



CORPORACION DE DESARROLLO
DE ARICA Y PARINACOTA



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA



ILUSTRE
MUNICIPALIDAD DE
CAMARONES



INFORME FINAL

CONSULTORÍA:

“MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS VIDES Y DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PINTATANI EN EL VALLE DE CODPA DE LA COMUNA DE CAMARONES”

FIA-CD-V-2005-1-A-067



Edmundo Bordeu Sch.
Philippo Pszczolkowski T.

Septiembre 2005

INDICE

PRIMERA PARTE: VITICULTURA

- 1) **Introducción**
- 2) **Características del oasis de Codpa**
- 3) **Clima y su influencia sobre el cultivo de la vid**
 - 3.1 Integral Térmica Activa
 - 3.2 Temperatura eficaz de Winkler
 - 3.3 Evolución del Índice de Fregoni
 - 3.4 Determinación de los estados fenológicos
- 4) **Suelos, riego y sus manejos**
 - 4.1 Análisis de suelo
 - 4.1.1 Análisis de Salinidad Completa (Zona Norte):
 - 4.1.2 Análisis físicos de suelo
 - 4.1.3 Análisis Complementarios:
 - 4.1.4 Toma de muestra
 - 4.1.5 Resultados
 - 4.2 Análisis de agua
 - 4.3 Análisis foliar
 - 4.3.1 Toma de muestra
- 5) **Variedades**
- 6) **Manejo del viñedo, con énfasis en los sistemas de conducción y poda.**
 - 6.1 Sistemas de conducción
 - 6.2 Poda
 - PRIMERA recomendación
 - SEGUNDA recomendación
 - TERCERA recomendación
 - CUARTA recomendación
 - QUINTA recomendación
 - SEXTA recomendación
 - SÉPTIMA recomendación
 - OCTAVA recomendación
 - NOVENA recomendación
- 7) **Otras inquietudes**
 - 7.1 ¿Qué es mejor, practicar el “REHUNDE” o plantar por estacas?
 - 7.2 ¿Cómo controlar el Oidio (*Uncinula necator*)
 - 7.3 ¿Cómo controlar ratones y pájaros?

8) Literatura consultada

Figuras Primera Parte

SEGUNDA PARTE: VINIFICACIÓN Y ELABORACIÓN DEL VINO PINTATANI

1) Introducción

2) Descripción del vino Pintatani actual

2.1 Características Analíticas

2.2 Caracterización global del Pintatani actual

2.3 Descripción del proceso actual de vinificación y elaboración del Pintatani

2.3.1 Cosecha de la Uva

2.3.2 Asoleo de la uva

2.3.3 Molienda y prensado: obtención del mosto

2.3.4 Fermentación alcohólica

2.3.5 Almacenamiento del vino

2.3.6 Envasado del vino

3) Proposición de alternativas para mejorar la calidad del Pintatani en aspectos de vinificación y elaboración

3.1 Determinación de la fecha de Cosecha

3.1.1 Contenido de azúcares:

3.1.2 Acidez de titulación:

3.1.3 pH:

3.2 Parámetros analíticos deseables al momento de la cosecha.

3.2.1 Asoleo de la uva

3.2.2 Molienda y Prensado

3.2.3 Fermentación alcohólica

3.2.4 Clarificación y estabilización

4) Literatura consultada

ANEXO 1: Detalle de equipamiento y procedimientos analíticos básicos para laboratorio común (Para profesional a cargo).

ANEXO 2: Cotizaciones equipamiento y material de laboratorio

PRIMERA PARTE: VITICULTURA EN EL OASIS DE CODPA

1) Introducción

El presente informe se realiza como parte del desarrollo del Proyecto “Mejoramiento de la productividad de las vides y del proceso de elaboración de Pintatani en el Valle de Codpa de la Comuna de Camarones”. Se refiere a la visita realizada a Codpa, por los consultores que suscriben este informe, los días 12 al 14 de agosto de 2005 y a las observaciones resultantes de ella.

2) Características del oasis de Codpa

El oasis de Codpa corresponde a un estrecho valle, con orientación Este-Oeste, ubicado en la quebrada de Vitor, Comuna de Camarones, Región de Tarapacá. El sector agrícola visitado, que es parte de las aproximadamente 110 hectáreas regables que él posee, está ubicado entre las latitudes 18° 49' y 18° 50' Sur y las longitudes 69° 46' 98'' a 69° 42' 52'' Oeste. Las cotas de altitud se encuentran respectivamente entre los 1.743 a 2.010 m.s.n.m. de Oeste a Este. El oasis se encuentra flanqueado por las paredes de la quebrada de Vitor, las cuales se elevan en torno a los 2.500 m.s.n.m.

3) Clima y su influencia sobre el cultivo de la vid

En el hemisferio sur, el cultivo de variedades de vid con aptitud para vinificación se da preferentemente entre las latitudes 30° y 40° Sur, donde las isotermas corresponden a 20 y 10° C respectivamente. En ellas se presentan cuatro estaciones climáticas muy marcadas, el reposo vegetativo de la vid en invierno es completo y la brotación ocurre sin mayores trastornos.

En el caso del oasis de Codpa (18° 49' y 18° 50' LS), este se encuentra en latitudes subtropicales. En ellas la vid presenta algunos problemas fisiológicos, entre los cuales destacan:

- a) Escaso o incompleto período de receso invernal, situación que fue posible observar durante la visita (Figura 1).
- b) Brotación dispareja, tal como se percibió en numerosas plantas (Figura 2).
- c) Acrotonía (brotación por los extremos) muy marcada, la cual se manifiesta en una muy acentuada brotación en las yemas ubicadas en los extremos de los pitones y cargadores (Figura 3), generalmente con un solo brote, mientras las yemas de la base de ellos no brotan.
- d) Envejecimiento acelerado de los viñedos, que correspondió a la situación más comúnmente observada de los viñedos de Codpa (Figura 4).
- e) En estas bajas latitudes sólo se adaptan, relativamente bien, variedades de vinificación muy rústicas, como la País presente en Codpa, al igual que un importante número de variedades de uva de mesa, como la Red Globe, de la cual

se han introducido algunas plantas al oasis. También se adaptan los Híbridos Productores Directos (HPD), como Jacquez (*Vitis aestivalis x Vitis vinifera*), y otras especies del género *Vitis*, como *Vitis labrusca*, entre la que destaca la variedad Isabella.

No obstante lo anterior, para el caso particular de Codpa, y dada la presencia de la corriente oceánica fría de Humboldt que baña las costas del Pacífico sur en esas latitudes, el oasis de Codpa sigue inserto entre las isoterma de 10 a 20° C, ubicándose este último valor en territorio del Perú.

Los efectos fisiológicos producidos como consecuencia del cultivo de la vid en latitudes subtropicales, pueden suavizarse al cultivar la vid a mayor altura sobre el nivel del mar, como es el caso del oasis de Codpa, el cual se ubica al inicio de la Sierra de Tarapacá, entre los 1.700 a 2.050 m.s.n.m., en el alto curso del río Vitor. En estas condiciones se produce una mayor amplitud térmica entre estaciones y en el día, suavizándose las condiciones subtropicales. Posiblemente, los viñedos de Codpa sean los que se encuentran cultivados a mayor altura sobre el nivel del mar en todo el territorio chileno.

Prácticas de manejo del viñedo, como realizar pequeñas heridas o incisiones en la madera vieja, pueden estimular la brotación de yemas adventicias que den origen a chupones (“mamones”), los cuales deben respetarse dado que producirán madera de reemplazo y rejuvenecimiento de las parras, durante el período de poda que le sigue a su brotación.

En parte, también estos problemas descritos para las condiciones subtropicales pueden solucionarse recurriendo en el manejo de los viñedos a la aplicación sobre yemas invernantes (Figura 7: Estado 1 de Eichhorn y Lorenz), de reguladores de crecimiento como la Cianamida hidrogenada (Dormex al 2%). Sin embargo, dada la toxicidad del compuesto y la presencia de cultivos asociados de hoja perenne, como naranjos, paltos, guayabos, etc., la aplicación debería realizarse con una brocha, pintando las yemas que se desea estimular, unos 45 días antes de la fecha de brotación estimada.

Es necesario señalar además que, producto de la topografía que presenta el valle de Codpa, se crean numerosos mesoclimas (clima local de un sector reducido del valle), los cuales se diferencian particularmente en el número de horas de luz que reciben los diferentes sectores a lo largo del valle y durante las distintas temporadas del año. Ello afecta también a la temperatura e influye sobre el comportamiento de la vid.

También se observan, producto de la topografía propia del valle, diferencias entre las partes bajas del valle y sus laderas. En estas últimas nunca hiela, producto del drenaje del aire frío, en cambio en el fondo del valle, donde el aire frío se acumula, es posible que ocurran heladas hasta el mes de agosto. Un atraso en la época de poda sería conveniente, en general, para todos los viñedos de Codpa. La tradición oral existente en el valle, que habla de realizar la poda en la “Luna de Agosto”, tomaría un sentido más técnico.

