreno y los análisis de muestras realizados posteriormente.
- Analizar y realizar los distintos factores ambientales presentes en la zona.
- Identificar la caracterización de las viñas en base a la información obtenida.

CAPITULO N°1:

ANTECEDENTES GENERALES

1.1 CULTIVO DE LA VID

La vid del latín Vitis es una especie de origen eurasiático y americano perteneciente a la familia de las Vitae y al género Vitis (todas las Vides cultivadas pertenecen a este género). Son arbustos con tallos vivaces leñosos y trepadores, poseen zarcillos opuestos a las hojas, hojas alternas y generalmente estipuladas. Poseen flores pequeñas, pares y en general hermafroditas, inflorescencia[1] en racimos compuestos, frutos en bayas, semillas con testas duras y compuestas [1].

A través de las raíces se sustenta la planta, mediante la absorción de la humedad y las sales minerales necesarias, el tronco y los sarmientos son meros vehículos de transmisión por los que circula el agua con los componentes minerales. La hoja con sus múltiples funciones es el órgano más importante de la vid. Las hojas son las encargadas de transformar la sabia bruta en elaborada, son las ejecutoras de las funciones vitales de la planta: transpiración, respiración y fotosíntesis.

Entre las especies más importantes se pueden citar:

- Vitis Labrusca: serie Labruscoideae americanae; por ejemplo, la uva Isabel procede de esta especie.
- Vitis Rupestris: serie Rupestres. Originaria de terrenos semisecos de aluvión, ha dado origen a muchos portainjertos.
- Vitis Riparia: serie Ripariae. Originaria de regiones mucho más frescas, ha dado origen a muchos porta injertos y a uvas de vino (híbridos productores directos).
- Vitis Berlandieri: serie Cinerascentes. Originaria de regiones áridas y suelos calcáreos; ha sido trascendental para la constitución de porta injertos resistentes a la clorosis y a la sequedad.
- Vitis Vinífera: es la vid común [2], si se deja crecer libremente puede alcanzar más de 30 m, pero que, por la acción humana, podándola anualmente, queda reducida a un pequeño arbusto de 1 m.

La vid experimenta un ciclo anual en el que van sucediendo una serie de procesos que dan lugar a la uva final que retiramos una vez llegue la vendimia, las distintas etapas que forman parte del ciclo biológico de la vid son cronológicamente las siguientes:

[1] Inflorescencia: es la disposición de las flores sobre las ramas o la extremidad del tallo.

- Lloro: Primera manifestación externa de la actividad de la planta, hay salida de savia bruta a través de las heridas de poda, por la reanudación de la actividad radicular, periodo final del invierno.[3]

Imagen 1-1 Lloro de la vid.

Fuente: Estados fenológicos de la vid, Martínez Carra, protección de cultivos.

- Brotación: Podemos considerar esta etapa como la fase en la que se produce el nacimiento de la vid. Coincidiendo con el comienzo de la primavera, inicia la apertura de la yama, la temperatura optima es entre los 9°C a los 10°C, es el momento en el que empiezan aparecer los primeros brotes verdes que dan inicio al ciclo anual de la vid y que crecerán hasta convertirse en hojas.[4]

Imagen 1-2 Brotación.

Fuente: Vivanco cultura del vino, blog.

- Foliación: Durante la foliación, comienzan a aparecer las primeras hojas de la vid. Se trata de un momento fundamental para la planta, pues en esta etapa se forman las moléculas de los azúcares y ácidos en las hojas de la vid, lo que condicionará el sabor de la uva y, por tanto; del vino. Una práctica muy realizada durante este

período es la de "espergurar[2]", con ella se deja única y exclusivamente en los pulgares de la poda los brotes que van a ser necesarios, favoreciendo así su crecimiento.

- Floración: A fines de la primavera llega la floración de la vid. Momento en el que aparecen los embriones de las flores, que posteriormente darán lugar a los granos de las uvas que formarán los racimos. Como ocurre con la mayoría de las plantas, en esta etapa hay que prestar especial atención a las condiciones climatológicas. En este sentido tenemos que procurar proteger a la vid de la lluvia y asegurarnos de que le llegue el sol suficiente para que se alimente y pueda crecer, se necesitan temperaturas óptimas entre los 18°C y 22°C. La floración de la vid marcará el inicio de la vendimia y también el volumen de la cosecha. Por ejemplo, si la vid florece pronto, tendremos una vendimia temprana.

Imagen 1-3 Botones florales de la vid.

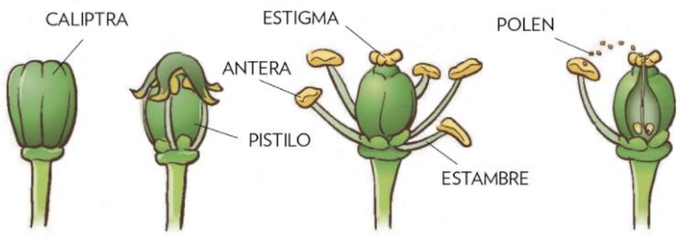
Fuente: Estados fenológicos de la vid, Martínez Carra, protección de cultivos.

- Fecundación y fructificación: La fecundación se da cuando la caliptra se separa de la base del ovario dejando al descubierto los órganos de la flor, permitiendo la maduración de los estambres y pistilos, dando inicio a la fecundación de los ovarios, finalmente se caen los estambres marchitos y comienza el engrosamiento de los ovarios fecundados que constituirán el grano de uva o baya [3]. Los frutos son de un color muy verde debido a su carga de clorofila. Si se considera que la

[2] Espergurar: También llamada "poda en verde", se realiza en el mes de mayo y consiste principalmente en eliminar los brotes del tronco, brazos y pulgares, eligiendo las mejores yemas para un óptimo desarrollo del racimo.

vid está muy cargada, se puede proceder a realizar lo que se conoce como vendimias en verde que consisten en eliminar parte de los racimos jóvenes.

Imagen 1-4 Etapas de fecundación de la vid.



Fuente: La floración de la vid-www.maset.com.

Imagen 1-5 Fruto de la vid.

Fuente: Estados fenológicos de la vid, Martínez Carra, protección de cultivos.

- Envero: Tiene lugar a lo largo del verano y es ese momento en el que la uva va cambiando de color hasta llegar a su tonalidad final, por ende, hay parada temporal del crecimiento con pérdida progresiva de la clorofila. En las uvas blancas, el color pasa del verde al amarillento y en las uvas tintas, estas van adquiriendo un color rosado que poco a poco se irá oscureciendo, las temperaturas optimas en esta etapa es de 22°C a 26°C.

Imagen 1-6 Envero de la vid.

Fuente: Vivanco cultura del vino, blog.

- Maduración: La maduración tiene lugar a fines del verano, comienzo del otoño, momento de la llegada de la vendimia. Durante esta fase, la uva adquiere un sabor más dulce. Esto es debido a que durante la fotosíntesis los ácidos de las hojas disminuyen y aumentan su contenido en azúcares y generación de aromas característicos de la variedad. Las temperaturas óptimas son desde los 20°C a los 24°C.

Imagen 1-7 Maduración de la vid.

Fuente: Estados fenológicos de la vid, Martínez Carra, protección de cultivos.

- Vendimia: Es el fin de ciclo, es decir, aquí "culmina" el ciclo de la vid. En este proceso final se llevan a cabo diferentes controles para comprobar el grado de maduración de la uva y aprovechar que este sea el más idóneo antes de comenzar la vendimia. Las temperaturas óptimas en esta etapa son desde 18°C a los 22°C.

Imagen 1-8 Etapa de la vendimia.

Fuente: Vivanco cultura del vino, blog.

- Parada: Una vez que se termina la vendimia, podemos decir que la vid entra en un proceso de parada vegetativa, es un período de latencia, de letargo. Se podría decir que la vid duerme desde final de otoño a inicios de primavera. Durante los meses de invierno se poda, se limpian todos los sarmientos antes de que se inicie el ciclo otra vez.[4]

Imagen 1-9 Parada de la vid.

Fuente: Vivanco cultura del vino, blog.

1.2 EL CULTIVO DE LA VID EN CHILE

Las primeras plantaciones de viñedos en Chile fueron registradas en el siglo XVI con la llegada de los españoles. Estos viñedos tenían como principal finalidad generar vinos de misa, los cuales comienzan en Copiapó y Santiago, para finalmente expandirse hasta más allá de la región del Biobío siendo la cepa País una de las variedades más plantadas hasta comienzo de los años 90.[5]

Según el último catastro vitícola presentado a la fecha por el Servicio Agrícola Ganadero (SAG) se estima que la producción de vinos total del año 2021 alcanzó a 1.343.698.687 litros, superior en un 29,9% al año anterior, de los cuales 1.089.357.853 litros corresponde a vinos con denominación de origen[3], equivalente al 81,1% del total declarado; 187.447.960 litros a vinos sin denominación de origen[4] que incluye también los vinos

[3] Vinos con denominación de origen: Son los provenientes de alguna de las regiones vitícolas señaladas en el artículo Nº 1 o de las áreas o comunas que posean como denominación de origen especial Secano Interior, elaborados con las cepas que se indican en la letra b) del artículo 3º o en el artículo 3° bis, y que cumplen con los demás requisitos establecidos para esta categoría.

[4] Vinos sin denominación de origen: Son los elaborados con uvas obtenidas en cualquier región del país, pertenecientes a las variedades que se indican en la letra b) del artículo 3° de este mismo decreto o con otras variedades viníferas tradicionales no incluidas en dicha nómina.

viníferos corrientes declarados que no especifican variedad, equivalente al 13.9% del total declarado; y 66.892.874 litros a vinos provenientes de uvas de mesa[5], equivalente al 5% del total declarado.

Tabla 1-1 Las producciones de vinos 2021 en litros por Regiones Administrativas del país.

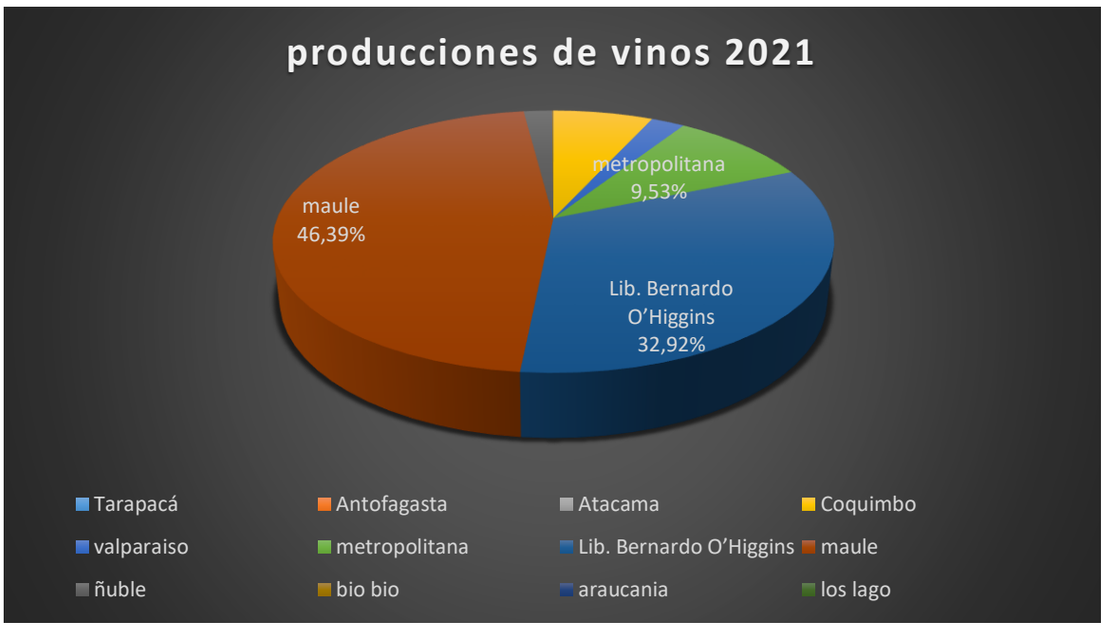
REGIONES	Vinos con D.O.	Vinos sin D.O. (*)	Vinos elaborados con uva de mesa	Total
Tarapacá	0	0	0	0
Antofagasta	0	0	0	0
Atacama	99.450	9.394	0	108.844
Coquimbo	68.816.739	22.855.515	0	91.672.254
Valparaíso	28.301.289	388.051	2.206.211	30.895.551
Metropolitana	89.762.387	7.104.712	31.207.537	128.074.636
Lib. Bernardo O'Higgins	389.190.671	34.543.223	18.600.509	442.334.403
Maule	508.788.636	100.544.579	14.044.012	623.377.227
Ñuble	3.537.780	21.683.562	828.605	26.049.947
Bío Bío	699.605	317.754	6.000	1.023.359
Araucanía	129.350	200	0	129.550
Los Lagos	31.946	970	0	32.916
Total	**1.089.357.853**	**187.447.960**	**66.892.874**	**1.343.698.687**

Fuente: Informe final- producción de vinos 2021 [SAG].[6]

Las mayores producciones de vinos se localizan en las regiones del Maule, Libertador Bernardo O'Higgins y Metropolitana respectivamente, totalizando el 88,8 % del total, concentrando en la Región del Maule el 46,4% de la totalidad de vino producido en el país.

[5] Vinos elaborados con uva de mesa: Son los obtenidos de uvas de mesa
[6] (*)Incluye los vinos viníferos corrientes.

Gráfico 1-1 Las producciones de vinos 2021 por Regiones Administrativas del país.

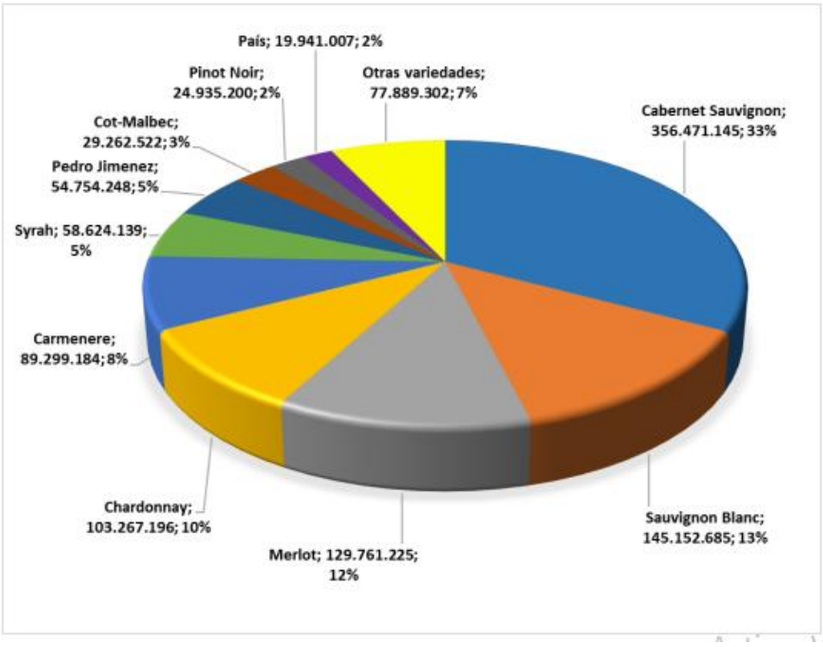


Fuente: Informe final- producción de vinos 2021 [SAG].[7]

En relación a la producción de vinos con denominación de origen que alcanzó a 1.089.357.853 litros, el 68,1% equivalente a 741.957.973 litros, correspondió a vinos provenientes de cepajes tintos y el 31,9% equivalente a 347.399.880 litros, a vinos provenientes de cepajes blancos. Al analizar las producciones en relación a los tipos de cepajes, el Cabernet Sauvignon alcanza el 33% de la producción total de vinos con DO, seguido de Sauvignon Blanc con un 13%, Merlot con el 12%, Chardonnay con un 10%, Carmenere con un 8 % y la variedad Syrah con un 5%.[6]

[7] Incluye los vinos viníferos corrientes.

Gráfico 1-2 Las 10 variedades más declaradas [Litros] para la producción de Vinos con denominación de origen 2021 en chile.



Fuente: Informe final- producción de vinos 2021 [SAG].

Desde el año 2018 se estable el decreto n°56, que modifica el decreto supremo Nº 464, de 1994, Ministerio de Agricultura, que establece zonificación vitícola y fija normas para su utilización, considera que, en materia de zonificación vitícola es necesario incluir nuevas áreas vitivinícolas, debido a que por sus condiciones edafoclimáticos[8] han adquirido importancia por producir vinos de calidad con características distintivas y propias.

Que es necesario actualizar la zonificación vitícola correspondiente a la Región del Sur, en virtud de la creación, a través de la ley N° 21.033, de la XVI Región de Ñuble y las Provincias de Diguillín, Punilla e Itata.

Que es necesario adecuar las condiciones de uso de las Subregiones, Zonas y Áreas asociadas a la Denominación de Origen especial Secano[9] Interior, de modo que las variedades País y Cinsault puedan expresar en las etiquetas el origen geográfico de estos vinos cuando se encuentren en mezcla con otras variedades de vides con denominación de origen para mejorar su comercialización,[10] ya que éstos provengan exclusivamente de las áreas de secano de Rauco, Romeral, Molina, Sagrada Familia, Talca, Pencahue, San

[8] Edafoclimáticos: conjuntos de factores climáticos que influyen en la agricultura.
[9] Secano: Es un agroecosistema que no cuenta con fuentes de agua para regadío, por tanto, los cultivos se abastecen del agua de lluvia que se almacena en el perfil de suelo.
[10] Decreto n° 56 modifica Decreto n°464, de 1994, del Ministro de Agricultura, que establece zonificación vitícola y fija normas para su utilización.

Clemente, San Rafael, San Javier, Villa Alegre, Parral, Linares, Cauquenes, Chillán, Quillón, Portezuelo, Coelemu o Yumbel.

Los límites geográficos de cada una de las áreas indicadas serán los que para cada una de ellas se indican en el artículo 1°. Podrán usar también esta denominación especial, seguido del nombre de las comunas de Bulnes, Curepto, Florida, Ninhue, Ñiquén, Quirihue, Ránquil, San Nicolás, San Carlos o Treguaco, los vinos provenientes de las cepas indicadas, obtenidos en las áreas de secano de dichas divisiones administrativas.

El Artículo 1º.- Establece la siguiente Zonificación Vitícola o denominación de origen, para los vinos que se produzcan en el país. Para la región vitícola del sur, comprende desde las provincias del Valle del Itata, Punilla y Diguillín de la XVI Región Administrativa del Ñuble, hasta la provincia de Malleco de la IX Región Administrativa de la Araucanía, que corresponde para estos efectos a las siguientes Subregiones: Valle del Itata, Valle del Biobío y Valle del Malleco.

a) Valle del Itata: Comprende las comunas de Chillán, Coelemu, Ránquil, Quillón, Portezuelo, Ninhue, Treguaco, Quirihue, San Nicolás, Bulnes y San Carlos de la Región de Ñuble y la comuna de Florida de la provincia de Concepción de la VIII Región Administrativa de Biobío y en él se encuentran las siguientes áreas:

- Chillán, cuyo límite está definido por la comuna del mismo nombre y las comunas de Bulnes, San Carlos, Chillán Viejo y Ñiquén.
- Quillón, cuyo límite está definido por la comuna del mismo nombre y las comunas de Ránquil y Florida.
- Portezuelo, cuyo límite está definido por la comuna del mismo nombre y las comunas de Ninhue, Quirihue y San Nicolás.
- Coelemu, cuyo límite está definido por la comuna del mismo nombre y la comuna de Treguaco.[11]

Los siguientes cepajes de uva, o sus sinónimos internacionalmente aceptados, son los únicos que pueden señalarse en la etiqueta [7]:

[11] Decreto n°464, de 1994, del Ministro de Agricultura, que establece zonificación vitícola y fija normas para su utilización.

Tabla 1-2 Variedades blancas.

Variedades Blancas	Sinónimos
Albariño	
Chardonnay	Pinot Chardonnay
Chenin blanc	Chenin
Gewurztraminer	
Marsanne	
Moscatel de Alejandría	Blanca Italia, Uva Italia
Moscatel de Austria	Torrontés San Juanino
Moscatel Rosada	Rosada Pastilla
Pedro Jiménez	Pedro Giménez
Pinot blanc	Pinot blanco, Burgunder Weisser
Pinot gris	Pinot grigio
Riesling	
Roussanne	
Sauvignon blanc	Blanc Fumé, Fumé
Sauvignon gris	Sauvignon rose
Sauvignon vert	Friulano
Semillón	
Torontel	
Verdejo	
Vermentino	Malvasia
Viognier	
Xarello	

Fuente: Decreto n°464, de 1994, del Ministro de Agricultura, que establece zonificación vitícola y fija normas para su utilización.

Tabla 1-3 Variedades tintas.

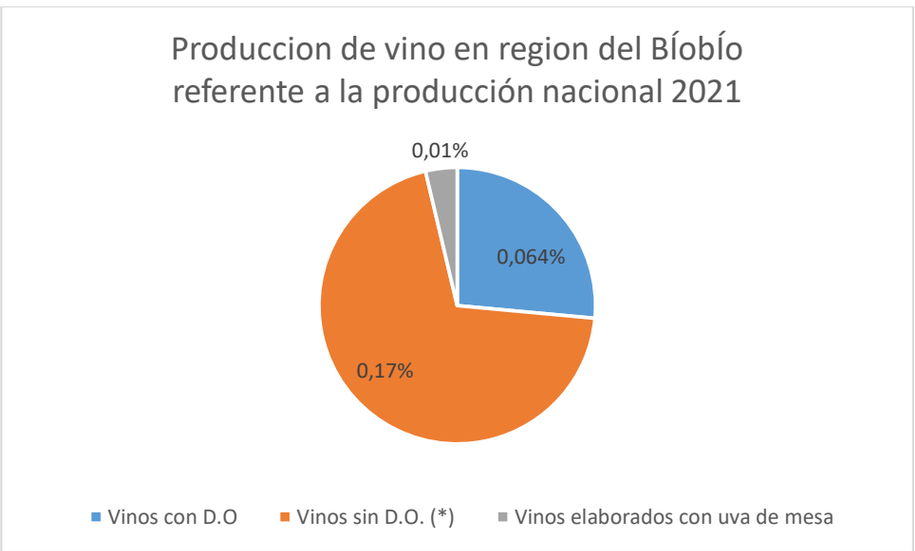
Variedades Tintas	Sinónimos
Alicante Henri Bouschet	Alicante Bouschet, Alicante Bouchet
Barbera	
Bonarda	
Cabernet franc	Cabernet franco
Cabernet sauvignon	Cabernet
Carignan	Carignane, Cariñena
Carmenère	Grande Vidure, Carmener, carménère, Carmenere
Cot	Cot rouge, Malbec, Malbek, Malbeck
Garnacha	Grenache
Merlot	
Mourvedre	Monastrell, Mataro
Nebbiolo	
Petit verdot	
Petite Syrah	Durif
Pinot Meunier	Meunier N
Pinot noir	Pinot negro
Portugais bleu	
Romano	Cesar, Cesar Noir
Sangiovese	Nielluccio
Syrah	Sirah, Shiraz
Tannat	
Tempranillo	
Touriga nacional	Azal
Verdot	
Zinfandel	Primitivo

Fuente: Decreto n°464, de 1994, del Ministro de Agricultura, que establece zonificación vitícola y fija normas para su utilización.

1.3 CULTIVO DE LA VID EN REGIÓN BÍOBÍO

En la región del Biobío, según el informe final de producción de vinos 2021, posee un bajo porcentaje de producción en comparación a nivel nacional, de lo cual, solo el 0,17% corresponde a vinos sin dominación de origen, el 0,06% corresponde a la producción de vinos con dominación de origen y el 0,01% corresponde a vinos elaborados con uvas de mesa.

Gráfico 1-3 Porcentaje producción de vino en la región del Biobío 2021 referente a la producción nacional.

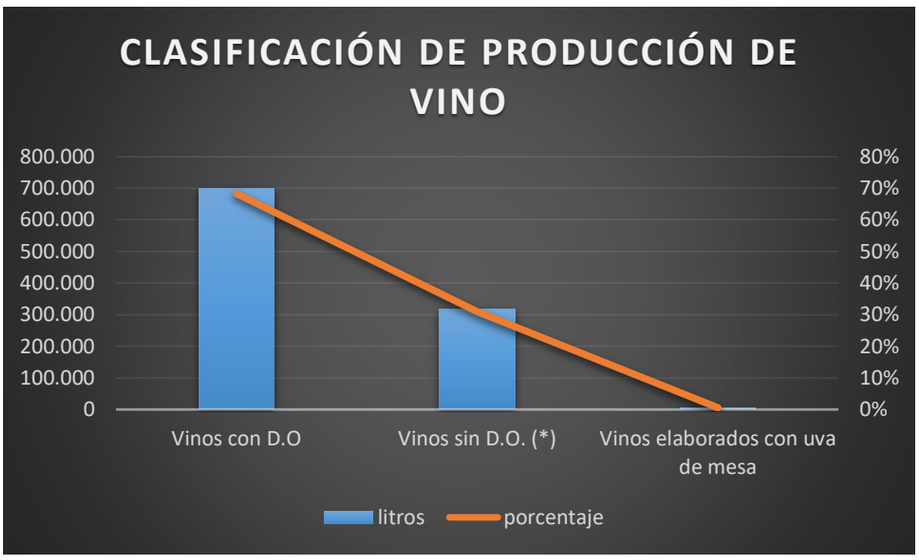


Fuente: Informe final- producción de vinos 2021 [SAG].

A nivel regional se mantiene con un alto porcentaje de producción de vinos con dominación de origen, el cual es del 68%, le sigue la producción de vinos sin dominación de origen con un 31%[12] y finalmente el 1% se encuentra la producción de vinos con uva de mesa.

[12] Incluye los vinos viníferos corrientes.

Gráfico 1-4 Clasificación de producción de vino en la Región del Biobío.



Fuente: Informe final- producción de vinos 2021 [SAG].

Diferentes especialistas nacionales y extranjeros sostienen que una parte importante de la Región del Biobío, posee condiciones edafoclimáticos excelentes para la producción de determinados vinos finos.

La Región del Biobío se encuentra compuesta por dos valles vitivinícolas, con denominación de origen, como son el valle del Itata y del Biobío. En la zona existen 9.568 hectáreas de viñedos establecidos, dentro de las cuales el 62% corresponde a cultivares tradicionales como son país con 2.743 ha y moscatel de Alejandría con 3.256 ha; y un 32% corresponde a cepas finas, tanto tintas como blancas.

Referente al sistema de conducción, predomina en la zona el cultivo de cabeza o también llamado en vaso, existiendo 6.401 hectáreas. Dentro de las condiciones hídricas actuales de la zona existen 7.052 ha en condiciones de secano. Las comunas que presentan la mayor superficie de vid establecida son Quillón, Coelemu, Portezuelo, con 1.158, 1.426 y 990 hectáreas, respectivamente. [8]

1.3.1 Secano[13] interior[14]

La amplia zona que constituye el Secano Interior de la VIII región se ubican en posición topográfica de cerros y/o lomajes. Las pendientes de los suelos aptos para ser utilizados en cultivos son aquellos que se presentan moderadas a fuertemente onduladas y que tienen valores que fluctúan entre 9% y 20%. Existen pequeños sectores de pendientes onduladas a suavemente onduladas entre 2% a 8%, las que permiten el establecimiento de cultivos bajo riego. [9]

Esta zona es una excelente área para el cultivo de la vid, ya que en él se dan características agroecológicas que satisfacen plenamente los requerimientos de la especie. El clima se caracteriza por la concentración de las lluvias en los meses de mayo, junio y julio, registrándose en estos meses el 60% de la precipitación anual.

Normalmente el periodo libre de heladas se extiende desde fines de septiembre hasta mediados de abril. La máxima radiación solar se presenta durante los meses de diciembre y enero y alcanza alrededor de 600 cal/cm^2/día. La temperatura media de los meses de invierno (junio, julio y agosto) es superior a 8°C, lo que hace que los inviernos no sean tan rigurosos. En verano las temperaturas medias máximas del mes más caluroso (enero) varían entre 28,8°C y 31,6°C y con una gran amplitud térmica diaria, más de 20°C como promedio.

Los suelos pertenecen a tres tipos principales; derivados de rocas graníticas, derivados de rocas metamórficas y argílicos[15] o preveniente de sedimentos lacustres. Su fertilidad natural no es muy alta y se caracterizan por tener bajo contenido de materia orgánica (<2%) y bajos contenidos de nitrógeno (<20ppm), fosforo disponible (<8 ppm), potasio (<0,4 meq/100g) y boro (<3 ppm).

La limitación más importante es la falta de agua durante el periodo de crecimiento vegetativo, por otro lado esta limitación y las particulares características de los suelos, especialmente de los lomajes suaves y poco fértiles, se transforman en una ventaja estratégica para el manejo del cultivo; dado que bajo estas condiciones, es relativamente fácil regular el crecimiento de las plantas al manejar el abastecimiento de agua, con lo cual los posibles excesos de crecimiento y sus consecuencias como la necesidad de realizar chapodas, envolturas y/o deshojes, pueden controlarse mediante el manejo del riego. [5]

---

[13] La agricultura de secano es aquella en la que el ser humano no contribuye a la irrigación de los campos, sino que utiliza únicamente la que proviene de las lluvias.
[14] Secano interior que comprende los valles no regados entre la depresión central y la ladera oriental de la cordillera de la costa.
[15] Argílicos: Se aplica al suelo u horizonte edáfico en el cual arcillas se han acumulado por iluviación en cantidades significativa.

1.3.2. Variedades de vid presentes en el secano interior

Dadas las características del secano interior, su principal vocación seria para los cultivadores productores de uvas para vinos tintos. Esto sin desconocer que hay sectores donde los cultivares productores de uva para vino blanco puede cultivarse y obtener vinos de alta calidad.

Las variedades tradicionalmente cultivadas en el área del secano interior son País, Moscatel de Alejandría y Cinsault [5]. Sin embargo en el área de estudio nos encontramos además con Carmenere y Cabernet Sauvignon.

A continuación se presentaran los requerimientos edafoclimáticos del cultivo de la Vitis vinífera.

Tabla 1-4 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de Vitis vinífera L.

Aspectos generales		
Nombre científico	Vitis vinifera L.	
Duración del ciclo vegetativo	180 - 230	
Rendimiento con alta tecnología	20 ton /há	
Cultivares principales	Chardonnay, Cabernet sauvignon, entre otras.	
Aspectos Climáticos		
Sensibilidad a heladas	Resistencia media	
Etapa o parte más sensible a las heladas	Punta verde - Crecimiento fruto	
Temperatura crítica o de daño por heladas	(-2ºC)	
Temperatura base o mínima de crecimiento	10ºC	
Rango de temperatura óptima de crecimiento	18 - 24ºC	
Límite máximo de temperatura de crecimiento	35º - 40C	
Suma térmica entre yema hinchada y cosecha	960 - 1500 (mínima 1200)	
Requerimiento de horas frío (Tº<7º)	500 - 1400 horas	
Aspectos de suelo		
Profundidad de suelo	Subsuelo suelto	1 m
	Subsuelo compacto	1,2 m
Acidez (pH)	Mín. tolerado	5 -5,7
	óptimo	7
	Máx. tolerado	7,5
Salinidad	Valor tolerado de conductividad eléctrica	menor a 1 dS/m
	Valor crítico de conductividad eléctrica	12 dS/m
Textura	Franca. Sin límite. Franco - arenosa a franco limo arenosa	
Drenaje	Moder, bueno. Sin Niv. Freático	Sin límite
	Imperfecto Niv. Freát. A 110 cm	Limitante
Pedregosidad	Pedregoso 15-35% piedras	Sin límite
Pendiente	Suave 2-6%	Sin límite
	Inclinada 6-10%	Levemente limitante

Fuente: Informe de avance de proyecto-vid 2017.