Resulta de gran importancia cuantificar y describir, al menos, las condiciones térmicas del oasis de Codpa, para lo cual la adquisición de algunos “Smart Button” y su

“Software”, además de su correcta instalación, es decir que no le llegue directamente sol, y con la ayuda de un computador portátil, se posibilitaría la medición de las temperaturas diarias y su posterior procesamiento. El “Smart Button” se adquiere en VETO-Santiago.

Los datos de temperatura permitirían la elaboración de algunos Índices Bioclimáticos, como el de Integral Térmica (Ta) y el de Temperatura eficaz de Winkler (Días-grado), además de calcular la evolución del Índice de Fregoni. En todos los casos sería interesante relacionarlos con la fenología de la vid en el valle, lo cual permitiría orientar las fechas más adecuadas para los diferentes manejos del viñedo, como riegos, fertilizaciones, aplicaciones de azufre, entre otros, además de ayudar a calcular el momento más adecuado de la cosecha, en vista de la producción del vino dulce Pintatani.

Actualmente, en la localidad de Codpa se cosecha a fines de Abril, cuando la uva País alcanza un cierto grado de pasa (“la uva está bien dormida”), pero se tiene conciencia que la uva madura anticipadamente en los sectores más altos (Guañacagua) respecto a los más bajos (Ofragía) y que la cosecha se adapta a situaciones subjetivas más que debido a mediciones objetivas. Tradicionalmente la Semana Santa, es una orientación para el inicio de la cosecha, aun cuando ella puede celebrarse entre finales de Marzo y mediados de Abril.

Se proporcionaron algunos antecedentes climáticos para dos temporadas: 2000-2001 y 2002-2003, originados por la DGA (Dirección General de Aguas), la cual posee una estación meteorológica en la localidad de Codpa. En el primer caso, la serie correspondió al 1 de Abril de 2000 hasta el 30 de Abril de 2001, en el segundo caso, la serie correspondió al 1 de Junio de 2002 hasta el 31 de Mayo de 2003. En ambas series existían días sin observación, los cuales se completaron con el promedio del mes respectivo, de manera de permitir la elaboración de algunos índices.

Se calcularon los siguientes Índices:

1) Integral Térmica Activa ($\Sigma Ta \geq 10^\circ C$, que se producen en el período activo de vegetación y se expresa en Grados-Día)

Septiembre 2000 - Marzo 2001:	Ta = 3.473
Septiembre 2002 - Marzo 2003:	Ta = 3.541
Promedio	Ta = 3.507
Septiembre 2000 - Abril 2001:	Ta = 3.981
Septiembre 2002 - Abril 2003:	Ta = 4.020
Promedio	Ta = 4.001
Septiembre 2002 - Mayo 2003:	Ta = 4.518
Promedio	Ta = 4.518

Dados los valores encontrados, se puede establecer que no habrá problemas de maduración fisiológica de las uvas, dado que para ello se necesitan valores

comprendidos entre 2.800° y 4.000° C, dependiendo de la variedad. Más aun, dados los valores encontrados, hasta las variedades más tardías madurarían.

2) Temperatura eficaz de Winkler ($T_e = \Sigma T_a - 10^\circ \text{ C}$, es decir la Integral Térmica activa menos la temperatura del Cero de vegetación que es igual a 10° C y se expresa en Grados-Día)

Septiembre 2000 - Marzo 2001:	Te = 1.353
Septiembre 2002 - Marzo 2003:	Te = 1.421
Promedio	Te = 1.387
Septiembre 2000 - Abril 2001:	Te = 1.561
Septiembre 2002 - Abril 2003:	Te = 1.600
Promedio	Te = 1.581
Septiembre 2002 - Mayo 2003:	Te = 1.788
Promedio	Te = 1.788

Los valores encontrados, clasifican al oasis de Codpa en la Zona II (1.372 a 1.650°), en la cual es posible producir la mayoría de las clases de vinos buenos. En el caso del valor encontrado para Septiembre a Mayo (1.788°), él correspondería a la Zona III (1.650 a 1.927°), lo que estaría indicando que se trata de un clima cálido, el cual favorece la producción de uva de alto contenido de azúcar, como el necesario para la producción del Pintatani, un vino dulce natural. A veces estas condiciones pueden determinar bajo contenido de ácidos en el vino.

3) Evolución del Índice de Fregoni

El Índice de Fregoni se define como el producto entre la sumatoria de la amplitud térmica diaria del mes (30 días) previo a la cosecha y la sumatoria de días con temperaturas mínimas inferiores a 10° C para el mismo período.

$$IF = \Sigma (T \text{ máxima} - T \text{ mínima}) * \Sigma (N^\circ \text{ días} < 10^\circ \text{ C})$$

Se ha propuesto a la evolución del Índice de Fregoni como una herramienta para evaluar el comportamiento de las variedades en una zona y el manejo a que ella es sometida en esas condiciones. Lo anterior se basa en la similitud que muestran las curvas de evolución del índice y de evolución del peso de las bayas durante su maduración e inicio de sobremaduración respectivamente. Si las curvas son coincidentes, la variedad se adaptaría a la zona de cultivo y el manejo al cual ella se ha sometido habría determinado un adecuado equilibrio productivo-vegetativo.

En las Figuras 5 y 6 se presenta la evolución del Índice de Fregoni para las vendimias 2001 y 2003, construidas con la información climática que se entregó.

En primer lugar se observa una variabilidad importante entre temporadas, alcanzando valores máximos, respectivamente para los años 2001 y 2003 de 8.000-9.000 y 18.000. En el primer caso el máximo se da a fines de Abril y en el año 2003 en la primera semana de Mayo. En consecuencia si la evolución de la madurez coincidiera con estas curvas, la cosecha de las uvas debería realizarse a fines de Abril hasta principios de Mayo

4) Determinación de los estados fenológicos

Por último, se entregó copia de la Tabla de Estados Fenológicos propuesta por Eichhorn y Lorenz (Figura 7), solicitándose la determinación de ellos en las diferentes variedades y sectores del valle, los cuales podrían ser Guañacagua, Codpa y Ofragia. Su determinación permitirá relacionarlos con los índices bioclimáticos calculados, permitiendo una mejor orientación para el manejo de los viñedos.

4) Suelos, riego y sus manejos

En numerosas parcelas se observó que en general el cultivo de la vid se realiza asociado a otras especies de frutales, hortalizas o leguminosas, ya sea en terrazas sobre las laderas o en unidades de suelo llamadas “eras” (superficie rodeada de bordes), que reciben generalmente un manejo común en cuanto a riego por inundación o coberturas vegetales. Esta situación dificulta la toma de decisiones relativas al manejo de la vid. Como ejemplo, se puede señalar el efecto de los riegos de invierno y de las fertilizaciones realizadas a los naranjos, mostrando las vides de esas “eras” un notable vigor, con brotes que sobrepasan los tres metros (Figura 8). Claramente resultaría conveniente, en un mediano plazo, la especialización de las “eras” con un solo cultivo.

Se observó en algunos sectores del valle la presencia de “álcali negro”, el cual se caracteriza por manchas en el suelo de apariencia aceitosa o de humedad coronada por un halo salino, en el borde de suelo próximo a la “era”. Ellas son producidas por la presencia de carbonato de Sodio, en suelos de pH alcalino. El “álcali negro”, dada la presencia de Sodio, desflocula y sella el suelo, con lo cual dificulta la infiltración del agua de riego. La aplicación de una enmienda a base de Yeso Agrícola (Sulfato de Calcio) mejoraría la estructura del suelo y por consiguiente la infiltración de agua. Las dosis de Yeso Agrícola a aplicar serían del orden de 100 a 200 gramos por metro cuadrado (1.000 a 2.000 Kg por hectárea). Es muy importante, que luego de aplicar el Yeso Agrícola se riegue con mucho agua la “era” de manera de lavar el Sodio. Sin embargo, los niveles de Sodio determinados en las muestras de suelo enviadas, son menores a 5 meq L⁻¹ (valor sobre el cual comienzan a producirse problemas), sólo el predio de María Romero se acerca a esa cifra (4,81 meq L⁻¹) (Tabla 2), lo cual indicaría que los problemas de “álcali negro” detectados son manejables con buenos lavados de suelo y que la aplicación de Yeso Agrícola será muy efectiva, aun cuando incluso podrían bastar los lavados con agua.