1.4 TOPOGRAFÍA

La topografía es la ciencia que estudia los principios y procedimientos utilizados para analizar la disposición de las formas del terreno, sea natural o artificial, tomando los datos necesarios para poder representar sobre un plano y a una escala adecuada, formas y dimensiones del terreno, midiendo distancias, ángulos, direcciones, coordenadas, elevaciones, áreas y volúmenes. [10]

Saber estas características nos puede entregar información importante al momento de cultivar, por ejemplo, En climas de montaña y / o fríos suele ubicarse en laderas solanas y abrigadas para favorecer la maduración de la uva, lejos de los fondos de valle tratando de evitar fenómenos de inversión térmica. Si el problema es el exceso de agua, los viñedos ofrecen a dispersarse por laderas a sotavento, buscando el efecto de sombra pluviométrica, o por suelos muy arenosos, que faciliten la infiltración del agua hasta capas profundas [11], por esta razón, se puede afirmar que el viñedo tiene un componente espacial fuerte. Su deslocalización respecto a los mejores enclaves para su cultivo puede repercutir de forma muy acusada en la calidad del vino.

Junto a estos criterios, hay que destacar la especial sensibilidad del viñedo a la erosión por varios motivos, destacando entre ellos su localización en laderas muy pendientes o en determinados suelos proclives a la instalación y desarrollo de procesos erosivos. De ahí, que resulte muy interesante conocer dónde se localiza el viñedo, tanto por razones económicas como ambientales.

1.4.1 Latitud y altitud

La distribución vitivinícola se puede encontrar principalmente entre los paralelos 30° y 50° Latitud norte y los paralelos 30° y 40° latitud sur, sin embargo, también existen en zonas tropicales. Cabe señalar que si se aumenta en 1° la latitud, la temperatura media anual se ve disminuida en 0,6°C aproximadamente, lo cual define lo antes mencionado. A su vez afecta las horas de sol el que provoca un aumento en el periodo vegetativo.

La altitud también resulta ser un factor importante ya que a medida que se aumenta la altitud su temperatura media disminuye, retrasando entre 2 a 3 días la vegetación a medida que se aumentan 100 metros dado que la temperatura disminuye 0,7°C aproximadamente.

1.4.2 Orientación y pendiente

La pendiente del terreno es un factor a considerar al momento de tener viñas ya que según su inclinación esta puede recibir más o menos intensidad solar. Si las vides se encuentran situadas en los valles, se encuentran expuestas a un riesgo de heladas mayor que en zonas más altas, esto producto que el frío se concentra más en las zonas bajas. Otro factor es que en terrenos con pendientes elevadas el riesgo de erosión es mayor, por lo que se debe considerar un desvío de las aguas lluvias mediante zanjas y/o plantación de cubiertas vegetales entre plantas.

Tabla 1-5 Pendientes simples.

DENOMINACIÓN	PORCENTAJE
Plano	0 - 1
Suavemente inclinado	1 - 3
Moderadamente inclinado	3 - 8
Fuertemente inclinado	8 - 15
Moderadamente escarpado	15 - 25
Escarpado	25 - 45
Muy escarpado	45 - 65

Fuente: Estudio Agrológico Región del Biobío. Ed. 2014. (Publicación CIREN Nº 181)

En cuanto a la orientación, esta permite regular la energía solar a la que se expone la vid. En el caso de haber zonas con luminosidad limitada las plantaciones deben ubicarse con orientación norte-sur o bien noreste-sureste, de lo contrario pueden ubicarse en cualquier sentido. [12]

1.5 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO NECESARIAS EN LA PRODUCCIÓN DE VIDES PARA VINO

El suelo es uno de los factores que no presenta mayor relevancia en cuanto a la calidad de la uva y el vino si se compara con la influencia del clima, sin embargo, se cree que existe una relación indirecta, dado que, según el tipo de suelo este puede retener más o menos calor, distintas cantidades de agua y además, presentar diferentes estados nutricionales.

La vid prospera en los más variados tipos de suelos y desde alta a baja fertilidad. Las principales restricciones que existen son:

- La presencia de estratos impermeables[16] (toscas[17]) que impidan el desarrollo de raíces en profundidad.
- Nivel freático[18] muy alto, lo que impide el desarrollo de raíces por saturación con agua y falta de oxígeno.

En resumen se debe tener a lo menos 1 metro de profundidad de suelo libre de tosca o agua libre (nivel freático alto).[5]

Las propiedades químicas del suelo dependen de la cantidad de los distintos minerales y otras sustancias que componen el suelo. El contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio debe ser abundante y equilibrado. El suelo puede ser ácido, alcalino o neutro.

- Un suelo ácido es aquel que presenta ciertos elementos químicos de carácter ácido en mayor proporción que otros. como el sulfato de aluminio, los fertilizantes industriales con compuestos nitrogenados, que acidifican el suelo a largo plazo ya que producen ion amonio, las rocas granito y toda su familia de rocas ígneas debido a la gran cantidad de cuarzo libre que contienen, que en contacto con el agua produce ácido silícico. También tienen una cantidad importante de calcio y magnesio y las rocas sedimentarias como el carbón o el esquisto, las cuales son ricas en sulfitos, que una vez hidratados y oxidados se convierten en ácido sulfúrico que es mucho más fuerte que el ácido silícico. Las arcillas marinas son también ricas en sulfitos en algunos casos, y pueden volverse muy ácidas después de un proceso de oxidación. [13]

- Un suelo neutro es cuando presenta porcentajes equilibrados y disponibilidad de los elementos químicos primarios y secundarios. El boro, aluminio, zinc, hierro y litio también están presentes en menor proporción.

- Un suelo salino o alcalino es aquel que presenta azufre, calcio, magnesio, manganeso y molibdeno en mayor proporción que otros compuestos. Estos elementos, cuando se encuentran en concentraciones mayores, hacen que un suelo sea salino o alcalino. [14]

---

[16] Estratos impermeables: capa del suelo que no permite el paso del agua.
[17] Toscas: Tipo de suelo que está presente en la superficie o a poca profundidad, presenta limitaciones para la exploración que realizan las raíces y el almacenamiento de agua.
[18] Nivel freático: Corresponde al nivel superior de una capa freática o de un acuífero en general.

El cultivo de vides puede ser desarrollado en cualquier terreno, pero se cree que existe una excepción con los suelos salinos ya que se vuelve más sensible. Sin embargo, los tres tipos de rocas básicas (rocas ígneas, sedimentarias o metamórficas) son idóneas para la producción de vinos finos.

Los suelos arcillosos son suelos pesados y porosos, estos dificultan la penetración de las raíces resultando ser suelos poco aireados cuando se encuentran húmedos. En periodos de sequía este tipo de suelo genera un estrés hídrico en la vid dado que las raíces quedan en la zona de la superficie.

Los suelos arenosos son suelos más ligeros, se encuentran mejor drenados y aireados, dado que su porosidad es más grande retienen poca agua concentrando altas temperaturas por lo que se pueden observar maduraciones adelantadas. En periodos de sequía estos pueden ser menos severos siempre y cuando las raíces puedan tener acceso a aguas subterráneas.

Hoy en día especialmente cuando se busca uvas para vinos de alta calidad, se prefiere el cultivo de la vid en suelos más bien pobres, de baja fertilidad, donde la producción del viñedo dependa principalmente de los aportes que se le entreguen y no, como pasa en suelos profundos y fértiles en lo que la abundancia de recursos induce el crecimiento exagerado que desmejoran la calidad de la fruta. [5]

1.6 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS EN LA PRODUCCIÓN DE VIDES PARA VINO

1.6.1 Temperatura

Las temperaturas son unos de los factores más importantes para los cultivos de vides dado que tiene estrecha relación con el periodo vegetativo y maduración de la uva. Sin embargo, durante el periodo invernal las vides poseen gran resistencia a temperaturas extremas que se pueden dar con la presencia de heladas, a una temperatura de cero grados es crítica cuando la planta se encuentra desde inicio de floración a fruto pequeño. Pero si la helada ocurre antes, cuando la planta se encuentra en brotación, la temperatura crítica oscila entre -2°C y -4ºC [15]. La fotosíntesis y asimilación del carbono son los encargados del crecimiento y productividad de las vides. Una temperatura óptima para la fotosíntesis de la hoja está entre los 25°C y los 35°C ya que por sobre esta temperatura se pude ver disminuido este proceso, aunque se estima que pueden llegar hasta 40°C para que la fotosíntesis se vea reducida. Según Andrades y González (1995) la temperatura media

mínima que se debe alcanzar es de 18°C con la finalidad de llegar a una madurez satisfactoria y no debe superar los 42°C como temperatura máxima ya que puede ocasionar quemaduras en las hojas. Una diferencia marcada entre las temperaturas diurnas y nocturnas favorece a una maduración lenta, lo cual resulta beneficioso para la obtención de un aroma y color óptimo que a su vez genera vinos de mayor calidad.

A continuación se presentan dos tablas donde se detallan las propiedades que adquiere el fruto según las condiciones climáticas y temperaturas diurnas como nocturnas.

Tabla 1-6 Consecuencias de la variación diaria de la temperatura.

	Temperatura Diurna	**Temperatura Nocturna**
Alta	Mayor tasa fotosintética. Mayor rapidez tanto en el metabolismo de ácidos como en la producción de aromas.	Degradación rápida del ácido málico. Degradación parcial de azúcares y otros compuestos como antocianos.
Baja	Menor tasa de fotosíntesis. Mayor lentitud en el metabolismo de ácidos.	Degradación lenta del ácido málico. Buena retención de azúcares. Menor metabolismo de componentes como antocianos.

Fuente: Vicente Sotés (2004). Comportamiento fisiológico de la vid en climas cálidos y en particular durante el período de maduración de la uva.

Tabla 1-7 Condiciones climáticas durante la maduración.

	Impacto en la composición de la baya
Días cálidos y noches cálidas	Buena producción de azúcares, escasa acidez, poco color y baja concentración de taninos. Condiciones buenas para uva de mesa y pasificación. No aconsejable para producción de vino de calidad.
Días cálidos y noches frías	Buena producción de azúcares. Conservación de ácidos, color y aromas. El mejor para la producción de vinos de calidad.
Días fríos y noches cálidas	Bajo contenido en azúcares, pocos aromas y poca producción de color. Elevada acidez. Esto puede suceder en condiciones de estrés hídrico. La baja no alcanza la madurez total.
Días fríos y noches frías	Adecuado para actividad general reducida. Poco aconsejable durante la maduración.

Fuente: Vicente Sotés (2004). Comportamiento fisiológico de la vid en climas cálidos y en particular durante el período de maduración de la uva.

1.6.2 Precipitaciones

Los cultivos vitivinícolas necesitan precipitaciones cercanas a los 600 mm en promedio anual, esperando que entre los meses de octubre a marzo para el hemisferio sur y abril a septiembre para el hemisferio norte se generen entre 250mm a 300mm para que se puedan obtener vinos de mejor calidad.

Se estima que en lo posible la cantidad de precipitaciones bastante menores a los 700mm permite la obtención de vinos de mejor calidad sumado a esto un riego bien manejado puede servir para variar la velocidad del crecimiento y maduración. Sin embargo, en el periodo de invierno las lluvias no generan una influencia directa sobre las vides, mientras que a inicios del verano siempre y cuando no sean excesivas pueden resultar beneficiosos para el desarrollo vegetativo y ser favorables para el tamaño de las bayas, de lo contario pueden generarse aumento de plagas y enfermedades producto de la humedad.

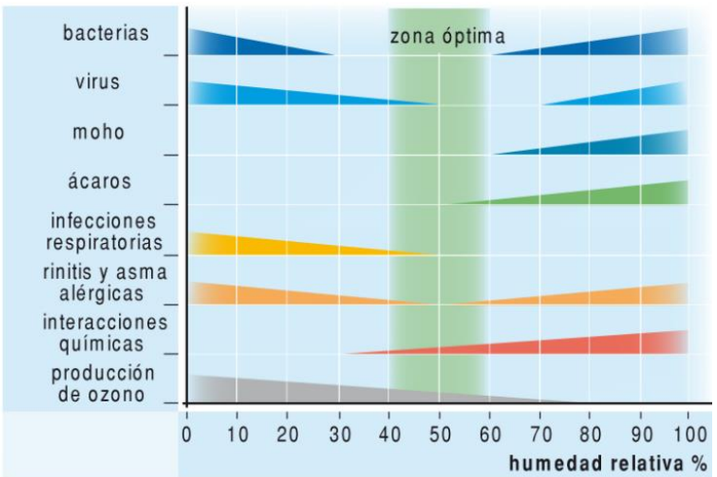
El exceso de lluvias y riego producen vinos con baja calidad ralentizando la maduración, aumentando el pH, el contenido de ácidos y el rendimiento dado al aumento de tamaño de la baya y este a su vez se asocia a una menor coloración. A partir del envero (comienzo maduración de la uva) las lluvias excesivas pueden provocar podredumbre, un exceso de estrés hídrico en el periodo de maduración puede generar defoliación precoz, aumento de pH, disminución en la acidez, pérdida de aromas, entre otros problemas.

1.6.3 Humedad relativa

El cultivo de vid necesita una clima seco, mantener una humedad relativa máxima entre el 70% al 80%, mayor a estos valor puede generar enfermedades como la formación de hongos [16], la humedad relativa óptima es entre los 40% y 60%.

Un exceso de humedad en la época de floración puede dar lugar a un exceso de vigor que puede causar deficiencias en el cuajado de los frutos, provocando su corrimiento. De la misma forma, un exceso de agua durante el crecimiento retrasa el envero y, por lo tanto, el inicio de la maduración. También, un exceso de humedad pasado el envero aumenta el tamaño de los granos, pero los hace acuosos, pobres en azúcar y más ricos en ácidos, retrasando su maduración. [17]

Imagen 1-10 Humedad relativa óptima.



Fuente: Supercontrols S.A.

1.6.4 Luminosidad, cobertura nubosa y viento

La luminosidad y cobertura nubosa relaciona el sistema de conducción de las plantas. A medida que se baja en latitud la intensidad lumínica incrementa, al aumentar esta intensidad se aumentan las temperaturas.

Las vides requieren de un mínimo de horas de sol las cuales se sitúan entre las 1500 a 1600 horas, a su vez existe un límite superior el cual puede afectar las bayas y con ello la calidad del vino, dado que afecta los compuestos polifenólicos.

El viento "en general reduce la fotosíntesis y en consecuencia los sólidos solubles, porque puede modificar algunos factores térmicos (refrescamiento), disminuir la superficie foliar (rotura de brotes) o disminuir la conductancia estomática".

1.6.5 Influencia del cambio climático en la vid

Cabe destacar que la influencia del cambio climático influye directamente en la producción de la vid, ya que Chile se encuentra ubicado en una zona de transición entre las condiciones climáticas frías y las condiciones continentales más cálidas y húmedas. Esto implica que existe un comportamiento heterogéneo de la temperatura a lo ancho del territorio nacional en la zona central.

Los estudios demuestran que actualmente, mientras las temperaturas en el océano y a lo largo de la costa han disminuido en -0,15°C/década, las temperaturas en la cordillera

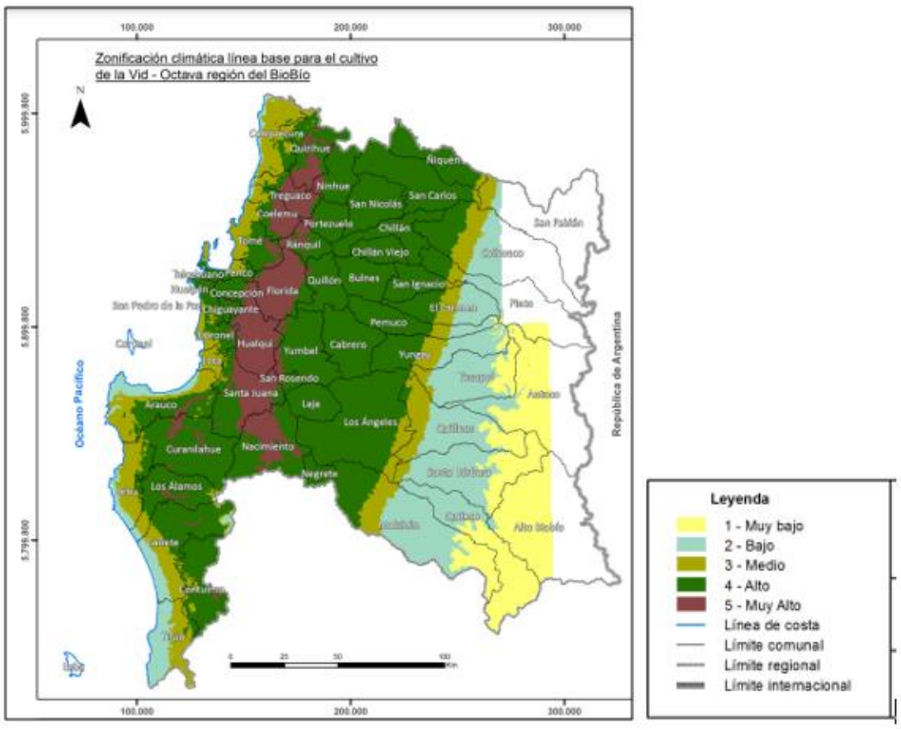
muestran un aumento significativo de casi +¼°C/década, creado por la Oficina Meteorológica del Reino Unido para evaluar los cambios climáticos. Los resultados obtenidos pronostican un aumento en la temperatura entre 2°C y 4°C hacia las zonas andinas, pudiendo superar los 5°C en verano en las zonas cordilleranas.