Dada las condiciones climáticas, caracterizadas por alta temperatura diurna y alta radiación solar, los viñedos deben regarse obligatoriamente. En este manejo debe considerarse que:

- 1) La vid debe disponer de agua previo a la brotación, es decir el suelo debe encontrarse en capacidad de campo. Esta situación probablemente se cumple con facilidad, dado que las “eras” son regadas en invierno, cada 20 a 25 días, con la finalidad de satisfacer los requerimientos hídricos de las demás especies cultivadas de manera asociada con la vid, particularmente frutales de hojas persistentes como, naranjos, guayabos, mangos, paltos, etc. Por otra parte, como los suelos presentan salinidad y algo de Sodio, el lavado invernal de ellos, con alto volumen de agua, resulta muy recomendable.
- 2) El período fenológico donde la vid más responde al riego corresponde a Floración-Cuaja hasta Envero (Pinta) (Estados 19 a 35 de Eichhorn y Lorenz, Figura 7). Al momento del Envero (Estado 35 de Eichhorn y Lorenz, Figura 7) se debe alcanzar un crecimiento de los brotes en torno a 1,2 a 1,6 metros, con al menos 16 hojas adultas. Crecimientos menores no permiten madurar adecuadamente los dos racimos del brote y, crecimientos mayores a 1,6 metros, indican exceso de vigor (Figura 8). En este período se acostumbra regar en Codpa cada 13 a 15 días, sin embargo, dado el reducido crecimiento vegetativo observado en los brotes, el efecto del riego no se está reflejando, ya sea por el estado de envejecimiento de las plantas o por el efecto de la presencia de Sodio en los suelos.
- 3) En el período de maduración, es decir entre Envero y Cosecha (Estados 35 a 38 de Eichhorn y Lorenz, Figura 7), es posible restringir el aporte de agua de los riegos. Sin embargo, nunca debe producirse un estrés o agobio hídrico verdadero, el cual se manifestaría con una gran caída de hojas basales de los brotes y pérdida o incluso detención de la fotosíntesis. Se informó que tradicionalmente se suspende el riego a la vid, 30 a 45 días antes de cosecha, situación que podría ser excesiva para las condiciones climáticas existentes en Codpa, provocando una defoliación parcial prematura de la parra.
- 4) Con posterioridad a la cosecha, es conveniente eliminar completamente los riegos, de manera de permitir una mejor entrada en reposo vegetativo, que se manifestaría por una completa caída de hojas. Una vez que se obtenga ese efecto, realizar riegos de invierno para producir el lavado del Sodio presente.

Pareciera conveniente realizar un “mulch” (protección del suelo con una cubierta vegetal) en las “eras”. Para ello se podría usar los restos de hojas y vegetales que hoy día se queman, lo cual permitiría una mayor eficiencia de los riegos, al disminuir la evapotranspiración, la cual es muy alta dadas las condiciones de temperatura que se dan en el valle. Claramente este “mulch” sólo se podría ocupar en aquellas “eras” donde no se cultivan coberteras vegetales como la alfalfa. Por otra parte, toda aplicación de materia orgánica en las “eras” resulta altamente conveniente en todo el valle.

Por otra parte, en algunas hojas nuevas de vid se observó sintomatología asociada a exceso de Boro y, en hojas viejas de salinidad (Figura 9). También se observaron otras sintomatologías foliares, como posibles deficiencia de Magnesio (Figura 10).

Una fertilización a base de guano parece ser la más conveniente para estos viñedos. El guano, al descomponerse produce acidificación de los suelos, lo cual parece particularmente importante en estos viñedos plantados sobre suelos algo alcalinos, es decir de pH sobre 7,0 (Tabla 1).

Para evaluar y cuantificar esta situación se recomienda la realización de análisis de suelo, agua y foliares de acuerdo a las pautas que se adjuntan, correspondientes al Laboratorio de Servicios de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile en Santiago, aun cuando no se descarta la posibilidad de realizarlos en cualquier otro laboratorio que se estime conveniente. En todo caso se realizaron las gestiones para obtener una cotización lo mas favorable posible para el proyecto, en el laboratorio señalado.

4.1 Análisis de suelo

El Laboratorio de Servicios de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile realiza grupos de análisis de suelos los cuales están organizados de tal manera de permitir fácilmente la toma de decisiones más adecuadas en terreno. Los paquetes analíticos se clasifican por procedencia de la muestra, cultivo o bien por algún problema específicos presente en el suelo. En consecuencia, para el caso de los suelos del oasis de Codpa se recomienda realizar el paquete correspondiente a la Zona norte

4.1.1 Análisis de Salinidad Completa (Zona Norte):

- 5) pH y C.E. extracto pasta saturación, aniones solubles Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} . cationes solubles Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+ , relación de adsorción de Sodio: R.A.S
- 6) Porcentaje de Saturación de la pasta.

4.1.2 Análisis físicos de suelo

- 1) Curva Hídrica a 0,3 y 15 bares (Capacidad de Campo y Punto de Marchitez Permanente)
- 2) Densidad Aparente (Terrón).
- 3) Densidad Aparente (Cilindro).
- 4) Granulometría por Bouyoucos para determinar "Textura" (Arena, Arcilla y Limo)

4.1.3 Análisis Complementarios:

- 1) Nitrógeno Nitríco
- 2) Nitrógeno Amoniacal

- 3) Molibdeno, N, P y K totales.
- 4) Boro Soluble
- 5) CIC (capacidad de intercambio catiónico)

4.1.4 Toma de muestra

- 1) Ingresar todos los datos solicitados al reverso de la bolsa especial proporcionada por el Laboratorio previo al llenado, de la misma.
- 2) Cada muestra debe representar una superficie de suelo homogéneo de cada potrero sometido a un manejo uniforme.
- 3) Cada muestra deberá estar compuesta de a lo menos 10 submuestras distribuidas de forma que cubra todo el sector muestreado.
- 4) Las submuestras deben homogeneizarse en un recipiente limpio.
- 5) De esta muestra compuesta, se debe tomar la cantidad de 1 kg. No incluir piedras.
- 6) La muestra deberá ser enviada a la brevedad posible al Laboratorio de Servicios. En caso contrario, debe ser almacenada en un lugar seco y fresco, por un período máximo de 24 horas.
- 7) La profundidad del muestreo debe ser a 0-20 cm. o a 20-40 cm (frutales y forestales)
- 8) Toma de submuestra: Barreno o Pala, de acuerdo a la Figura 11.

4.1.5 Resultados

Se enviaron al Laboratorio de Servicios de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile muestras de suelo de once agricultores de Codpa, cuyos resultados parciales se presentan en las Tablas 1; 2; 3 y 4.

Tabla 1
pH y salinidad de suelos, determinado en predios ubicados en Codpa, Comuna de Camarones, Región de Tarapacá.

Productor	pH en el extracto	Salinidad extracto Conductividad eléctrica mmhos/cm
Miriam Sossa	7,71	1,02
Javier Arancibia	7,84	1,19
Juan Benitez	7,09	0,81
Cesar Álvarez	7,86	1,34
Julio Acevedo	7,47	0,94
Lidia One	7,51	0,96
María Elena Condorí	7,78	0,92
Alberto Torres	7,47	1,33
Mafalda Maldonado	7,59	0,93
María Romero	7,55	2,10
Florencio Condori	7,45	0,84

El pH de todos los suelos es alto ($> 7,0$) (Tabla 1), sin embargo se encuentra en los rangos normales, los cuales se encuentran entre 6,5 y 8,0, donde no se producen mayores problemas. En estos suelos, el aporte de materia orgánica es muy necesario.

La salinidad del extracto es alta ($> 0,6$ mmhos/cm) (Tabla 1), sin embargo, inferior a 2,0 mmhos/cm en todos los predios, excepto el de María Romero (donde se produciría una potencial de pérdida de producción inferior al 10%), lo cual no representa situaciones críticas para el desarrollo de la vid, a pesar que cuenta con salinidad (Figura 9). Este problema se maneja con lavados del suelo, aplicando cantidades importantes de agua en invierno, siempre y cuando no existan problemas de drenaje. La aplicación de Yeso Agrícola, previo al riego parece conveniente.

Tabla 2

Contenidos de sales en el suelo, determinado en predios ubicados en Codpa, Comuna de Camarones, Región de Tarapacá.

Productor	Sodio Soluble meq L ⁻¹	Cloro soluble meq L ⁻¹	Bicarbonato soluble meq L ⁻¹	Sulfato soluble meq L ⁻¹	Relación de adsorción de Sodio (RAS)
Miriam Sossa	3,02	1,51	3,8	2,31	1,53
Javier Arancibia	3,08	1,56	4,0	2,86	1,42
Juan Benitez	2,88	1,51	1,6	2,34	1,79
Cesar Álvarez	3,89	2,39	4,8	3,16	1,66
Julio Acevedo	2,89	1,22	4,0	2,24	1,51
Lidia One	3,31	1,39	4,2	1,87	1,73
María Elena Condorí	2,77	1,73	4,7	2,02	1,45
Alberto Torres	3,98	1,90	5,2	3,56	1,67
Mafalda Maldonado	3,42	1,22	3,5	2,56	1,84
María Romero	4,81	2,73	4,0	8,54	1,46
Florencio Condorí	2,64	1,65	3,5	1,84	1,50

Los niveles de Sodio soluble (Tabla 2) no alcanzan a valores a partir de los cuales son evidentes problemas en el cultivo de la vid ($> 5,0$ meq L⁻¹). Sólo en el predio de María Romero se determinaron contenidos cercanos al valor crítico.

Los niveles de Cloro soluble (Tabla 2) están muy por debajo de aquellos donde comienzan a manifestarse problemas ($> 10 \text{ meq L}^{-1}$).

Los niveles de Bicarbonatos solubles (Tabla 2) se encuentran cercanos o levemente sobre el nivel donde comienzan a manifestarse problemas ($> 4 \text{ meq L}^{-1}$). Los predios que se encuentran en esta situación son los de Javier Arancibia, César Álvarez, Julio Acevedo, Lidia One, María Elena Condori, Alberto Torres y María Romero.