En cuanto a las precipitaciones, se prevé una reducción a la mitad o a un cuarto del valor actual en algunas zonas del centro-sur del país, mientras que al Este de la Cordillera estas podrán duplicarse. Entre las regiones de Biobío a los Lagos, la precipitación anual disminuirá en más de 1000mm (entre el 60%-70% de los valores actuales) y en la zona Austral de Chile se proyecta un aumento de 500mm/año (10-20% de la actualidad). Los impactos potenciales de estas variaciones podrían influir en la producción de los viñedos y en la calidad de las uvas de las regiones vitivinícolas del país.

Se observa un acortamiento de las fases fenológicas de la vid a medida que los escenarios climáticos se vuelven más extremos, lo que implicaría una vendimia anticipada, que podría variar entre cada región, variedad y proyección. En lugares más cálidos, los vinos serán de mayor grado alcohólico, con menos acidez, sensibles a la oxidación y generosos desde el punto de vista de su elaboración. [18]

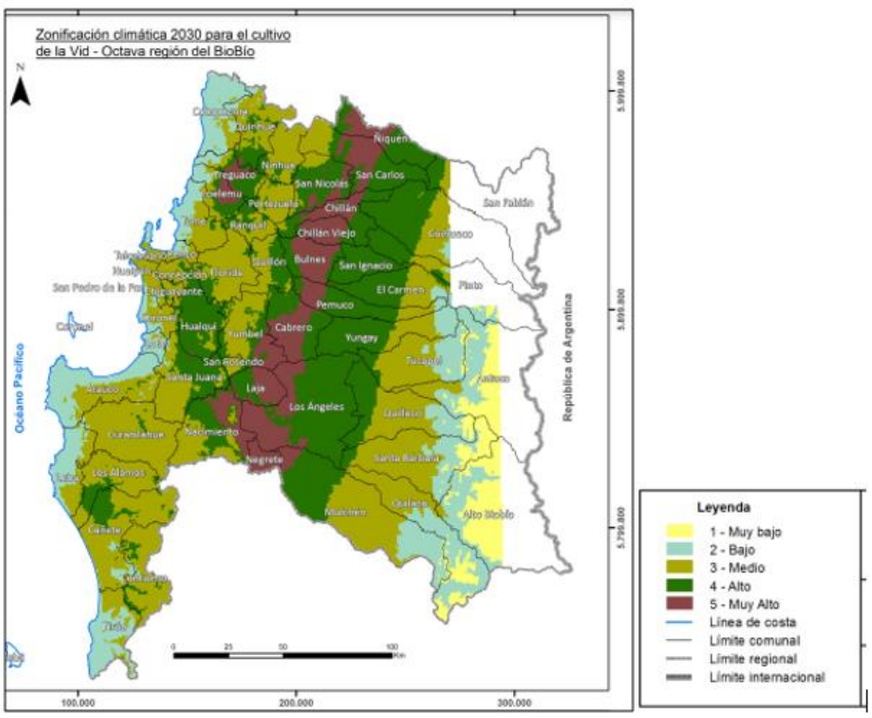
A continuación se presenta una cartografía de la región del Biobío con la representación de las zonas climáticas aptas para el cultivo de la vid del 2017 y la una proyección de la zona climática aptas para el cultivo de la vid en el 2030.

Imagen 1-11 Zonificación climática línea base para el cultivo de la vid, octava región 2017.



Fuente: Informacion de avance proyecto, CIREN.

Imagen 1-12 Zonificación climática línea base para el cultivo de la vid, octava región 2030.



Fuente: Informacion de avance proyecto, CIREN.

1.7 **CALIDAD HÍDRICA**

El análisis es respecto a factores de calidad del agua de las viñas, ya que, el agua a evaluar es utilizada como consumo y riego en algunas de las viñas estudiadas.

La Nch 409, la cual, establece los requisitos de calidad que debe cumplir el agua potable en el territorio nacional.

Los parámetros para definir los requisitos de calidad son 5 tipos de grupos.

- Tipo I Parámetros microbiológicos y de turbiedad.
- Tipo II Elementos o sustancias químicas importantes.
- Tipo III Elementos radioactivos
- Tipo IV Parámetros relativos a las características organolépticas.
- Tipo V Parámetros de desinfección.

Sin embargo, como el agua extraída para análisis es perteneciente de fuentes subterráneas, proveniente de punteras, se realizan análisis de solo 3 tipos de grupos;

- Tipo I Parámetros microbiológicos y de turbiedad, se realiza bajo los métodos de análisis;

-NCh1620/1 Agua - Determinación de bacterias coliformes totales[19] y Escherichia coli[20] Parte 1: Método de los tubos múltiples (NMP)

-NCh2043:1998. Aguas - Método de determinación simultánea de bacterias coliformes totales y Escherichia coli mediante la técnica del sustrato.

-ME-03-2007: Determinación de Turbiedad por método nefelométrico.

[19] Bacterias coliformes totales: bacterias gramnegativas, con forma de bastón, no formadoras de esporas, que pueden fermentar la lactosa con producción de ácido y gas cuando se las incuba a 35–37 °C.
[20] Escherichia coli: bacteria miembro de la familia de las enterobacterias y forma parte de la microbiota del tracto gastrointestinal de animales homeotermos, como por ejemplo el ser humano.

- Tipo II Elementos o sustancias químicas importantes; Debido a que la caracterización corresponde a una zona vinícola se analiza el nitrato para evaluar su presencia por posible uso de fertilizantes inorgánicos, orgánicos, purines y estiércol, bajo el método de análisis;

-ME-16-2007 Determinación de Nitrato por electrodo especifico.

- Tipo IV Parámetros relativos a las características organolépticas; Se realiza bajo los métodos de análisis;

-ME-24-2007: Determinación de Color verdadero por método Pt-Co.[21]

-ME-25-2007: Determinación de olor por método organoléptico.

-ME-29-2007: Determinación de pH por métodos electrométrico. [19]

[21] Color verdadero: Color del agua sin solidos presentes de poros mayores a 0,45 um.

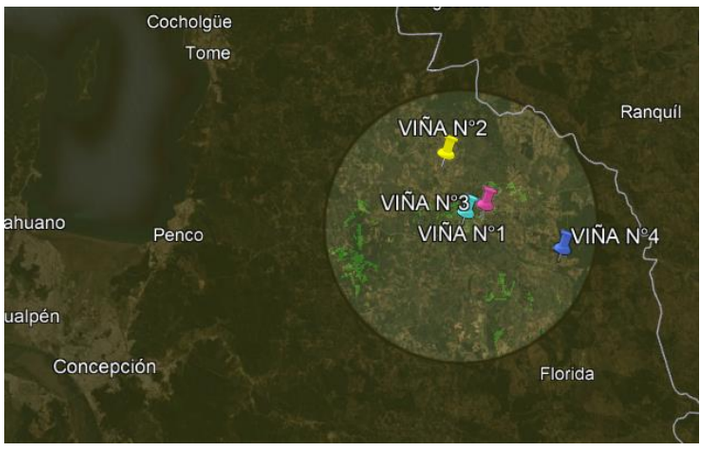
CAPITULO N°2:

CARACTERIZACIÓN TOPOGRAFICA

2.1. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio definida para la elaboración de esta investigación está asociada a la región del Biobío, donde se trabaja con la caracterización de 4 viñedos ubicadas en el Valle de Itata, en la comuna de Florida.

Imagen 2-1 Área de estudio de las viñas.



Fuente: Google earth pro.

El área de influencia contempla el territorio de las 4 viñas a evaluar, el cual abarca un radio de 7 km, contemplando un área de 153,20 km^2.

Tabla 2-1 Localización de las viñas.

Coordenadas UTM	Longitud (x)	Latitud (y)
Viña n°1	-72,750460	-36,727949
Viña n°2	-72,766488	-36,689135
Viña n°3	-72,734613	-36,723034
Viña n°4	-72,671325	-36,751780

Fuente: Elaboración propia, información proporcionada por google earth pro.

2.2. TOPOGRAFÍA

Se realiza un trazado para analizar el relieve que presenta el territorio donde se encuentran las viñas desde las costas de tome hacia la viña n°2, viña n°1, viña n°3 y finalmente viña n°4

Imagen 2-2 Trazado desde la costa hacia las viñas de estudio.

Fuente: Google earth pro.

A continuación se observa el relieve que está presente en el trazado realizado, el cual es de 31,5 km. desde la costa de tome hacia la viña más lejana, siendo la viña n°4.

Imagen 2-3 Relieve presente en el trazado.

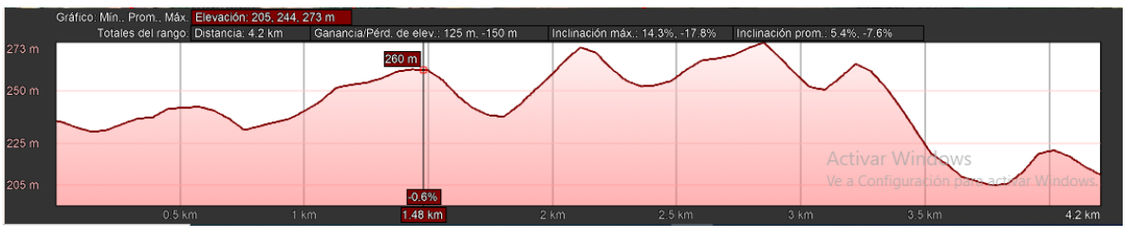
Fuente: Google earth pro.

A través de la imagen presentada se puede observar que las viñas se encuentran localizadas en el sector sur de la zona central de la cordillera de la costa donde se transforma en una meseta erosionada de una altura no superior a los 500 metros [20]. En este sector del territorio, la poca fertilidad de los suelos que componen el cordón costero impide el desarrollo de una agricultura de extensión, por lo que los cultivos desarrollados

en sus cercanías son de carácter intensivo [21], sin embargo, en el área de estudio se clasifica como un cultivo extensivo.

A continuación se presentan los relieves de cada viñedo, para analizar la localización en que se encuentra con referencia a la morfología del territorio analizado.

Imagen 2-4 Morfología del relieve de la viña n°1 de Oeste a Este.



Fuente: Google earth pro

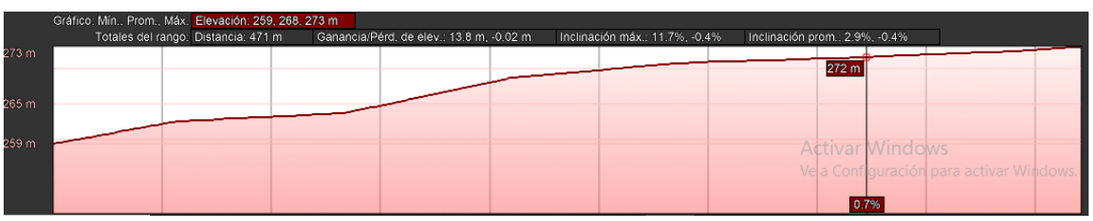
Imagen 2-5 Morfología del relieve de la viña n°1 de Norte a Sur.

Fuente: Google earth pro

Imagen 2-6 Morfología del relieve de la viña n°2 de Oeste a Este.

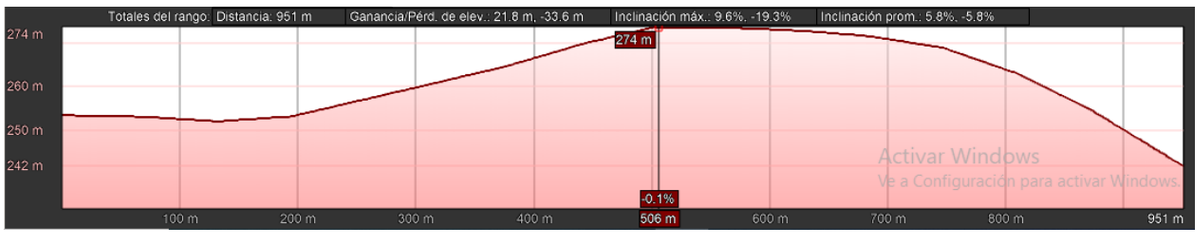
Fuente: Google earth pro

Imagen 2-7 Morfología del relieve de la viña n°2 de Norte a Sur.



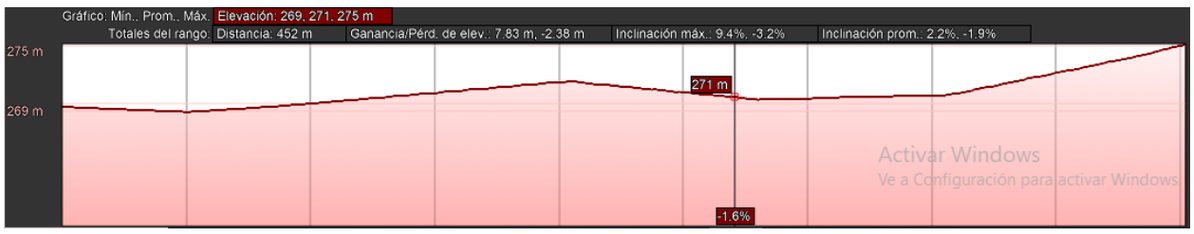
Fuente: Google earth pro

Imagen 2-8 Morfología del relieve de la viña n°3 de Oeste a Este.



Fuente: Google earth pro.

Imagen 2-9 Morfología del relieve de la viña n°3 de Norte a Sur.

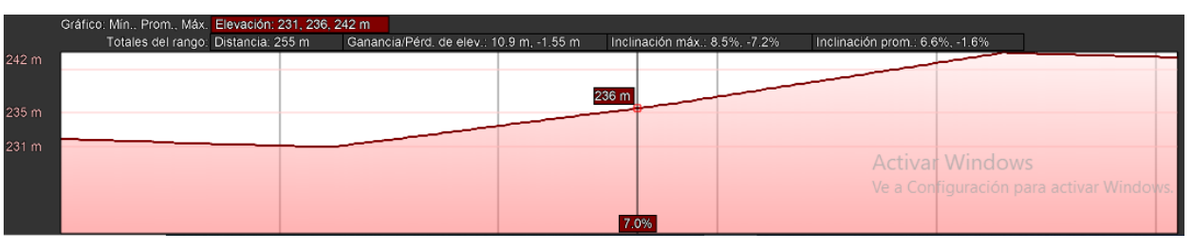


Fuente: Google earth pro.

Imagen 2-10 Morfología del relieve de la viña n°4 de Oeste a Este.

Fuente: Google earth pro

Imagen 2-11 Morfología del relieve de la viña n°4 de Norte a Sur.



Fuente: Google earth pro

En las imágenes anteriores se puede observar que la viña n°1, la viña n°2 y la viña n° 3 se encuentran en la parte alta del lomaje y la viña n°4 se encuentra en la parte baja del lomaje.

Las viñas a evaluar abarcan aproximadamente 1hectaria, a continuación se presenta el área remarcada de cada viña.

Imagen 2-12 Área viña n°1.

Fuente: Google earth pro

Imagen 2-13 Área viña n°2.

Fuente: Google earth pro

Imagen 2-14 Área viña n°3.

Fuente: Google earth pro

Imagen 2-15 Área viña n°4.