Los Sulfatos solubles (Tabla 2) contribuyen a aumentar la salinidad, actuando en ese sentido, donde nuevamente el predio de María Romero aparece con los niveles más altos, coincidiendo con la mayor Salinidad del extracto (Tabla 1).

Por último, la relación de adsorción de Sodio (RAS) (Tabla 2), que se refiere a la proporción relativa en que se encuentra el Sodio y los iones de Calcio y Magnesio. Uno de los iones que más favorece la degradación del suelo es el Sodio que sustituye al Calcio en suelos de zonas áridas, como el oasis de Codpa, en circunstancias especiales y cuando se va produciendo la desecación superficial de los mismos. Esta sustitución da lugar a una dispersión de los agregados y a una pérdida de la estructura, por lo que el suelo adquiere un aspecto pulverulento y amorfo, perdiendo rápidamente su permeabilidad. Valores de RAS superiores a 10 en el agua de riego, son alcalinizantes, valores que en los suelos analizados fueron muy inferiores.

Tabla 3

Análisis del Nitrógeno de suelos y porcentaje de saturación de bases, determinado en predios ubicados en Codpa, Comuna de Camarones, Región de Tarapacá.

Productor	N disponible ppm	N-NH₄ ppm	N-NO₃ ppm	Porcentaje saturación de pasta
Miriam Sossa	13	4,46	8,22	53,8
Javier Arancibia	16	4,17	11,44	41,8
Juan Benitez	9	4,46	4,86	45,8
Cesar Alvarez	14	6,50	7,26	48,3
Julio Acevedo	10	5,92	4,43	41,4
Lidia One	13	5,53	7,50	41,8
María Elena Condori	17	7,38	9,14	56,3
Alberto Torres	20	7,86	12,31	54,3
Mafalda Maldonado	8	4,26	3,71	32,0
María Romero	11	4,26	6,73	37,9
Florencio Condori	11	6,40	4,81	58,6

Los valores encontrados para Nitrógeno disponible (Tabla 3) son en su totalidad muy bajos, lo que hace recomendable considerar una fertilización nitrogenada a los viñedos. Particularmente importante resultaría la aplicación de materia orgánica, en cualquiera de sus formas, ya sea como guano, incorporación de cultivos de cobertura o de restos vegetales, como hojas que actualmente se queman. La falta de Nitrógeno, sumada al manejo tradicional de los viñedos, con un exceso de yemas por parra, contribuye a agravar el problema de envejecimiento observado en los viñedos (Figuras 4; 15; 16; 20 y 22).

Tabla 4

Análisis del Fósforo, Potasio, Boro y Molibdeno disponibles en suelos de predios ubicados en Codpa, Comuna de Camarones, Región de Tarapacá.

Productor	P disponible ppm	K disponible ppm	B disponible ppm	Mo disponible ppm
Miriam Sossa	33	619	3,89	
Javier Arancibia	49	546	3,15	
Juan Benitez	16	458	3,36	0,14
Cesar Alvarez	14	657	3,15	
Julio Acevedo	8	410	2,19	
Lidia One	5	385	2,50	
Maria Elena Condori	24	894	2,99	
Alberto Torres	40	747	3,69	
Mafalda Maldonado	5	357	2,69	0,16
María Romero	22	541	3,55	
Florencio Condori	15	809	3,44	0,15

En cuanto al Fósforo disponible (Tabla 4), los valores son bajos en los predios de Julio Acevedo, Lidia One y Mafalda Maldonado. Son medios en los predios de Cesar Acevedo, Florencio Condori y altos en todos los predios restantes.

Respecto a Potasio no hay problemas (Tabla 4), siendo sus niveles altos, sobre 150 ppm.

Los contenidos de Boro son altos (Tabla 4), sobre 1 ppm, lo cual confirma la sintomatología foliar observada en la visita. Lo anterior constituye una limitante seria que produciría potencialmente pérdidas de producción entre 10 y 25% en los predios de Julio Acevedo, Lidia One y Mafalda Maldonado. Por otra parte, estas pérdidas de producción potencial podrían superar el 25% en el caso de los restantes predios, cuyos suelos superan las 3 ppm de Boro disponible.

En las muestras donde se analizó Molibdeno disponible (Tabla 4), se encontró que sus niveles son medios. Además, dado el pH alcalino de los suelos, era de esperar no encontrar problemas con este microelemento).

4.2 Análisis de agua

La calidad del agua para riego esta determinada por la cantidad y el tipo de sales que contiene. El análisis químico de estos contenidos se lleva a cabo con el propósito de determinar la calidad para el riego y es función de la tolerancia de los cultivos a la salinidad.

En el caso de Codpa se recomienda hacer el siguiente análisis completo en Agua, determinando pH, C.E., Ca^{++} , Na^+ , Mg^{++} , K^+ , Cl^- , SO_4^- , HCO_3^- y CO_3^- solubles, además de los siguientes análisis complementarios de macroelementos y microelemento Boro, N-Nítrico y N-Amoniaco.

El muestreo debe ser en el mismo punto del río, una vez al mes durante un año, con lo cual se puede conocer la fluctuación anual de la calidad de las aguas. Además es recomendable en algún o algunos meses, sacar muestras en un punto superior (Guañacagua) y un punto inferior del curso (Ofragía), de manera de determinar la calidad de las aguas a lo largo del valle.

Dado el clima y la Salinidad determinada en los suelos de Codpa, la cierta presencia de Sodio, presencia de Boro, el riego y la calidad de las aguas resulta determinante para un buen manejo de los viñedos de Codpa y longevidad de las parras, temas que han sido tratados en los diferentes acápite de este informe.

4.3 Análisis foliar

Este tipo de análisis es de gran importancia para determinar el estado nutricional de las vides y/o el flujo de nutrientes dentro de la planta durante la etapa de crecimiento. Esto es de gran importancia para determinar las dosis de fertilización de la siguiente temporada, optimizando los recursos disponibles, evitando fertilizar en exceso.

En este caso, los paquetes analíticos están clasificados de acuerdo a la especie productiva y los elementos que se evalúan están agrupados según especie y objetivo del análisis:

El análisis foliar de rutina, además del perfil metabólico del Nitrógeno, Hierro y Boro N total, N-NH_3^- , N-NH_4^+ , P, K, Ca, Mg, Cu, Zn y Mn totales, Fe y B

En este caso es recomendable realizar además los análisis complementarios individuales de Cloro, Sodio, Azufre, Aluminio, Molibdeno

4.3.1 Toma de muestra

El muestreo debe realizarse en plena floración (80% en flor, aun cuando en el caso de Codpa ello será difícil de determinar dada la disparidad de brotación que se presenta en las vides), tomando 100 pecíolos frente al racimo en brotes de vigor promedio.

5) Variedades

Dada las condiciones climáticas del valle de Codpa, sólo variedades rústicas se adaptan a ellas. Aún cuando la mayoría de las viñas se encontraban en receso vegetativo, algunas de las podadas muy temprano presentaban algunos brotes nuevos que permitieron comprobar que la variedad dominante es la País N, llamada también Misión en Codpa (¿“Mostera grande”?).

La segunda variedad que se señaló su presencia correspondió a la “Arete N” o “Uva loca N” (¿“Mostera chica”?). De esta variedad se señaló su rusticidad, una gran fertilidad y productividad, en base a racimos relativamente pequeños. Se utiliza para dar color al Pintatani. El hollejo de sus bayas es muy grueso. No fue posible identificarla. Dadas las características descritas, sería interesante descartar que esta variedad fuera un Híbrido Productor Directo (HPD) o perteneciera a otra especie del género *Vitis*. Para ello es necesario contar con algunos racimos después de Envero o Pinta (Estado 35 de Eichhorn y Lorenz, Figura 7), para descartar dicha posibilidad, dado que la legislación chilena no autoriza la elaboración de vino a partir de HPD o variedades de otra especie del género *Vitis*.

La tercera variedad que se observó fue la “Coco de gallo”, cuyo ápice de crecimiento se asemeja a la de la Côt rouge (Figura 12). Se informó que la variedad presenta bayas que se parten en la zona distal con facilidad en condiciones húmedas, como la de racimos próximos al suelo de las “eras”, para posteriormente avinagrarse. Ello también es coincidente con el Côt rouge, variedad sensible a *Botrytis cinerea* (Pudrición vulgar) que luego puede transformarse en Pudrición ácida, avinagrándose por completo.

Se informó que existirían además, parras de otras variedades, como Moscatel rosada, algunas variedades de mesa de reciente introducción, y la Moscatel de Alejandría, identificada en Codpa por la sinonimia de Italia.

Sería altamente conveniente realizar un catastro de variedades, durante el período de desarrollo vegetativo, es decir, entre brotación e inicio de yema invernante (Estados 12 a 43 de Eichhorn y Lorenz, Figura 7). En este período es fácil observar sus características ampelográficas.

6) Manejo del viñedo, con énfasis en los sistemas de conducción y poda.

En primer lugar debe comprenderse el concepto de “Producción” (Capacidad), tal como se expresa en el recuadro:

$$\text{Producción (Capacidad)} = \text{Madera (brotes)} + \text{Uva} + \text{Azúcar (en uvas y reservas)}$$

En consecuencia la vid presenta un equilibrio entre su desarrollo vegetativo (Brotes, brotes anticipados-feminelas y hojas), la producción de uva y su madurez, que se expresa en el Índice de Branas.

$$\text{Índice de Branas} = \text{Peso de uva} / \text{Peso de poda}$$

Valores normales de este índice son 4 a 8. Si el valor es superior a 10 indica una sobreproducción, debilitamiento y envejecimiento de las parras, lo cual corresponde con alta probabilidad al mayor porcentaje de vides observadas en Codpa. Valores inferiores a 4 indican un exceso de vigor, la planta se estaría yendo en vicio, produciendo muchos brotes, feminelas y hojas, y poca uva (Figura 8). Esto último está lejos de la realidad observada en Codpa y sólo se observó en algunas parras plantadas “eras” cerca de naranjos muy regados y fertilizados en invierno.

Si existe sobreproducción (valor del Índice de Branas alto) la planta produce también menor cantidad de azúcares, dificultando y atrasando la madurez de sus uvas e impidiendo la acumulación de reservas en las estructuras permanentes, como su tronco, brazos y raíces. Producto de lo anterior se produce un debilitamiento y envejecimiento progresivo de la parra, hasta ir causando lentamente su muerte (Figura 4). Esta condición corresponde a la mayormente observada en Codpa. La brotación de la temporada siguiente se hace más desuniforme (Figura 2), con lo cual se agrava la situación que ya le provoca a la vid su cultivo en latitudes subtropicales, como las de Codpa.

6.1 Sistemas de conducción

Se observaron en los viñedos cinco grupos de sistemas de conducción, que llamaremos Cabeza codpeña (Figuras 4 y 13), Espaldera codpeña (Figuras 14; 20 y 21), Parronal codpeño bajo (Figura 15), Parronal codpeño en terrazas (Figuras 16 y 17) y un sistema mixto, constituido de una Espaldera y Parrón ubicado en las laderas de las terrazas (Figura 18). En el caso de los cuatro últimos sistemas, las parras se sostienen mediante tutores de madera (diversos tipos de palos) y cañas.

Dado que el receso vegetativo de la vid es incompleto (Figura 1), la poda se realiza tarde en la temporada, incluso cuando existe ya brotación de algunas yemas. Existe la tradición oral de podar con la “Luna de Agosto”, lo cual en definitiva conduce a una época de poda

tardía, que evita los riesgos de heladas de Agosto, y permite una brotación algo más uniforme producto de las mayores temperaturas ambientales frente a la cercanía de la primavera. La explicación anterior da un mayor sentido técnico a la tradición oral.

Las parras observadas presentan formas caprichosas, producto del desconocimiento de los principios de poda más elementales y de los efectos que produce sobre la vid su cultivo en una situación subtropical (Figuras 1; 3; 4; 8; 14; 15; 16; 17; 18 y 20).

Durante la visita se dio particular énfasis en explicar los PRINCIPIOS DE PODA y en proponer una forma de realizarla en cada uno de los sistemas de conducción observados.

1) La PRIMERA recomendación fue podar en PITONES DE UNA YEMA, para controlar en lo posible los problemas de acrotonía (Figura 3) y envejecimiento prematuro de la parra (Figuras 4; 15; 16 y 20).

2) La SEGUNDA recomendación fue buscar un concepto de ORDENAR LA VEGETACIÓN (Figuras 8; 13; 14; 17; 18; 19 y 21) y DAR FORMA (Figuras 8; 13; 14; 17; 18 y 21) a las vides en cada uno de los sistemas de conducción. Uno de los objetivos básicos de la poda es dar y conservar durante el tiempo una forma determinada a las parras.

a) Así en el caso de la CABEZA, se recomendó ACERCARSE LO MÁS POSIBLE AL TRONCO (Figura 13), acortando los múltiples brazos (Figura 4) y dejando un número reducido de pitones de una yema, de acuerdo a la Capacidad que mostrara la planta (Tres, seis, doce, con un máximo de 24 en parras muy vigorosas).

b) En el caso de la ESPALDERA CODPEÑA se recomendó ubicar los pitones de una yema EN LA CAÑA (Figuras 8; 14 y 21).

c) En el caso de los PARRONALES CODPEÑOS BAJOS se recomendó ubicar los pitones de una yema en la CAÑA CENTRAL o en las CAÑAS LATERALES y en el caso de los PARRONALES CODPEÑOS DE TERRAZAS se recomendó ubicar los pitones o elementos de formación del futuro cordón (Figura 19) EN LA CAÑA (O PALO) ubicado aproximadamente 0,5 metros del muro de la terraza. (Figura 17).

d) Por último, en el caso del SISTEMA MIXTO de las laderas, compuesto por una ESPALDERA más PARRONAL, se recomendó ubicar los pitones de una yema EN LA CAÑA de la Espaldera y EN LA CAÑA (O PALO) ubicada aproximadamente a 0,5 metros del muro de la terraza en el PARRONAL (Figuras 17 y 18). En este último caso se evita en parte el riesgo de daño por ratones y posiblemente también el de los pájaros.

3) La TERCERA recomendación se refiere a como determinar la CAPACIDAD de las parras, la cual será visualizada por el LARGO DE LOS BROTES (Figura 8), por el número de HOJAS POR BROTE o por el DIAMETRO DEL BROTE.

a) Si estos son MÁS CORTOS que 1,2 metros, tienen MENOS DE 16 HOJAS GRANDES o su DIAMETRO ES MENOR AL DE UN LAPIZ, la parra ES DÉBIL y ENVEJECERÁ RAPIDAMENTE.

b) Si SON DE 1,2 a 1,6 metros, tienen 16 HOJAS GRANDES o su DIAMETRO ES IGUAL A UN LAPIZ, la parra será considerada EQUILIBRADA.

c) Si el largo de los brotes es MÁS LARGO que 1,6 metros, tiene MÁS de 16 HOJAS GRANDES o su DIAMETRO ES MAYOR AL DE UN LAPIZ, la parra es VIGOROSA y se mantendrá MUY JUVENIL.

4) La CUARTA recomendación se refiere a PODAR DE ACUERDO A LA CAPACIDAD

a) Si al momento de podar, la parra tiene brotes de menos de 1,2 metros de largo, es decir es DEBIL, dejar MENOS yemas por planta de las que tenía antes de la poda, de lo contrario la parra ENVEJECERÁ RAPIDAMENTE.

b) Si al momento de podar, la parra tiene brotes de 1,2 a 1,6 metros de largo, es decir es EQUILIBRADA, dejar IGUAL número de yemas por planta de los que tenía al iniciar la poda.

c) Si al momento de podar, la parra tiene brotes de más de 1,6 metros de largo, es VIGOROSA, dejar MÁS yemas por planta de las que tenía, dado que la parra se muestra JUVENIL.

5) La QUINTA recomendación se refiere al NUMERO DE YEMAS POR METRO DE CAÑA. Este número NO PUEDE SER MAYOR A VEINTE (20). Por lo tanto si se dejan pitones de una yema, por metro de caña no puede haber más de 20, es decir ellos van a estar separados cada 5 centímetros.

6) La SEXTA recomendación se refiere al caso en que uno se ve OBLIGADO A USAR CARGADORES, como por ejemplo cuando hay que cubrir una caña con yemas, para luego FORMAR CORDONES o cuando se esté formando una Espaldera o Parronal nuevo. En este caso se recomendó el AMASADO y/o ENROLLADO del cargador en la caña o palo (Figura 19).

a) El AMASADO consiste en producir pequeñas trizaduras en los vasos conductores de savia en el ENTRENUDO del brote. Se debe oír la pequeña trizadura.

b) El ENROLLADO (Figura 19), al igual que el amasado, produce pequeñas trizaduras o quebraduras en los vasos conductores de la savia en los entrenudos del brote. En este caso se enrolla el brote en la caña, oyendo cuando se van produciendo las pequeñas trizaduras en el brote.

c) Tanto el AMASADO como el ENROLLADO (Figura 19) debieran contribuir a mejorar la brotación del cargador, evitando que este brote sólo en la punta, tal como fue posible observar en algunos casos. Por lo tanto, se busca CONTROLAR LA ACROTONÍA que se manifiesta aun más dramáticamente que en el caso de los pitones largos (Figura 3).

7) Como SÉPTIMA recomendación, para MANTENER EL CORDON DE PITONES en el lugar preestablecido (LA CAÑA), parece adecuado continuar con la práctica de AMARRAR CON SAUCE O “CHAPAI” (Figuras 8; 9; 14; 17, 19 y 21).

8) La OCTAVA recomendación consiste en elegir “MAMONES” (“chupones”) durante primavera y verano y ser SELECTIVOS EN SU ELIMINACIÓN, de manera de aprovecharlos, si están bien ubicados, para mantenerse cerca de la caña, lugar que se eligió para ubicar todos los años los pitones en ese mismo lugar.