Fuente: Google earth pro

A continuación se realiza una tabla resumen de factores claves que permiten caracterizar cada viñedo referente a su topografía.

Tabla 2-2 Datos topográficos de los viñedos estudiados.

Viñedo	Área m^2	Elevación máx. del área (m)	elevación mín. del área (m)	Distancia de la viña a la depresión (m)	Elevación del valle (m)	Diferencia de elevación entre la viña y la depresión(m)	Orientación	Pendiente min.-máx.	Posición de la viña en el lomaje
N°1	9.595	260	257	262	237	20	Este	5,5% - 9,7%	Cima
N°2	9.980	273	260	82	240	20	Oeste / norte	9,7% - 13,6%	Cima
N°3	7.077	274	268	278	252	16	Oeste	6,1% - 9,5%	Cima
N°4	8.873	237	235	0	235	0	Norte	0% – 8,4%	Depresión

Fuente: Elaboración propia.

Según los datos topográficos obtenidos se pueden caracterizar las zonas de influencia respecto al cultivo de los viñedos.

Tabla 2-3 Caracterización de viñedos respecto a datos topográficos.

Viñedo	Relieve	Erosión	Pendiente	orientación
N°1	Cima, menor exposición a heladas.	Alta erosión de suelo, se considerar desviar las aguas lluvias a través de zanjas o dejar presente la cubierta vegetal	Inclinación levemente limitante para cultivo de Vitis vinífera.	Alta intensidad lumínica
N°2				Baja intensidad lumínica.
N°3				
N°4	Depresión, riesgo de heladas.	Baja erosión del suelo	Inclinación suave (sin limitante) para cultivo de Vitis vinífera.	Alta intensidad lumínica

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO N°3:

CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

3.1 CARACTERISTICAS QUIMICAS

La caracterización del suelo se obtiene por la recopilación de información de distintos trabajos que han realizado investigación de las características químicas del suelo perteneciente al secano interior de la octava región,

Tabla 3-1 Características químicas del secano interior de la octava región.

Análisis químico	Resultados
Materia orgánica	< 2%
Nitrógeno	< 20 ppm
Fosforo disponible	< 8 ppm
Boro	< 3ppm
Potasio	< 0,4 meq/100g

Fuente: Frutales; especies con potencial del secano interior, capitulo 3: vid.

Según la información recopilada con los viñeteros, el pH es bajo, por ende es acido, utilizando cal para subir el pH a un valor neutral, esto permite respaldar el crecimiento del cultivo y a la vez se mejora la estructura y estabilidad del suelo. La cal mantiene o intensifica la actividad microbiana y evita que la maleza, que crece en suelos ácidos, crezca.

3.2 TIPO DE SUELO

Imagen 3-1 Suelo del área de estudio.

Fuente: Fotografía propia.

Según la información recopilada con los viñeteros, el tipo de suelo predominante es arcilloso, esto genera mayor retención de agua, baja permeabilidad y dificultad en el desplazamiento de las raíces, además se observa cuarzo en el área de estudio, esta información en complemento con la información recopilada, identifica la presencia de rocas sedimentarias graníticas y pizarras metamórficas. Estos suelos se dominan suelos pardo-rojizos lateróticos, de color pardo rojizo, variando a pardo amarillento, siendo su uso principal el forestal, sin embargo, son suelos muy susceptibles a la erosión. [22]

CAPITULO N°4:

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

La caracterización climática se realiza con datos obtenidos de la plataforma Google earth pro, el que trabaja con la unidad de investigación climática (CRU) con serie temporal versión 4.05 registrando las variaciones de mes a mes en el clima, obteniendo datos de temperatura, precipitación, presión a vapor y rango de temperatura diurna desde los años 1901 al año 2020 ubicada en las coordenadas -36,75, -72,75.

La caracterización se complementa con los datos obtenidos de la dirección meteorológica de Chile de la estación 360092 Santa Lucia, ubicado en la coordenadas -36,697499, -72,704166, donde se trabaja con datos obtenidos en el año 2021 de temperaturas mínimas y máximas, humedad relativa mínima y máxima, e intensidad del viento a 2 metros de altura.

La complementación de estos datos nos permite evaluar los meses óptimos para el cultivo de la vid en la zona a estudiar.

Ambas estaciones se encuentran dentro del perímetro de estudio, el cual es un radio de 7 Km. donde se encuentran las 4 viñas, como se observa en la siguiente imagen.

Imagen 4-1 Perímetro del área de estudio con radio de 7 Km.

Fuente: Google earth pro.

Ambas estaciones de monitoreo utilizadas son las más cercanas al área de estudio, a continuación se especifica las distancias en que se encuentra cada viñedo en referencia de las dos estaciones de monitoreo.

Tabla 4-1 Distancias de cada viñedo con referencia de las estaciones climáticas.

Viñedo	360092 Santa Lucia (Km)	CRU 4.05 (Km)
1	5,33	2,42
2	5,66	6,92
3	3,90	3,30
4	6,70	7,00

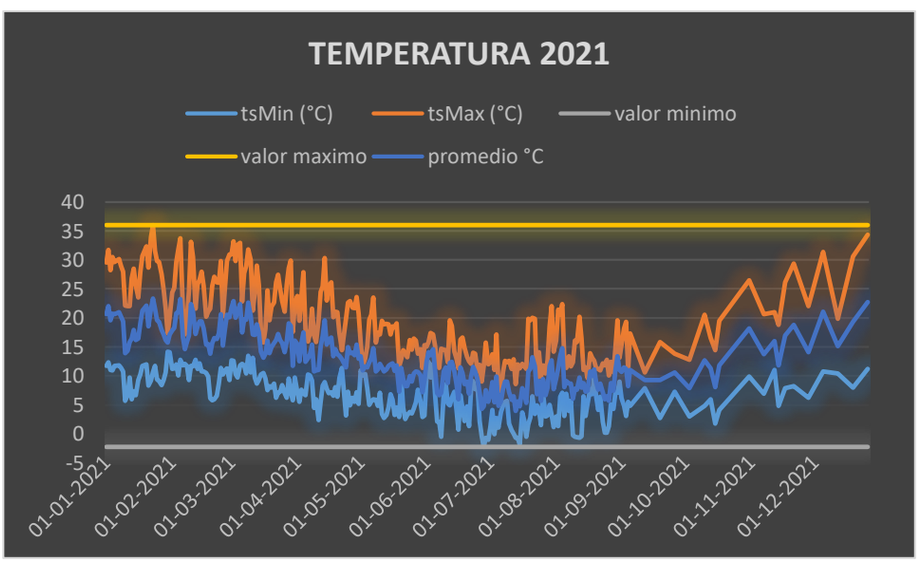
Fuente: Elaboración propia, datos de google earth pro.

4.1. TEMPERATURAS

Se analizan 97 datos diarios del año 2021 obteniendo las temperaturas máximas y mínimas de la dirección meteorológica de Chile, estación 360092 Santa Lucia.

En el mes de junio se registra la temperatura más baja del año siendo -2,2 °C y en el mes enero se registra la temperatura más alta del año de 36° C.

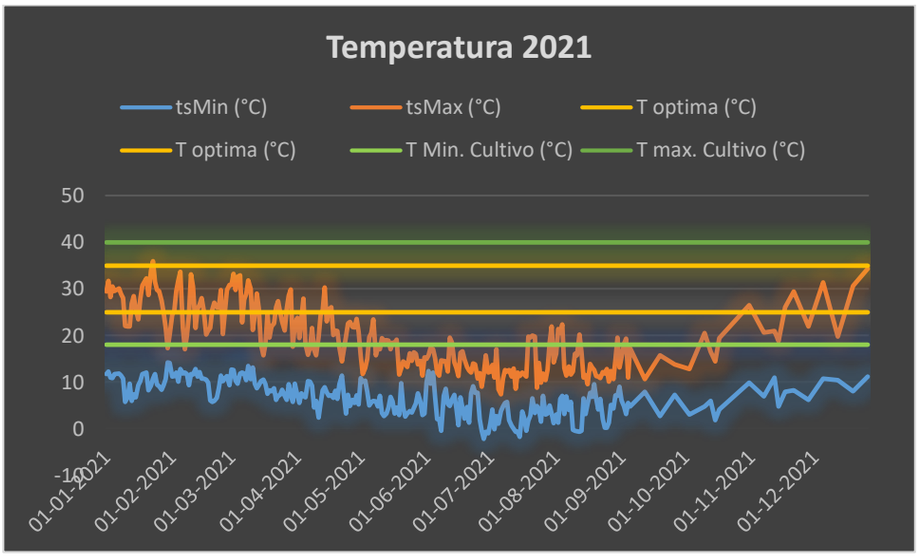
Grafico 4-1 Temperaturas máximas, mínimas y promedio del año 2021.



Fuente: Datos de la dirección meteorológica de Chile.

Las temperaturas óptimas para la asimilación de carbono y el funcionamiento correcto de la fotosíntesis de la hoja están entre los 25°C y los 35°C, ya que por sobre esta temperatura se pude ver disminuido este proceso, esto nos permite un crecimiento y productividad adecuada de la vid.

Grafico 4-2 Temperaturas 2021 y rangos óptimos de cultivo.



Fuente: Datos de la dirección meteorológica de Chile.

Como se puede observar en el gráfico 4-2 las temperaturas óptimas para el crecimiento y productividad de la vid se encuentran entre los meses de noviembre a abril manteniendo temperaturas entre los 25 °C y los 35°C, sin embargo desde los meses de noviembre a mayo se mantienen las temperaturas mínimas para el cultivo, la cual es de 18°C, el cual, permite llegar a la madurez satisfactoria.

Los meses de junio a agosto se mantienen temperaturas menores de los 10°C, siendo los meses donde se detiene el crecimiento de la vid, además son los meses con las temperaturas más bajas, sin embargo, estas temperaturas se presentan en periodos de parada vegetativa, no afectando a la productividad del viñedo.

Hay que enfatizar que cada etapa del cultivo de la vid requiere rangos de temperaturas distintos, como se observa en la siguiente tabla.

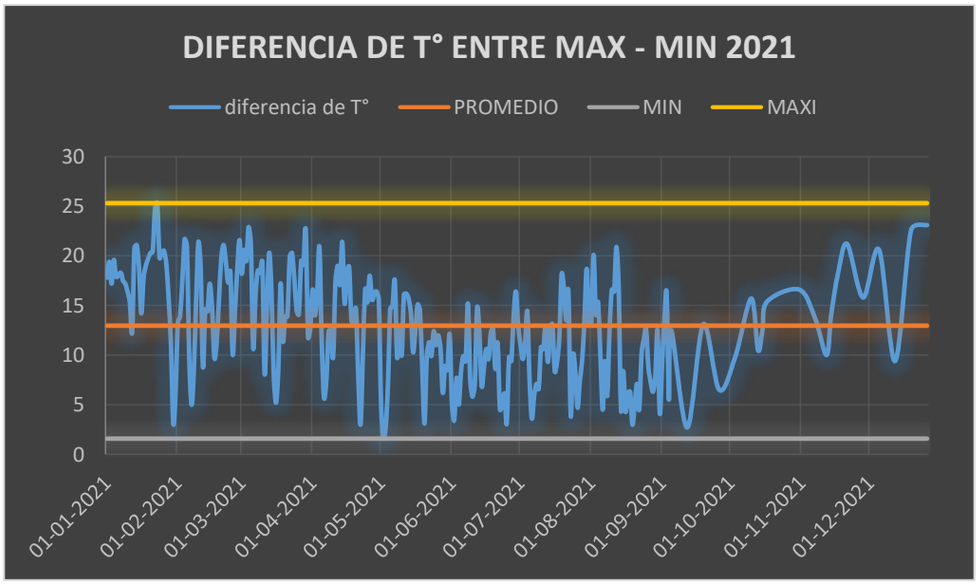
Tabla 4-2 Rangos de temperaturas para cada etapa del cultivo de la vid.

	Temperatura optimas
Brotación	9°C a 10°C
Floración	18°C a 22°C
Envero	22°C a 26°C
Maduración	20°C a 24°C
Vendimia	18°C a 22°C

Fuente: Elaboración propia, información de Vivanco cultura del vino, blog.

Una diferencia marcada entre las temperaturas diurnas y nocturnas favorece a una maduración lenta, lo cual resulta beneficioso para la obtención de un aroma y color óptimo que a su vez genera vinos de mayor calidad. Los días cálidos con temperaturas altas y las noches frías, con temperaturas bajas, generan las condiciones propicias para una alta calidad final del vino.

Gráfico 4-3 Diferencias de temperaturas 2021.



Fuente: Datos de la dirección meteorológica de Chile.

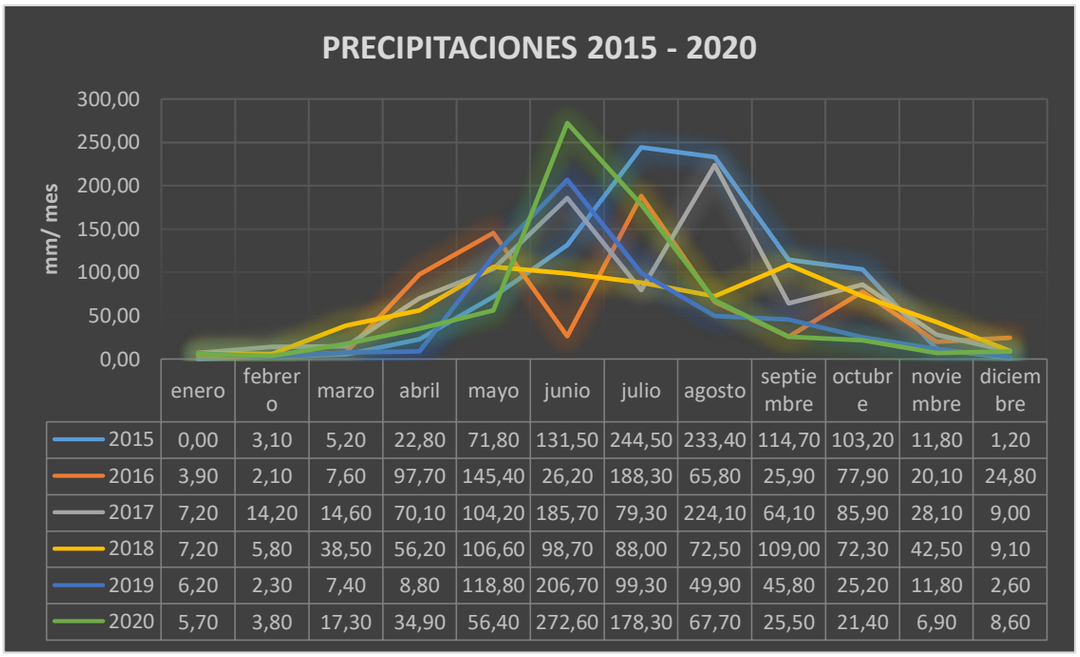
Como se observa en el gráfico anterior se marca una gran diferencia de temperaturas en los meses diciembre a abril, marcando diferencias sobre los 20°C entre la temperatura mínima y máxima, sin embargo se destaca entre los meses de noviembre a enero hay menor variación en las diferencias de temperatura, marcando diferencias constantes en estos meses.

4.2 PRECIPITACIONES

Se analizan datos obtenidos desde la plataforma google earth pro desde los años 2015 al 2020, para obtener una visión general de las variaciones de que han presentado en los últimos 5 años.

A continuación se puede visibilizar que en el año 2020, en el mes de junio, se presenta la mayor precipitación de los 5 años, sin embargo, en los otros meses se presenta una gran disminución en comparación a los años anteriores

Gráfico 4-4 Precipitaciones desde el año 2015 al año 2020.