9) La NOVENA recomendación deriva del hecho que para rejuvenecer las parras y lograr un ordenamiento como el propuesto se hace necesario realizar múltiples CORTES GRUESOS EN MADERA VIEJA (Figuras 21 y 22), los cuales deberán ser pintados con una PASTA FUNGICIDA (por ejemplo PODEXAL) el mismo DIA EN QUE SE HACE EL CORTE.

7) Otras inquietudes

Durante la visita se plantearon OTRAS consultas diversas sobre el manejo de los viñedos, entre las que destacan:

1) ¿Qué es mejor, practicar el “REHUNDE” o plantar por estacas?

El “REHUNDE” es el término que se utiliza en Codpa para la práctica de la propagación de la vid por acodo o “mugrón”. Consiste en enterrar un sarmiento que aun permanece unido a la parra madre, dejando que la punta sobresalga del suelo. Evidentemente esta práctica es mejor que intentar propagar la vid a través de una estaca que se entierra separada de su planta madre, dado que en el primer caso la unión con la planta madre le ayudará a soportar el rigor climático del valle y la falta de agua para riegos oportunos.

El “REHUNDE” debe mantenerse unido a la planta madre hasta que el diámetro (grosor) de entrada del sarmiento sea menor al diámetro (grosor) de salida del sarmiento, lo cual indicará que ya existen raíces nuevas. Cuando esto ocurre vale la pena hacer una incisión (corte parcial) en el sarmiento de entrada, manteniendo la unión, algo debilitada por el corte, por un año más.

El “REHUNDE”, producto de las raíces nuevas que produce, ayuda también a la planta madre, rejuveneciéndola.

2) ¿Cómo controlar el Oidio (*Uncinula necator*)?

Se observó una severa incidencia de OIDIO en los viñedos de Codpa, particularmente por las manchas de la enfermedad, de color café, en la madera de los sarmientos. Por lo general se señaló que en Codpa es habitual realizar unas tres (3) aplicaciones de azufre en la temporada, la primera previo a la flor (Estados 12 a 15 de Eichhorn y Lorenz, Figura 7), la segunda en flor (Estados 21 a 23 de Eichhorn y Lorenz, Figura 7) y la última antes de Pinta o Envero (Estados 33 a 35 de Eichhorn y Lorenz, Figura 7).

El AZUFRE es un excelente fungicida para el CONTROL PREVENTIVO de OIDIO. Por lo tanto, si fue posible observar incidencia de la enfermedad en los racimos (información proporcionada por los agricultores) y sarmientos de las parras, ello significa que el azufre se está aplicando tarde, en poca cantidad, o en menor número de veces que lo necesario, dadas las condiciones climáticas de Codpa.

Se recomienda aplicar azufre en la mañana, antes que haga mucho calor, para evitar fototoxicidades por quemadura de tejidos verdes, en los siguientes momentos:

- a) PRIMERA aplicación, cuando en los brotes se ven ya los racimos (Estado 12 de Eichhorn y Lorenz, Figura 7)
- b) SEGUNDA aplicación, en plena floración (Estados 19 a 25 de Eichhorn y Lorenz, Figura 7)
- c) TERCERA, CUARTA Y quizás QUINTA aplicación, desde fruto cuajado hasta antes de Pinta o Envero (Estados 29 a 35 de Eichhorn y Lorenz, Figura 7).

Como el azufre actúa en FORMA PREVENTIVA, si las inflorescencias, racimos u hojas no están cubiertas de polvo de azufre, la enfermedad puede afectar los tejidos verdes. Por ello se necesita aplicaciones periódicas y frecuentes. La variedad País es bastante TOLERANTE al OIDIO y por ello basta con pocas azufraduras en el año. Otras variedades requieren aun de mayor número de aplicaciones y ello debería ser comprobado para las otras variedades existentes en Codpa, como la “Arete N”.

3) ¿Cómo controlar ratones y pájaros?

Se deberían solicitar y coordinar acciones de común acuerdo con el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Municipalidad de Codpa y cualquier otra instancia que le incumba el problema (Ministerio de Salud)



Figura 1

Escaso o incompleto período de receso vegetativo.



Figura 2

Brotación dispareja.



Figura 3

Acrotonía, es decir brotan con más fuerza las yemas más alejadas de la madera vieja.



Figura 4

Envejecimiento del viñedo. Cabeza codpeña.

ESTIMACIÓN FREGONI MÓVIL 2001
CODPA, I REGIÓN

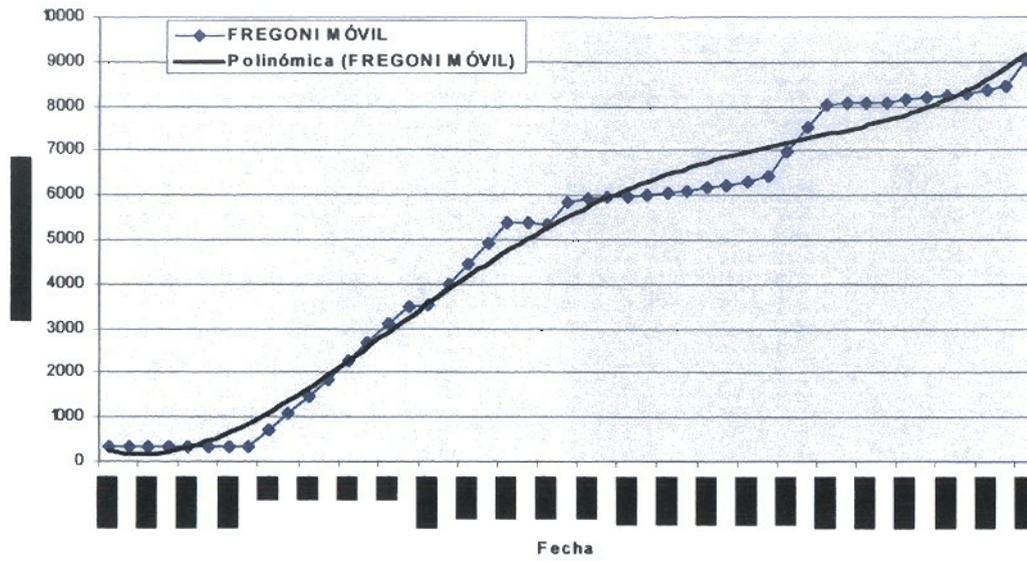


Figura 5
Evolución del Índice de Fregoni durante la cosecha de 2001

ESTIMACIÓN FREGONI MÓVIL 2003
CODPA, I REGIÓN

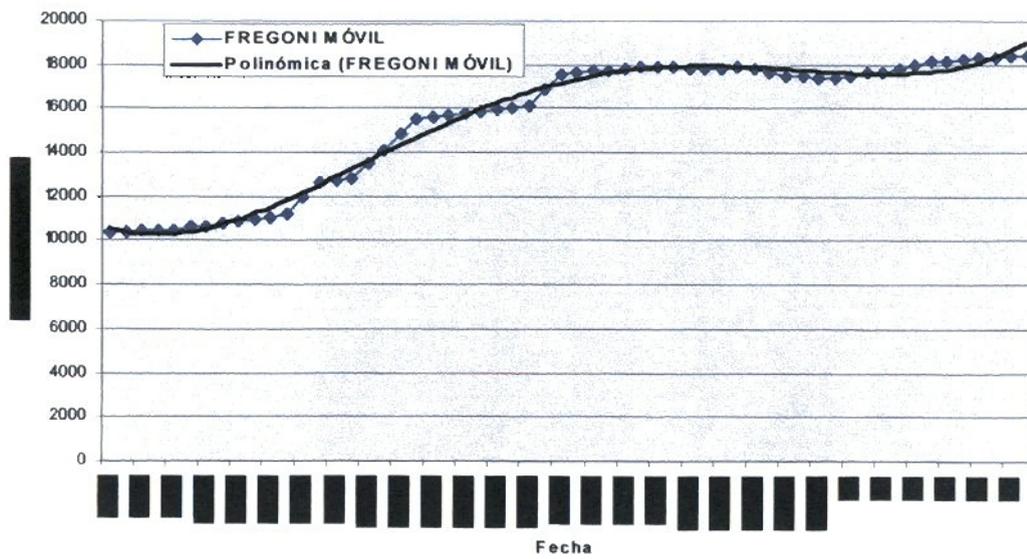


Figura 6
Evolución del Índice de Fregoni durante la cosecha de 2003

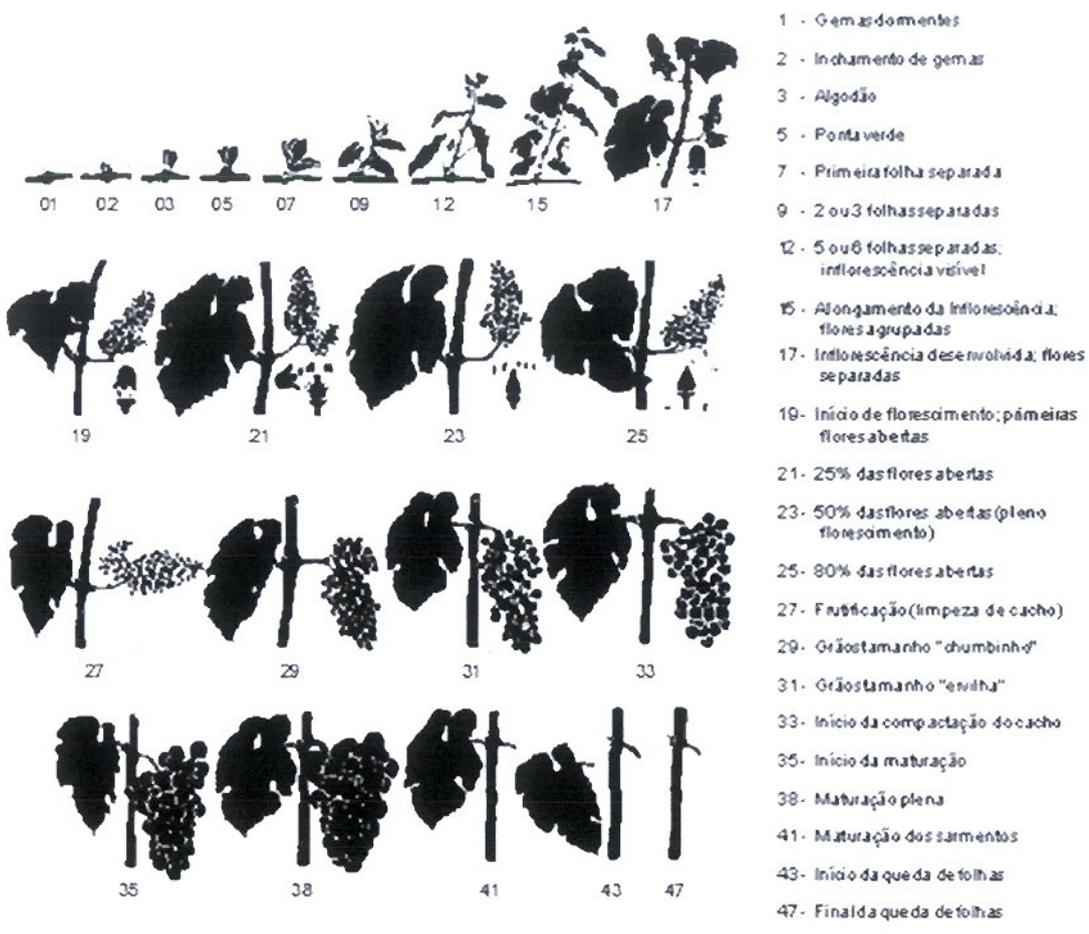


Figura 7

Estados fenológicos de la vid, de acuerdo al sistema modificado de Eichhorn y Lorenz.



Figura 8

Brote de más de tres metros, obtenido de una vid plantada en una “era” donde los naranjos asociados a ella recibieron un mayor riego y fertilización. Parcela de Luz Benítez. El brote que estoy tomando con mi mano derecha, presenta un desarrollo vegetativo adecuado (1,2 a 1,6 metros), el de mi mano izquierda es muy corto (menor a 1,2 metros). Las yemas se ordenan en la caña y se amarra con sauce o “chapai”.



Figura 9

Hoja vieja de la izquierda muestra daño de toxicidad por salinidad. Cordón amarrado con sauce o “chapai”.



Figura 10
Probable deficiencia de Magnesio.

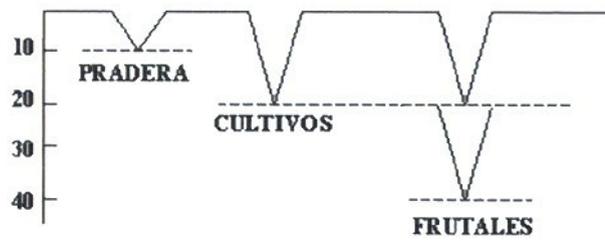


Figura 11
Forma de tomar las muestras de suelo



Figura 12

Hojuelas apicales de la variedad “Coco de gallo”. Ellas se asemejan al Côt rouge. La variedad presenta gran sensibilidad a la partida de bayas y su posterior pudrición.



Figura 13

Sistema en Cabeza, proposición de poda. Eliminar madera vieja y dejar un número reducido de pitones de una yema, de acuerdo a la Capacidad de la parra, lo más cerca del tronco principal.



Figura 14

Sistema de Espaldera codpeña, proposición de poda. Eliminar madera vieja y dejar un número reducido de pitones de una yema, de acuerdo a la Capacidad de la parra, sobre la caña. Cordón amarrado con sauce o “chapai”.

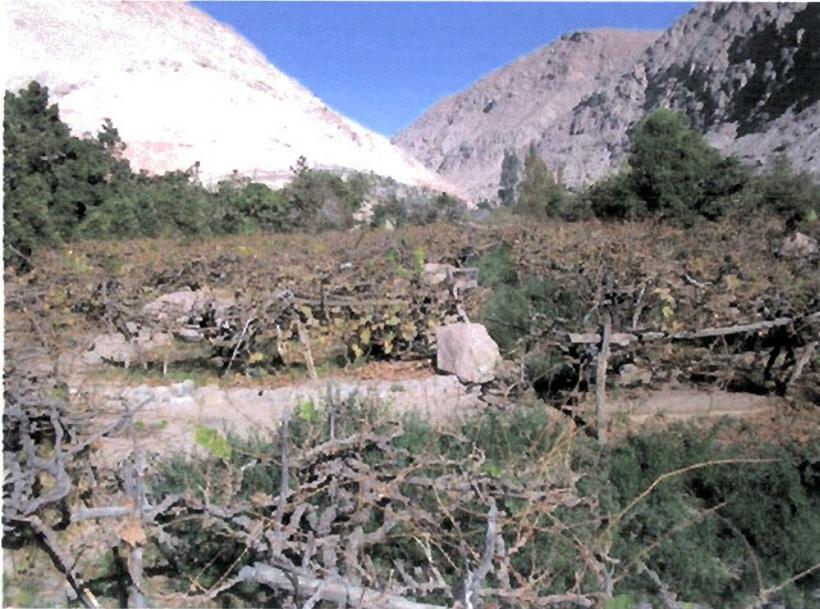


Figura 15

Sistema de Parronal codpeño bajo.



Figura 16
Sistema de Parronal codpeño en terrazas.



Figura 17
Sistema de Parronal codpeño, proposición de poda. Eliminar madera vieja y dejar un número reducido de pitones de una yema, de acuerdo a la Capacidad de la parra, sobre la caña separada a 0,5-1 metro de la terraza. Cordón amarrado con sauce o “chapai”.



Figura 18

Sistema mixto de Espaldera y Parronal codpeño, en cultivo en terrazas, proposición de poda. Eliminar madera vieja y dejar un número reducido de pitones de una yema, de acuerdo a la Capacidad de la parra, sobre la caña de la Espaldera y sobre la caña del Parronal separado a 0,5-1 metro de la terraza.



Figura 19

Amasado y enrollado de un elemento largo de poda, tendiente a formar el cordón definitivo en la caña o palo, amarrado con sauce o "chapai".



Figura 20

Espaldera codpeña, previo a la poda, donde la planta presenta un gran porcentaje de madera vieja, formas caprichosas y desordenadas



Figura 21

Espaldera codpeña, con posterioridad a la poda (corresponde a la de la Figura 20), donde la planta presenta un pequeño porcentaje de madera vieja, se le ha dado una mínima forma y se ha ordenado los elementos productivos sobre la caña.



Figura 22

Corte grueso en madera vieja, buscando dar una forma a la parra y un ordenamiento de ella. Estos cortes deben pintarse con pasta fungicida (por ejemplo Podexal) el mismo día en que ellos se realizan. En este caso el corte muestra una considerable sección de madera muerta por envejecimiento de la parra.

8) Literatura consultada

Cánovas, J., 1980. Calidad agronómica de las aguas de riego. Publicaciones de extensión agraria. Segunda edición. Madrid, España.

Coombe, B. G. y P. R. Dry, 1992. Viticulture. Volume 1, Resources, Winetitles, Adelaida. 211p.

Coombe, B. G. y P. R. Dry, 1992. Viticulture. Volume 2, Practices. Winetitles, Adelaida. 376 p.

Fregoni, M., 2005. Viticultura di qualità. Phytoline Edizioni, Italia. 820 p.

Gil, G., 2000. Fruticultura. La producción de fruta. Fruta de climas templado y subtropical y uva de vino. Colección en Agricultura. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Ediciones Universidad Católica de Chile. 583 p

Hidalgo, L., 1980. Caracterización microfísica del ecosistema medio-planta en los viñedos españoles. Ministerio de Agricultura. INIA. Madrid, España

Novoa, R., S. Villaseca, P del canto, J. Rouanet, C. Sierra y A. del Pozo, 1989. Mapa agroclimático de Chile. R. Novoa y S. Villaseca Editores. INIA, Ministerio de Agricultura de Chile. 221 p.

Ph. Pszczółkowski, E. Alemparte y M. I., Cárdenas, 2002. Aplicación del índice bioclimático de calidad de Fregoni simplificado en diversas áreas vitivinícolas de Chile: proposición del uso de su evolución. *In* Fregoni, M., D. Schuster, A. Paoletti. Terroir, Zonazione, Viticultura. Phytoline Edizioni, Italia: 139 – 155.