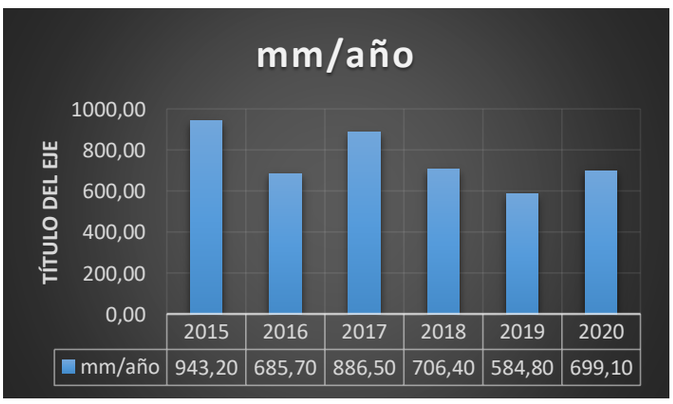


	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
2015	0,00	3,10	5,20	22,80	71,80	131,50	244,50	233,40	114,70	103,20	11,80	1,20
2016	3,90	2,10	7,60	97,70	145,40	26,20	188,30	65,80	25,90	77,90	20,10	24,80
2017	7,20	14,20	14,60	70,10	104,20	185,70	79,30	224,10	64,10	85,90	28,10	9,00
2018	7,20	5,80	38,50	56,20	106,60	98,70	88,00	72,50	109,00	72,30	42,50	9,10
2019	6,20	2,30	7,40	8,80	118,80	206,70	99,30	49,90	45,80	25,20	11,80	2,60
2020	5,70	3,80	17,30	34,90	56,40	272,60	178,30	67,70	25,50	21,40	6,90	8,60

Fuente: Datos de google earth pro.

Anualmente ha ido disminuyendo las precipitaciones, sin embargo, para el cultivo de viñedos, es necesario mantener un máximo de 700mm por año, para evitar un aumento en las plagas o enfermedades por el aumento de humedad, en el año 2020 se obtienen un total de 699,10 mm de precipitación.

Gráfico 4-5 Milímetros de precipitación anual.



	2015	2016	2017	2018	2019	2020
mm/año	943,20	685,70	886,50	706,40	584,80	699,10

Fuente: Datos de google earth pro.

Sin embargo, para que las precipitaciones sean beneficiosas para el desarrollo óptimo del cultivo, tanto en la etapa vegetativo como en el desarrollo de las bayas, es fundamental garantizar entre 250 mm a 300 mm de agua en los meses del periodo vegetativo del cultivo y el periodo de fructificación, que en el hemisferio sur son los meses de septiembre a marzo, siendo el periodo de primavera-verano.

Se calcula los milímetros en el periodo de septiembre a marzo, donde se contemplan los 5 ciclos de la vid, desde el año 2015 al año 2020, como se explica en la siguiente tabla.

Tabla 4-3 Milímetros en ciclo de la vid desde el año 2015 al 2020.

Ciclo de la vid	Periodo contemplado	Milímetros
1°	2015-2016	244,50
2°	2016-2017	184,70
3°	2017-2018	238,60
4°	2018-2019	248,80
5°	2019-2020	112,20

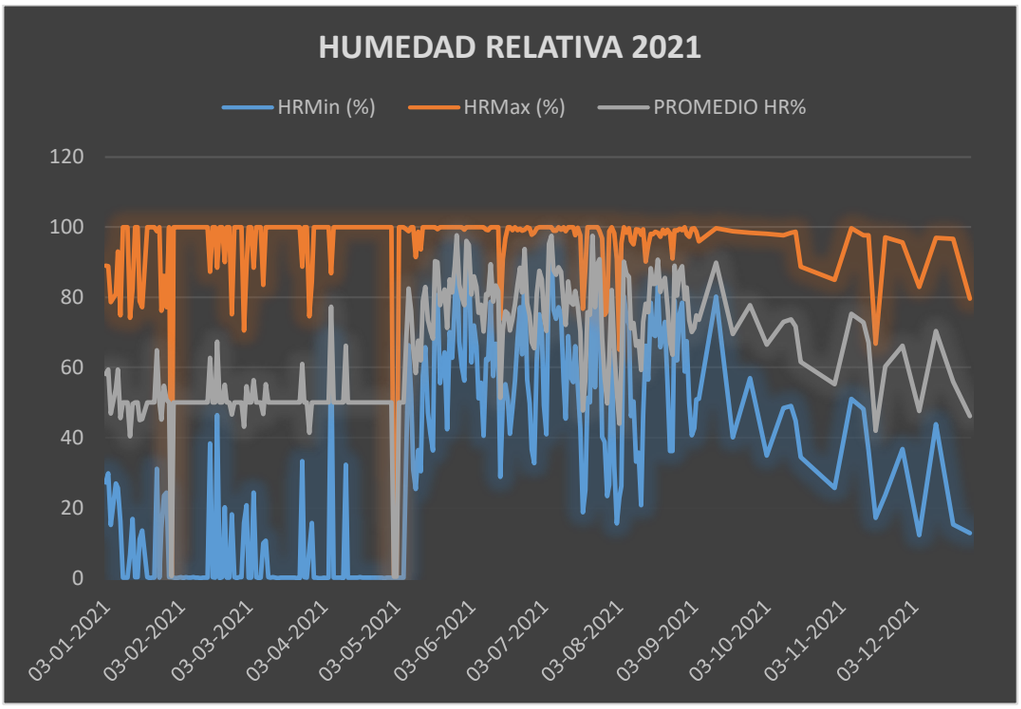
Fuente: Datos de google earth pro.

Como se observa en la tabla 4-3 el último ciclo de la vid a estudiar, del periodo 2019-2020 existe una deficiencia del recurso hídrico necesario para un óptimo desarrollo del cultivo.

4.3. HUMEDAD RELATIVA

A través de datos obtenidos de la dirección meteorología de Chile, se puede evaluar que la zona presenta un ambiente húmedo en los meses de invierno todo el año, por excepciones de algunos días del año, donde la humedad relativa media diaria es menor al 1%, por esta razón se categoriza como un ambiente húmedo, el cual, puede generar distintas problemáticas en el cultivo, como la aparición de enfermedades o la percepción alterada de las temperaturas, como por ejemplo, los días cálidos se perciben más altas las temperaturas o los días fríos, se perciba más bajas las temperaturas.

Gráfico 4-6 Humedad relativa máxima y mínima del año 2021.



Fuente: Datos de la dirección meteorológica de Chile.

Como se observa en el gráfico 4-6 el mayor porcentaje de humedad promedio diaria, sobre el 80%, se da en la época invernal donde el cultivo se encuentra en la etapa de parada vegetativa, lo cual no genera ninguna problemática en el viñedo. En los meses primaverales se observa una reducción de la humedad relativa promedio desde el 80% hasta el 40% y en la etapa de fructificación a la vendimia, la cual, se puede dar desde enero a marzo, se mantiene la humedad promedio entre los 40% al 60%, lo cual es la humedad óptima para el cultivo de la vid.

4.4. INTENSIDAD DEL VIENTO

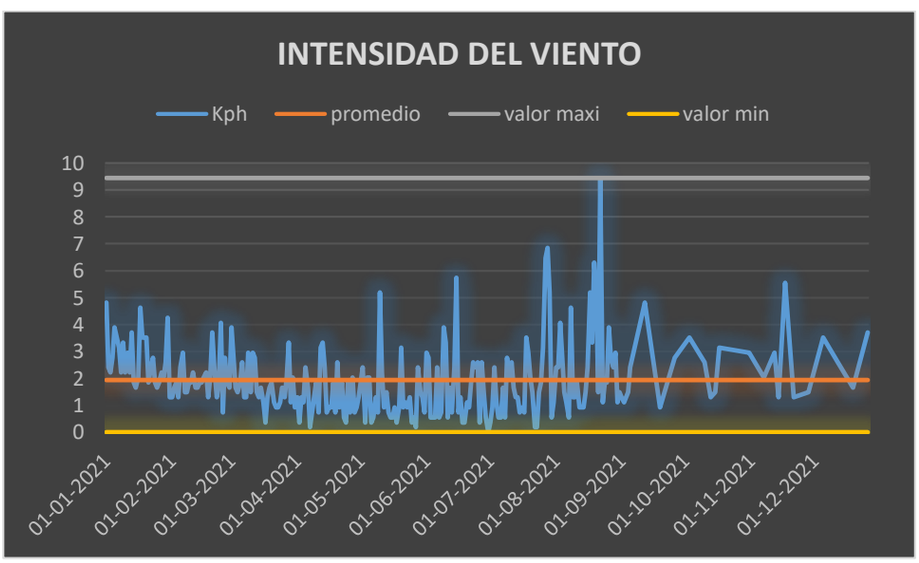
Los efectos causados por el viento pueden categorizarse de distintos modos. Existen los llamados efectos directos, que incluyen el movimiento de la planta, daño en las hojas, daño y pérdida de frutos, rotura de ramas y pérdida de flores previo al cuaje. Aquí puede observarse un daño producido por la fricción o agitación entre las vides o entre la misma vid, con la consecuente pérdida foliar y/o frutal, lo que puede verse atenuado en cierta medida con el uso de las mallas antigranizo o media sombra, que mantiene a la planta más “atrapada” o en “sándwich”.

En el caso de las hojas, esto afectará la fotosíntesis y la tasa diagramada para la misma, al no disponer del área foliar prevista por racimo, ya sea por pérdida o destrucción parcial. Esto tiene también cierto paralelismo con los efectos indirectos, como ser el arrastre de distintas partículas del mismo suelo, que al impactar en las hojas pueden dañarlas, o en caso de quedar adheridas, funcionar como "tapón" en el intercambio gaseoso.

Por supuesto, el ciclo reproductivo y fructífero se ve alterado por el factor viento, ya que el viento cierra los pistilos de la planta no permitiendo el ingreso del polen; esto provocará una vid sin granos de uva provocando un menor rendimiento por planta y por hectárea, afectando los distintos ciclos de la vid, como la floración, el cuaje y la maduración. [23]

A través de datos analizados de la de la dirección meteorológica de Chile, utilizando la estación 360092 se obtiene datos de la intensidad del viento a 2 metros sobre el suelo.

Gráfico 4-7 Intensidad del viento



Fuente: Datos de la dirección meteorológica de Chile.

Se analiza una intensidad constante del viento con un promedio de 2 Km/h, marcando en el año un valor máximo de 9,44 Km/h, el cual se da a inicios de la primavera, sin embargo en toda la etapa de cultivo de la vid se mantienen valores bajos y constantes, no afectando al cultivo.

4.5. FACTORES CLIMATICOS ANALIZADOS

A continuación se presenta una tabla resumen de los factores climáticos medidos con las distintas variables primordiales para el cultivo de la vid que se presentan en los 12 meses.

Tabla 4-4 Factores climáticos medidos en el área de influencia.[22]

FACTORES	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
TEMPERATURAS												
mas baja del año -2,2 °C												
mas alta del año 36°C												
temperatura (maxi.)25°C a 35°C												
temperatura (maxi.) ≤ 10°C												
temperatura (maxi.) ≥ 18°C (50% datos)												
temperaturas (maxi) brotacion 9°C a 10°C												
diferencia de T° ≥ 20°C												
PRECIPITACION												
anual 699,10												
ciclo de la vid 112,20 mm (2019-2020)												
HUMEDD RELATIVA												
HR media 40%-60%												
HR media ≥ 80%												
INTENSIDAD DEL VIENTO												
Intensidad maxima de 9,44km/h												
intensidad ≤ 2 km/h (50% DATOS)												
intensidad ≥2 km/h (50% DATOS)												

Fuente: elaboración propia, datos obtenidos de la estación 360092 y CRU 4.05.

La tabla resumen 4-4 contempla los 12 meses del año, donde que se presentan los factores climáticos que influyen en el cultivo de la vid, identificando los meses del año en que se presentan las características descritas.

Se observa que las variables de temperatura, humedad relativa e intensidad del viento son las óptimas en todo el ciclo de la vid. Sin embargo, se presenta deficiencia hídrica.

Esto se establece como la cantidad de mm que necesita el cultivo en todo su ciclo, la cual se contempla desde el mes de septiembre del 2019 donde inicia la brotación, finalizando con la vendimia en el mes de marzo del año 2020

En el ciclo de la vid se estima precipitaciones de 250 mm a 300 mm, en este caso se obtienen 112,20 mm, lo cual genera que algunos cultivos necesiten de riego, recordando que el área estudiada es una zona de secano.

[22] 50% DATOS: Se utiliza 50+1 datos del total que hay en el mes para que el mes sea identificado con ciertas variables..

CAPITULO N°5:

FACTORES DE CALIDAD HIDRICA

5.1. REQUISITOS DE ENVASES

Para la caracterización del agua cruda de los viñedos, referente a factores de calidad, es necesario evaluar los parámetros acompañado con una correcta recolección y manejo de las muestras, siendo algunos de los aspectos más importantes de la caracterización de la calidad del agua, ya que la confiabilidad de los resultados analíticos finales, dependerá no solo del desempeño de los métodos de ensayo aplicados sino que también y en forma muy trascendente de la representatividad de la muestra. Este principio implica que la porción de agua recolectada para análisis, debe ser realmente representativa de la fuente de abastecimiento que se quiera caracterizar y que la muestra debe ser manipulada de forma tal, que no ocurran cambios significativos en su composición antes de la realización de los ensayos. En este sentido es clave considerar que los envases utilizados para el muestreo y transporte de las muestras sean los adecuados, como así mismo que los preservantes utilizados sean los pertinentes para cada tipo de parámetro.

En la siguiente tabla se presentan los requisitos de envases, preservantes, los tiempos máximos de almacenamientos y condiciones de preservación de las muestras referente al parámetro que se desea evaluar.

Tabla 5-1 Envases y condiciones de preservación

PARAMETROS	NORMATIVA	TIPO DE ENVASE	VOLUMEN MINIMO DE MUESTRA	TIPO DE PRESERVANTE QUÍMICO	CONDICIONES DE PRESERVACIÓN	TIEMPO MÁX. DE ALMACENAMIENTO
TIPO I:Bacteriológicos y turbiedad.						
Coliformes totales	NCh1620/1			0,1 mL de tiosulfato de sodio al 10%, por cada 120 mL de muestra para aguas sometidas a cloración y/o 0,3 mL de solución EDTA al 15%, por cada 120 mL de muestra en el caso de agua crudas de fuentes, altas en metales pesados. Llenar el envase solo hasta 3/4 de su capacidad para permitir la existencia de cámara de aire.	Mantener muestras bacteriológicas refrigeradas durante el transporte, a T°≤10 °C evitando el congelamiento. Una vez recibidas en laboratorio refrigerar entre 1-4 °C, salvo si se analizan inmediatamente.	
Coliformes fecales	Nch 2313/22					
Escrerichia coli	NCh2043:1998	P o V estéril	200 mL			20 Horas
Turbiedad	Nch 409	P o V	100mL	no requiere, se puedo tomar una alicuota del mismo envase de muestra bacteriógica.	Refrigeración	Analizar a la brevedad, máx. 20 horas.
Tipo II Elementos o sustancias químicas importantes; Elementos no esenciales						
Nitrato	Nch 409	P o V	100 mL	No requiere si se analiza dentro de 24 horas. Si se almacena, agreagar 2 mL de H2SO4	Refrigeración	24 Horas
					Refrigeración y agregar 2 mL de H2SO4	48 Horas
· Tipo IV Parámetros relativos a las características organolépticas.						
Color verdadero	Nch 409	V	500mL	No requiere	Refrigeración	24 Horas
olor	Nch 409	V	500mL	No requiere, se debe llenar el envase	Refrigeración	24 Horas
PH	Nch 409	P o V	En terro y 100 mL para	No requiere	En terreno. Si en algún caso particular, se determona en laboratorio, debe informarse como tal.	De inmediato.
P: Polietileno de alta densidad ; V: Vidrio neutro.						

Fuente: elaboración propia en base a la Nch409.

5.2. RESULTADOS DE LOS PARAMETROS A EVALUAR

El análisis del grupo tipo III fue descartado, ya que la zona estudiada corresponde a una zona rural de la comuna de Florida, lejana a intervención de industrias que trabajen con sustancias radiactivas y el grupo tipo V, no se contempla, ya que al ser agua cruda perteneciente de puntura y pozo no presenta productos de desinfección.

A continuación se registran los resultados de los parámetros a evaluar de las viñas.

Tabla 5-2 Resultados de los parámetros analizados en la viña n°1.

VIÑA N°1								
PARAMETROS	NORMATIVA	MÉTODO DE ANÁLISIS	FECHA / HORA DE MUESTREO	FECHA / HORA DE INICIO ANÁLISIS	FECHA / HORA DE TERMINO ANÁLISIS	RESULTADO	UNIDAD	LIMITE MÁXIMO
TIPO I:Bacteriológicos y turbiedad.								
Coliformes totales	NCh1620/1	Método de determinación simultánea de bacterias coliformes totales, Escherichia coli y coliformes fecales mediante la técnica de tubos multiples (NMP)	09-12-2021 9:20	09-12-2021 17:30	09-12-2021 18:50	2	NMP	<1,8
Coliformes fecales	Nch 2313/22		09-12-2021 9:20	09-12-2021 17:30	09-12-2021 18:50	<2	NMP	<2
Escrerichia coli	NCh1620/1		09-12-2021 9:20	09-12-2021 17:30	09-12-2021 18:50	AUSENCIA	-	AUSENCIA
Coliformes totales	NCh2043:1998	Método de determinación simultánea de bacterias coliformes totales y Escherichia coli mediante la técnica del sustrato cromogénico.	09-12-2021 9:20	09-12-2021 16:30	09-12-2021 17:10	7,4	NMP	<1
Escrerichia coli			09-12-2021 9:20	09-12-2021 16:30	09-12-2021 17:10	<1	NMP	<1
Turbiedad	Nch 409	Determinación de Turbiedad por método nefelométrico	09-12-2021 9:20	09-12-2021 16:30	09-12-2021 17:10	0,642	NTU	TU<4 NTU
Tipo II Elementos o sustancias químicas importantes; Elementos no esenciales								
Nitrato	Nch 409	Determinación de Nitrato por electrodo especifico.	09-12-2021 9:20	09-12-2021 19:00	09-12-2021 20:00	5,87	mg/L	< 50 m/L
Tipo IV Parámetros relativos a las características organolépticas.								
Color verdadero	Nch 409	Determinación de Color verdadero por método Pt-Co.	09-12-2021 9:25	09-12-2021 20:00	09-12-2021 21:40	<5	Pt-Co	20 Pt-Co
olor	Nch 409	Determinación de olor por método organoléptico	09-12-2021 9:25	09-12-2021 20:00	09-12-2021 21:40	INODORO	-	INODORO
PH	Nch 409	Determinación de pH por métodos electrométrico.	09-12-2021 9:25	09-12-2021 20:00	09-12-2021 21:40	6,77	pH	6,5<Ph<8,5
T°						16,4	°C	-

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5-3 Resultados de los parámetros analizados en la viña n°2

VIÑA N°2								
PARAMETROS	NORMATIVA	MÉTODO DE ANÁLISIS	FECHA / HORA DE MUESTREO	FECHA / HORA DE INICIO ANÁLISIS	FECHA / HORA DE TERMINO ANÁLISIS	RESULTADO	UNIDAD	LIMITE MÁXIMO
TIPO I:Bacteriológicos y turbiedad.								
Coliformes totales	NCh1620/1	Método de determinación simultánea de bacterias coliformes totales, Escherichia coli y coliformes fecales mediante la técnica de tubos multiples (NMP)	09-12-2021 9:20	09-12-2021 17:30	09-12-2021 18:50	7,8	NMP	<1,8
Coliformes fecales	Nch 2313/22		09-12-2021 9:20	09-12-2021 17:30	09-12-2021 18:50	<2	NMP	<2
Escrerichia coli	NCh1620/1		09-12-2021 9:20	09-12-2021 17:30	09-12-2021 18:50	AUSENCIA	-	AUSENCIA
Coliformes totales	NCh2043:1998	Método de determinación simultánea de bacterias coliformes totales y Escherichia coli mediante la técnica del sustrato cromogénico.	09-12-2021 9:20	09-12-2021 16:30	09-12-2021 17:10	9,8	NMP	<1
Escrerichia coli			09-12-2021 9:20	09-12-2021 16:30	09-12-2021 17:10	<1	NMP	<1
Turbiedad	Nch 409	Determinación de Turbiedad por método nefelométrico	09-12-2021 9:20	09-12-2021 16:30	09-12-2021 17:10	1,11	NTU	TU<4 NTU
Tipo II Elementos o sustancias químicas importantes; Elementos no esenciales								
Nitrato	Nch 409	Determinación de Nitrato por electrodo especifico.	09-12-2021 9:20	09-12-2021 19:00	09-12-2021 20:00	4,17	mg/L	< 50 m/L
· Tipo IV Parámetros relativos a las características organolépticas.								
Color verdadero	Nch 409	Determinación de Color verdadero por método Pt-Co.	09-12-2021 9:25	09-12-2021 20:00	09-12-2021 21:40	<5	Pt-Co	20 Pt-Co
olor	Nch 409	Determinación de olor por método organoléptico	09-12-2021 9:25	09-12-2021 20:00	09-12-2021 21:40	INODORO	-	INODORO
PH	Nch 409	Determinación de pH por métodos electrométrico.	09-12-2021 9:25	09-12-2021 20:00	09-12-2021 21:40	6,44	pH	6,5<Ph<8,5
T°						16,2	°C	-

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5-4 Resultados de los parámetros analizados en la viña n°3

VIÑA N°3								
PARAMETROS	NORMATIVA	MÉTODO DE ANÁLISIS	FECHA / HORA DE MUESTREO	FECHA / HORA DE INICIO ANÁLISIS	FECHA / HORA DE TERMINO ANÁLISIS	RESULTADO	UNIDAD	LIMITE MÁXIMO
TIPO I:Bacteriológicos y turbiedad.								
Coliformes totales	NCh1620/1	Método de determinación simultánea de bacterias coliformes totales, Escherichia coli y coliformes fecales mediante la técnica de tubos multiples (NMP)	09-12-2021 9:20	09-12-2021 17:30	09-12-2021 18:50	<1,8	NMP	<1,8
Coliformes fecales	Nch 2313/22		09-12-2021 9:20	09-12-2021 17:30	09-12-2021 18:50	<2	NMP	<2
Escrerichia coli	NCh1620/1		09-12-2021 9:20	09-12-2021 17:30	09-12-2021 18:50	AUSENCIA	-	AUSENCIA
Coliformes totales	NCh2043:1998	Método de determinación simultánea de bacterias coliformes totales y Escherichia coli mediante la técnica del sustrato cromogénico.	09-12-2021 9:20	09-12-2021 16:30	09-12-2021 17:10	30,9	NMP	<1
Escrerichia coli			09-12-2021 9:20	09-12-2021 16:30	09-12-2021 17:10	<1	NMP	<1
Turbiedad	Nch 409	Determinación de Turbiedad por método nefelométrico	09-12-2021 9:20	09-12-2021 16:30	09-12-2021 17:10	0,234	NTU	TU<4 NTU
Tipo II Elementos o sustancias químicas importantes; Elementos no esenciales								
Nitrato	Nch 409	Determinación de Nitrato por electrodo especifico.	09-12-2021 9:20	09-12-2021 19:00	09-12-2021 20:00	13,2	mg/L	< 50 m/L
· Tipo IV Parámetros relativos a las características organolépticas.								
Color verdadero	Nch 409	Determinación de Color verdadero por método Pt-Co.	09-12-2021 9:25	09-12-2021 20:00	09-12-2021 21:40	<5	Pt-Co	20 Pt-Co
olor	Nch 409	Determinación de olor por método organoléptico	09-12-2021 9:25	09-12-2021 20:00	09-12-2021 21:40	INODORO	-	INODORO
PH	Nch 409	Determinación de pH por métodos electrométrico.	09-12-2021 9:25	09-12-2021 20:00	09-12-2021 21:40	6,79	pH	6,5<Ph<8,5
T°						25,5	°C	-

Fuente: elaboración propia.

Para los análisis de la viña n°4, se presentan dos fuentes de agua, una perteneciente a un pozo abierto y otra perteneciente a una puntera, se evalúan las dos fuentes de agua cruda.

Tabla 5-5 Resultados de los parámetros analizados en la viña n°4-Pozo.

VIÑA N°4 - POZO								
PARAMETROS	NORMATIVA	MÉTODO DE ANÁLISIS	FECHA / HORA DE MUESTREO	FECHA / HORA DE INICIO ANÁLISIS	FECHA / HORA DE TERMINO ANÁLISIS	RESULTADO	UNIDAD	LIMITE MÁXIMO
TIPO I:Bacteriológicos y turbiedad.								
Coliformes totales	NCh1620/1	Método de determinación simultánea de bacterias coliformes totales, Escherichia coli y coliformes fecales mediante la técnica de tubos multiples (NMP)	09-12-2021 9:20	09-12-2021 17:30	09-12-2021 18:50	1600	NMP	<1,8
Coliformes fecales	Nch 2313/22		09-12-2021 9:20	09-12-2021 17:30	09-12-2021 18:50	<2	NMP	<2
Escrerichia coli	NCh1620/1		09-12-2021 9:20	09-12-2021 17:30	09-12-2021 18:50	AUSENCIA	-	AUSENCIA
Coliformes totales	NCh2043:1998	Método de determinación simultánea de bacterias coliformes totales y Escherichia coli mediante la técnica del sustrato cromogénico.	09-12-2021 9:20	09-12-2021 16:30	09-12-2021 17:10	>2419,6	NMP	<1
Escrerichia coli			09-12-2021 9:20	09-12-2021 16:30	09-12-2021 17:10	<1	NMP	<1
Turbiedad	Nch 409	Determinación de Turbiedad por método nefelométrico	09-12-2021 9:20	09-12-2021 16:30	09-12-2021 17:10	39,9	NTU	TU<4 NTU
Tipo II Elementos o sustancias químicas importantes; Elementos no esenciales								
Nitrato	Nch 409	Determinación de Nitrato por electrodo especifico.	09-12-2021 9:20	09-12-2021 19:00	09-12-2021 20:00	5,09	mg/L	< 50 m/L
· Tipo IV Parámetros relativos a las características organolépticas.								
Color verdadero	Nch 409	Determinación de Color verdadero por método Pt-Co.	09-12-2021 9:25	09-12-2021 20:00	09-12-2021 21:40	<5	Pt-Co	20 Pt-Co
olor	Nch 409	Determinación de olor por método organoléptico	09-12-2021 9:25	09-12-2021 20:00	09-12-2021 21:40	NO CUMPLE EN CALIENTE(obs. Agua estancada)	-	INODORO
PH	Nch 409	Determinación de pH por métodos electrométrico.	09-12-2021 9:25	09-12-2021 20:00	09-12-2021 21:40	7,09	pH	6,5<Ph<8,5
T°						20,3	°C	-

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5-6 Resultados de los parámetros analizados en la viña n°4-Puntera.

VIÑA N°4 -PUNTERA								
PARAMETROS	NORMATIVA	MÉTODO DE ANÁLISIS	FECHA / HORA DE MUESTREO	FECHA / HORA DE INICIO ANÁLISIS	FECHA / HORA DE TERMINO ANÁLISIS	RESULTADO	UNIDAD	LIMITE MÁXIMO
TIPO I:Bacteriológicos y turbiedad.								
Coliformes totales	NCh1620/1	Método de determinación simultánea de bacterias coliformes totales, Escherichia coli y coliformes fecales mediante la técnica de tubos multiples (NMP)	09-12-2021 9:20	09-12-2021 17:30	09-12-2021 18:50	<1,8	NMP	<1,8
Coliformes fecales	Nch 2313/22		09-12-2021 9:20	09-12-2021 17:30	09-12-2021 18:50	<2	NMP	<2
Escrerichia coli	NCh1620/1		09-12-2021 9:20	09-12-2021 17:30	09-12-2021 18:50	AUSENCIA	-	AUSENCIA
Coliformes totales	NCh2043:1998	Método de determinación simultánea de bacterias coliformes totales y Escherichia coli mediante la técnica del sustrato cromogénico.	09-12-2021 9:20	09-12-2021 16:30	09-12-2021 17:10	9,6	NMP	<1
Escrerichia coli			09-12-2021 9:20	09-12-2021 16:30	09-12-2021 17:10	<1	NMP	<1
Turbiedad	Nch 409	Determinación de Turbiedad por método nefelométrico	09-12-2021 9:20	09-12-2021 16:30	09-12-2021 17:10	20,5	NTU	TU<4 NTU
Tipo II Elementos o sustancias químicas importantes; Elementos no esenciales								
Nitrato	Nch 409	Determinación de Nitrato por electrodo especifico.	09-12-2021 9:20	09-12-2021 19:00	09-12-2021 20:00	5,85	mg/L	< 50 m/L
· Tipo IV Parámetros relativos a las características organolépticas.								
Color verdadero	Nch 409	Determinación de Color verdadero por método Pt-Co.	09-12-2021 9:25	09-12-2021 20:00	09-12-2021 21:40	<5	Pt-Co	20 Pt-Co
olor	Nch 409	Determinación de olor por método organoléptico	09-12-2021 9:25	09-12-2021 20:00	09-12-2021 21:40	NO CUMPLE EN CALIENTE (obs. Olor a tierra)	-	INODORO
PH	Nch 409	Determinación de pH por métodos electrométrico.	09-12-2021 9:25	09-12-2021 20:00	09-12-2021 21:40	6,71	pH	6,5<Ph<8,5
T°						17	°C	-

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar en los resultados obtenidos, que las 4 viñas presentan bacterias coliformes totales, la cual, se establece como un indicador de contaminación, su presencia se encuentra relacionada estrechamente al suelo, aguas superficiales y tracto intestinal de animales y humanos, siendo relacionada con contaminación fecal.

Sin embargo, se descarta la presencia de bacterias patógenas, que puedan estar relacionadas a contaminación fecal, como los coliformes fecales, principalmente el Echerichia Coli, ya que se realizan las pruebas presuntivas, saliendo negativas.

Otras de las anomalías observadas es la alta turbidez proveniente de la viña n°4, sin embargo, se realiza la prueba de color verdadero, donde quedan retenidos solidos mayores a 0,45 um de porosidad, ayudando a disminuir la turbidez, dando resultados de color < 5 Pt-Co, estableciendo que son los sólidos presentes los que generan un aumento de turbiedad en la matriz.

Tabla 5-7 Comparación de turbidez de matriz

Viñedo n°4	Turbiedad sin filtrar [NTU]	Turbiedad con filtrar [NTU]
POZO	39,9	1,50
PUNTERA	20,5	0,46

Fuente: Elaboración propia.

La anomalía organoléptica presente en la viña n°4-Pozo, la cual, no cumple en caliente, ya que, se presenta olor a “agua estancada”, mantiene directa relación a las condiciones en que se presenta la fuente de agua cruda, la cual, es un pozo abierto, aumentando las posibilidades de contaminación. Es una matriz que no posee movimiento y posee un alto índice de turbiedad generada por los sólidos presentes, estos factores pueden provocar posiblemente la disminución de oxígeno disuelto, aumentando la posibilidad de bacterias anaeróbicas, la cuales pueden aumentar la producción de azufre en la matriz estudiada, resultando ser la anomalía percibida.

En el caso de la anomalía organoléptica percibida en la viña n°4-Puntera, la cual, no cumple en caliente, ya que, se percibe olor a tierra, puede tener directamente incidencia los sólidos presentes en la matriz, la cual se justifica por la alta turbiedad (20,5 NTU).

CAPITULO N°6:

CARACTERIZACION DE LAS VIÑAS DEL VALLE DE ITATA

En conjunto con los datos recopilados, a través de visita en terreno, análisis de muestras, la utilización de plataformas climatológicas e investigación se pueden definir los factores ambientales que presenta el área de estudio y evaluar qué factores influyen de forma negativa o positiva en el cultivo de la vid, afectando a la calidad final del vino.

Tabla 6-1 Caracterización ambiental de las viñas del valle de Itata.

FACTORES	CARACTERISTICAS	VIÑA 1	VIÑA2	VIÑA 3	VIÑA 4
CEPAJES		País, Moscatel de Alejandría,Cinsault, Carmenere y Cabernet Sauvignon.			
	Región	Región Bio Bio, Octva región, Chile			
	Comuna	Florida			
	Localidad	Valle de Itata			
	Relieve	Cordillera de la costa, presenta forma de una meseta erosionada con formacion de colinas y/o lomajes.			
		cima	cima	cima	depresión
	longitud (X), Latitud(Y)	-72,75046 -36727949	-72,766488 -36,689135	-72,734613 -36,723034	-72,671325 -36,75178
	Area	9.595 m2	9.980 m2	7.077 m2	8.873 m2
	Pendiente	5,5% -9,7%	9,7% - 13,6%	6,1% - 9,5%	0% - 8,4%
		moderadamente inclinado	fuertemente inclinado	moderadamente inclinado	suavemente inclinado
	cultivo en secano	Cultivo bajo regadio (2%- 8%)	Aptos para cultivo (9% - 20%)	Cultivo bajo regadio (2%- 8%)	Cultivo bajo regadio (2%- 8%)
	cultivo de la vid	levemente limitante para vid (6%-10%)	levemente limitante para vid (6%-10%)	levemente limitante para vid (6%-10%)	sin limite para la vid (2%-6%)
	Erosión	alta	alta	alta	Baja
TOPOGRAFIA	Orientación	Este	Oeste/Norte	Oeste	Norte
	Tipo de suelo	mayormente arcilloso y presencia de cuarzo			
	Tipo de roca	sedimentarias graníticas y pizarras metamórficas			
	Materia orgánica	< 2%			
	Nitrógeno	< 20ppm			
	Fosforo disponible	< 8ppm			
	Boro	< 3ppm			
	Potasio	< 0,4 meq/100gr			
	pH	acido			
SUELO		principamente se puede dar por el tipo de rocas con el que esta formado el suelo, ya que el granito posea altas cantidades de cuarzo libre que en contacto con el agua produce acido silícico			
	Temperatura	temperaturas optimas de cultivo ; (18°C a 35°C) en meses de noviembre a mayo , dias calidos y noches frias . En septiembre se dan las temperaturas para brotación (9°C a 10°C)			
	Precipitacion	anual es de 699, 10 mm, en el ciclo de la vid (septiembre a marzo) se obtiene 112, 90 mm			
	Humedad relativa	La humedia relativa media optima (40% - 60%) se obtiene en el ciclo de la vid (noviembre a mayo)			
CLIMA	Intensidad del viento a 2mt del suelo	La intensidad del viento maxima registrada es de 9,44 km/h siendo un valor aceptable para el cultivo de la vid.			
	Coliformes Total (TM-VB)	2 NMP	7,8 NMP	<1,8 NMP	POZO: 1600 NMP PUNTERA: <1,8 NMP
	Coliformes Total (Sustrato cromogenico)	7,4 NMP	9,8 NMP	30,9 NMP	POZO: >2419,6 NMP PUNTERA: 9,6 NMP
	Turbiedad NTU	0,642 NTU	1,11 NTU	0,234 NTU	POZO: 39,9 NTU PUNTERA: 20,5 NTU
	Nitrato	5,87 ppm	4,17 ppm	13,2 ppm	POZO: 5,09 ppM PUNTERA: 5,85 ppm
	Ph / T	6,77 / 16,4 °C	6,44 / 16,2°C	6,79 / 25,5°C	POZO :7,09/ 20,3°C ; PUNTERA: 6,71 / 17°C
	color	<5 pt-Co			
AGUA	olor	inodoro	inodoro	inodoro	POZO: No cumple en caliente (agua estancanda) ; PUNTERA: No cumple en caliente (a tierra)

Fuente: Elaboración propia.

Las viñas se encuentran presentes en la zona sur de la cordillera de la costa, la cual presenta la forma de una meseta erosiona con colinas y lomajes de no más de 300 m.s.n.m., se encuentran en pendientes suavemente inclinadas a moderadamente inclinadas de 0% a 13%, las cuales son pendientes adecuadas para el cultivo de la vid, sin embargo, las pendientes aumentan la erosión del suelo, lo cual, es necesario tomar medidas para evitar contribuir a la erosión del terreno, como por ejemplo en épocas de altas precipitación, realizar zanjas para direccionar el agua o la plantación de cubiertas vegetales. La orientación de las viñas varían, sin embargo todas presentan alta iluminación, ya que las viñas se encuentran en la cima de los lomajes y no se encuentran elevaciones cercanas que generen efectos de sombras a las zonas de estudio.

El suelo es arcilloso dificultando el movimiento de las raíces, sin embargo posee gran retención de agua, lo cual ayuda en una zona que se trabaja a secano. Está conformado por roca granito con presencia de cuarzo, siendo unos de los posibles factores que genera la acidez del suelo, ya que el cuarzo en contacto con el agua genera ácido silícico, lo cual no beneficia al cultivo de la vid. Para neutralizar el pH del suelo se utiliza la aplicación de la cal agrícola, la cual se debe realizar 2 a 3 meses antes del cultivo, esto dará tiempo suficiente para que actúe y corrija a través del contacto con las partículas del suelo la acidez del mismo, además el uso de la cal agrícola mejora las propiedades físicas químicas y biológicas del suelo, aumentar la actividad para que los organismos descompongan los residuos de los cultivos, dándole una mejor estructura al suelo. Ayuda además a la lixiviación de nutrientes y a mejorar la retención de agua en el suelo. [24]

Las condiciones climáticas son las adecuadas en todo el ciclo de la vid, en septiembre se presentan las temperaturas de brotación, desde noviembre a abril se dan las temperaturas óptimas, de 25°C a 35°C, para el óptimo funcionamiento de la fotosíntesis y la asimilación del carbono, ayudando al crecimiento y productividad de la vid. Desde diciembre a abril se mantienen diferencias de temperaturas mayores a 20°C, manteniendo noches frías y días cálidos. La humedad relativa media es la óptima desde noviembre a mayo de 40% al 60%. Las precipitaciones desde el 2015 al 2020 han variado, disminuyendo los mm anuales, en el 2020 cayeron 699,10 mm, los cual cubre los mm anual necesarios para el cultivo de la vid, sin embargo, en el ciclo de la vid hubo 112,20 mm, lo cual es un déficit hídrico para el cultivo.

Las fuentes de agua cruda se encuentran libres de bacterias patógenas, sin embargo presentan coliformes totales, estas pueden ser eliminadas a través de sistemas de potabilización, sin embargo, bajo los otros parámetros de calidad, color, pH y nitrato, no se presentan anomalías. Sin embargo los parámetros de turbiedad y olor salieron alterados específicamente en el viñedo n°4, tanto de la matriz del pozo, como de la matriz de la

puntera. Esto se debe principalmente por el alto contenido de solidos presentes de porosidad mayor a 0.45 µm, lo cual se puede solucionar con la utilización de filtros. Y el olor se presenta alterado en caliente, principalmente por el alto contenido de sólidos en la matriz de la puntera y en el agua del pozo es principalmente por ser una agua sin aireación, dando la posibilidad de la formación de malos olores, principalmente a azufre, esto se puede solucionar con la utilización de un inyector de aire, para entregar oxígeno a la matriz y la utilización de un filtro de carbono activo, el cual actúa atrapando impurezas en el agua como solventes, pesticidas, residuos industriales y otros productos químicos y dado que también remueve los contaminantes que generan olores, logra que el agua potable sea más sabrosa. Es por eso que se lo utiliza en los sistemas de filtración de agua en todo el mundo. Sin embargo, no atrapa virus, bacterias ni los minerales en el agua. [25]

CONCLUSIÓN

Finalmente la caracterización de las viñas del valle de Itata nos permite identificar los parámetros que han tenido mayor variación y que pueden generar alteración en las condiciones de cultivo de la Vitis vinífera, su calidad productiva y su calidad organoléptica del vino producido.

Principalmente se identifica la escasez hídrica en el ciclo de la vid, donde se estima aprox. entre 250 mm a 300 mm, en este caso solo se obtienen 112,20 mm (2019 – 2020), lo cual, puede generar durante la formación y maduración de los frutos una reducción del tamaño de las bayas, afectando directamente la calidad final del vino.

La deficiencia hídrica aun no es de gran nivel, sin embargo la zona estudiada pertenece a una zona de secano, por ende, ya existen condiciones de escases hídricos, las cuales pueden ir aumento a través del tiempo.

El tipo de suelo que presenta la zona es arcilloso, esto puede ser beneficioso en una zona que está presentando escases hídrica, ya que este tipo de suelo posee gran nivel de retención de agua, sin embargo en las temporadas de nulas precipitaciones, la tierra se vuelve densa y compactada, evitando el desplazamiento de las raíces hacia fuentes de agua. Además el suelo tiene un pH acido, lo cual, puede ser por la presencia de rocas graníticas y cuarzo, sin embargo, esto se puede controlar con diversas medidas, una de las cuales es el uso de cal agrícola que ayuda a neutralizar el pH, en conjunto con otros beneficios que entrega al suelo.

A pesar de los dos factores anteriormente nombrados, la zona presenta las condiciones óptimas de temperatura, tanto para su brotación, maduración y vendimia. Se considera la presencia de temperaturas adecuadas para el funcionamiento óptimo de la fotosíntesis y la asimilación del carbono, lo cual ayuda al crecimiento y productividad del cultivo. La humedad relativa media es constante en los periodos del ciclo del cultivo de la vid, el cual va de 40% al 60%, Y el viento no supera los 9 km/h en todo el año, ayudando a mantener la productividad del cultivo. Hay que destacar que la topografía del lugar permite un alcance completo de la luminosidad y no se presentan grandes diferencias de elevaciones entre los cerros y lomajes evitando a que se presenten áreas que estén influidas por inversión térmica, obteniendo la presencia de heladas extremas.

REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS

[1] AGROBIT - Cultivo de uva [en línea]
<http://www.agrobit.com/Documentos/G_2_Microemp/431_mi000001uv[1].htm>
[consulta: 20 diciembre 2021]

[2] INFOAGRO - Cultivo de la vid [en línea]
<https://www.infoagro.com/viticultura/vinas.htm>

[Consulta: 20 diciembre 2021]

[3] MARTINEZ CARRA PROTECCIÓN DE CULTIVO - Estados fenológicos de la vid en viñedos riojanos [en línea]

< https://martinezcarra.es/noticia/estados-fenologicos-de-la-vid-en-los-vinedos-riojanos> [Consulta: 20 diciembre 2021]

[4] VIVANCO - ¿Cuál es el ciclo de la vid? De la brotación a la vendimia [en línea]

< https://vivancoculturadevino.es/blog/2017/09/07/cual-es-el-ciclo-de-la-vid-de-la-brotacion-a-la-vendimia/>

[Consulta: 20 diciembre 2021]

[5] SOTOMAYOR S. JUAN PEDRO (2004) - Vid (Vitis vinifera L.) [En línea]. Chillan: Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. no. 120. Disponible [en línea]

<https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/7043>
[Consulta: 20 diciembre 2021]

[6] SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO - Producción del vino 2021[en línea]

<https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/informe_final_cosecha_2021.pdf>

[Consulta: 20 diciembre 2021]

[7] MINISTERIO DE AGRICULTURA - Decreto 464; establece zonificación vitícola y fija normas para su utilización [en línea]

< https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=13601>

[Consulta: 20 diciembre 2021]

[8] CIREN- vid [en línea]

< https://www.ciren.cl/wp-content/uploads/2017/12/Vid.pdf>

[Consulta: 21 diciembre 2021]

[9] JORQUE RIQUELME, CLAUDIO PEREZ, SHIGEHIKO YOSHIKAWA- Manejos y practicas conservacionistas del suelo para un desarrollo sustentable del secano (2004) [en línea]

<https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/7057/NR32437.pdf?sequence=1#:~:text=El%20secano%20interior%20de%20la%20VIII%20region%20es%20una%20importante,000%20hect%C3%A1reas%2C%20(del%20Pozo%20y>

[Consulta: 21 diciembre 2021]

[10] FACULTAD DE INGENIERIA-Catedra; fundamentos de instrumental [en línea]

<http://www.bibliotecacpa.org.ar/greenstone/collect/facagr/index/assoc/HASHb2e6.dir/doc.pdf>

[Consulta: 21 diciembre 2021]

[11] J. ARÁEZ, LUIS ORTIGOSA, P. RUIZ FLAÑO, TEODORO LASANTA - Distribución espacial del viñedo en la Comunidad Autónoma de La Rioja: influencia de la topografía y de las formas del relieve (2006) [en línea]

<https://www.researchgate.net/publication/277161194_Distribucion_espacial_del_vinedo_en_la_Comunidad_Autonoma_de_La_Rioja_influencia_de_la_topografia_y_de_las_formas_del_relieve>

[Consulta: 21 diciembre 2021]

[12] IVONNE ELIZABETH CONSTANZO SEPÚLVEDA – Evaluación de la influencia climática en la vitivinicultura a través de índice bioclimáticos para las regiones de Biobío y Ñuble (2019) [en línea]

<http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/3590/4/Tesis_Evaluacion_de_la_influencia.Image.Marked.pdf>

[Consulta: 21 diciembre 2021]

[13] JOSE PINEDA – Suelos ácidos [en línea]

< https://encolombia.com/economia/agroindustria/agronomia/suelos-acidos/>

[Consulta: 21 diciembre 2021]

[14] El suelo, según su aspecto químico y físico [en línea]

< https://www.fao.org/3/ah645s/AH645S04.htm>

[Consulta: 21 diciembre 2021]

[15] FEDEFRUTA – Heladas; tipos, medidas de prevención y manejos posteriores al daño (2017) [en línea]

<https://fedefruta.cl/heladas-tipos-medidas-de-prevencion-y-manejos-posteriores-al-dano/>

[Consulta: 21 diciembre 2021]

[16] Condiciones agroclimáticas del cultivo de la vid [en línea]

< https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/biblioteca-virtual/estados-fenologicos/vid_condiciones_agroclimaticas.pdf>

[Consulta: 21 diciembre 2021]

[17] INTEREMPRESAS – Las necesidades hídricas de la vid (2010) [en línea]
< https://www.interempresas.net/Vitivinicola/Articulos/37174-Las-necesidades-hidricas-de-la-vid.html >

[Consulta: 21 diciembre 2021]

[18] CAROLINA VICTORIA GIRALDO OLMOS – Escenario de la vitivinicultura chilena generados por los cambios en la aptitud productiva, como consecuencia del cambio climático para mediados del siglo XXI. (2017) [En línea]
<http://mgpa.forestaluchile.cl/Tesis/Giraldo%20Carolina.pdf>

[Consulta: 21 diciembre 2021]

[19] CRISTIAN SALAZAR – Norma chile 409/1 2005 [en línea]

< https://ciperchile.cl/pdfs/11-2013/norovirus/NCh409.pdf>

[Consulta: 27 diciembre 2021]

[20]PROFESOREN LINEA – Cordillera de la costa [en línea]

< https://www.profesorenlinea.cl/Chilegeografia/CordilleraCosta.htm>

[Consulta: 27 diciembre 2021]

[21] ESCOLARES.NET – Cordillera de la costa [en línea]

< https://www.escolares.net/geografia/cordillera-de-la-costa/ >

[Consulta: 28 diciembre 2021]

[22] SITRURAL – Florida [en línea]
<https://www.sitrural.cl/wpcontent/uploads/2020/03/Florida_rec_nat_proy.pdf >
[Consulta: 28 diciembre 2021]

[23] DIEGO DI GIACOMO – Influencia de vientos fuertes en los viñedos () [en línea]

< https://www.devinosyvides.com.ar/nota/897-influencia-de-vientos-fuertes-en-el-vinedo >

[Consulta: 03 enero 2022]

[24] PORTALFRUTICOLA - Para que funciona la cal agrícola, su importancia en la agricultura y dosis de aplicación (2018) [en línea]

< https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/10/25/para-que-funciona-la-cal-agricola-su-importancia-en-la-agricultura-y-dosis-de-aplicacion/ >

[Consulta: 03 enero 2022]

[25] HUMMA - Cómo funciona el carbón activado (2019) [en línea]

< https://humma.com.ar/como-funciona-el-carbon-activado/ >

[Consulta: 06 enero 2022]

[26] CAROLINA SALAZAR PARRA, MARISOL REYES - Poda tardía: técnica para mitigar los efectos del cambio climático en viticultura (2020)

<https://www.mundoagro.cl/poda-tardia-tecnica-para-mitigar-los-efectos-del-cambio-climatico-en-viticultura/#:~:text=En%20las%20%C3%A1reas%20de%20cultivo,de%20la%20acidez%20del%20vino.>

[Consulta: 12 de enero]