Romero, H., 1985. Geografía de los climas. Instituto Geográfico Militar de Chile. Tomo XI, 243 p.

Silva, H. y J. Rodríguez, 1995. Fertilización de plantaciones frutales. Colección de Agricultura. Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile. 519 p.

SEGUNDA PARTE: VINIFICACIÓN Y ELABORACIÓN DEL VINO PINTATANI

1) Introducción

El diagnóstico y las proposiciones tecnológicas que se plantean a continuación para el vino Pintatani se basan en:

a) La información recopilada por los autores de esta consultoría durante su visita al valle de Codpa entre el 11 y el 14 de Agosto de 2005. Dada la fecha, los procesos de vinificación de la temporada se encontraban completos y el vino se encontraba almacenado para su comercialización, en general a partir del mes de Septiembre. Por lo tanto, la información se obtuvo visitando las instalaciones de los agricultores involucrados en el proyecto, evaluando sensorialmente los vinos producidos por cada uno de ellos y a través de la descripción por los mismos agricultores de las técnicas de vinificación y elaboración empleadas.

b) Antecedentes analíticos de muestras de vino del proyecto aportados por el SAG (análisis completo)

c) Antecedentes analíticos complementarios obtenidos de muestras de los mismos vinos enviadas a los laboratorios de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

d) Antecedentes aportados por profesionales de la Secretaría Ministerial Regional de Agricultura, el Ministerio de Agricultura y Municipalidad de Camarones que participaron en la visita.

e) Video del proceso de vendimia, grabado durante la presente temporada

2) Descripción del vino Pintatani actual

2.1 Características Analíticas

En la Tabla 1 se resumen los principales antecedentes analíticos de cinco muestras de vino Pintatani, analizados por el SAG. Estos antecedentes muestran una gran variabilidad de composición aunque en conjunto el vino puede caracterizarse por un grado alto, dulce y de baja acidez. La acidez volátil es también muy variable y claramente cuestionable en tres de los cinco vinos analizados (En general un degustador promedio es capaz de notar una acidez volátil superior a $0,7$ a $0,9 \text{ g L}^{-1}$ como defectuosa). A pesar de lo anterior, cuatro de las cinco muestras presentaban una composición que cumplía con la legislación vigente, no sólo en los parámetros acá mostrados sino que también en todas las otras determinaciones de un análisis completo.

Tabla 1

Principales antecedentes analíticos de cinco muestras de vino Pintatani, analizados por el SAG

Vino	1	2	3	4	5	Promedio
Grado alcohólico	11,5	12,4	12,5	14,0	15,2	13,1
Azúcares reductores (g/L)	13	21	21	51	9	23
Acidez total (g/L ac. Sulfúrico)	4,4	3,2	3,4	5,4	9,3	5,1
Acidez Volátil (g/L ac. Acético)	1,26	0,66	0,66	1,20	2,94	1,34
Aptitud de acuerdo a legislación	si	si	si	si	no	

Por su parte, en los laboratorios de la Universidad se realizaron algunos análisis adicionales a las 12 muestras de Pintatani enviadas desde Arica. Estos antecedentes permiten alcanzar las siguientes conclusiones:

a) Anhídrido sulfuroso libre:

Todos los valores son muy bajos, en particular para vinos dulces (para vinos de este tipo debería existir niveles de al menos 35 mg L^{-1}) Por lo tanto estos vinos no están protegidos de microorganismos (riesgos de refermentación y/o aumentos de volátil) ni de la oxidación. Esto explica en parte los altos niveles de volátil mostrados en la Tabla 1 y los variables niveles de color marrón observado en los vinos.

b) Fermentación Maloláctica:

Se determinó que parte de los vinos habían realizado esta fermentación que baja la acidez y los hace más susceptibles a sufrir ataque de bacterias con posibilidades de aumento de volátil. En el futuro los vinos deberían ser procesados de manera de evitar esta fermentación.

c) Color de los vinos: Intensidad colorante y matiz.

Los valores obtenidos muestran en primer lugar una fuerte variabilidad pero se pueden realizar los siguientes comentarios generales:

-Todos los vinos presentan una intensidad colorante baja o muy baja correspondiente a vinos rosados o tintos de muy baja intensidad, que corresponde con la técnica de elaboración empleada.

- El matiz que es un reflejo del pardeamiento u oxidación del vino es muy alto, lo que refleja las condiciones de almacenamiento sin protección del oxígeno tanto por los recipientes donde se almacena el vino como por los niveles muy bajos de anhídrido sulfuroso.

Tabla 2

Análisis complementarios realizados a 12 muestras de vino Pintatani en los laboratorios de la Universidad

Vino	Anhidrido Sulfuroso Libre (mg L ⁻¹)	Fermentación maloláctica realizada	Intensidad colorante	Matiz	Turbidez (NTU)
1	3,8	Si	4,0	1,35	59
2	8,3	No	8,0	1,11	142
3	4,5	No	7,8	1,11	177
4	3,8	No			
5	4,5	No	4,7	1,44	99
6	3,2	Si	4,1	0,76	147
7	6,4	Si	2,1	1,06	406
8	1,3	No	2,1	1,31	13
9	3,2	Si	2,6	1,54	39
10	6,4	No	3,7	1,24	95
11	5,8	No	2,2	1,27	29
12	3,2	Si			36

- a) Turbidez: A pesar que los niveles son variables, prácticamente todos los vinos presentan una turbidez demasiado alta, desde vinos que pueden considerarse velados hasta otros francamente turbios (ojalá todos los vinos presentaran niveles de turbidez lo más bajos posible, al menos por debajo de 10 NTU). Esto muestra la necesidad de clarificar y/o filtrar los vinos en el futuro para poder alcanzar otros mercados más exigentes.
- b) Características Sensoriales. El Pintatani actual puede en términos de apariencia poseer un color desde rosado claro a intenso con variables niveles de oxidación y por lo tanto tonalidades que llegan en algunos productos a un franco marrón. También existen fuertes diferencias en la limpidez, desde vinos turbios hasta otros límpidos pero ninguno de ellos alcanza una limpidez perfecta como para ser descrito como brillante.
- c) Al aroma el vino está marcado por aromas de uva sobremadura, pasas y variados niveles de oxidación y “añejamiento”. En forma variable algunos productos presentan problemas entre los que destaca una acidez volátil elevada (olores a vinagre) y secundariamente aromas que pueden ser asociados a vasija vieja como son olores a azumago (“abombado”) y aromas animales poco limpios.
- d) En boca el Pintatani se describe en primer lugar como un vino dulce (una sola excepción no buscada), en general alcohólico, de baja acidez y con una astringencia baja o incluso inexistente a pesar de provenir mayoritariamente del cepaje País. El aroma de boca en general confirma los caracteres ya descritos con algunos vinos persistentes.

2.2 Caracterización global del Pintatani actual

En términos generales se pueden señalar las siguientes conclusiones respecto a las características actuales del Pintatani:

- a) Existen vinos de calidad y personalidad que se pueden definir como un producto único y muy interesante y atractivo en el contexto histórico, cultural y regional del valle de Codpa
- b) Hay una altísima variabilidad en las características analíticas y sensoriales del Pintatani que requieren de una estandarización marcada para que el consumidor pueda reencontrar en distintas marcas un producto comparable.
- c) Se da una proporción de vinos con defectos no aceptables en el mercado actual de vinos de calidad. La solución de estos problemas constituye la primera prioridad para lograr su comercialización exitosa en un contexto regional y/o nacional. Prácticamente todos los vinos requieren resolver problemas de limpieza para adecuarse a los estándares actuales de la industria vitivinícola.
- d) El Pintatani se está comercializando en botellas de pisco tapadas con corcho a pesar de no haber sido diseñadas para ello. Las etiquetas en general tampoco cumplen con la legislación vigente por lo que se requiere una modificación de la presentación del vino si se pretende una comercialización por canales tradicionales además de la venta directa en la propiedad como producto “artesanal”.

2.3 Descripción del proceso actual de vinificación y elaboración del Pintatani

2.3.1 Cosecha de la Uva

Las uvas son cosechadas normalmente en distintas fechas que oscilan desde fines de Marzo hasta inicios de Mayo. En ninguno de los casos existe un seguimiento analítico de la maduración y la decisión de la fecha de cosecha se basa exclusivamente en la experiencia, la tradición y probar la uva. Los problemas de ataque de pájaros y roedores fuerzan a veces a adelantar la cosecha. Como resultado, se observan fuertes diferencias de madurez entre distintos productores.

2.3.2 Asoleo de la uva

En la mayoría se obtiene una concentración de las uvas por asoleo disponiendo las uvas en una capa y aprovechando la fuerte insolación de la zona. La duración de este proceso es variable pudiendo superar las dos semanas en los vinos más dulces. Tampoco existe ningún antecedente analítico objetivo para ajustar la duración del asoleo.

2.3.3 Molienda y prensado: obtención del mosto

El proceso descrito corresponde esencialmente a una vinificación en rosado utilizando técnicas “ancestrales”. La uva asoleada se dispone en un lagar de piedras unidas con “cal” o de cemento, normalmente en una sola carga, y se muele por pisoneo. El jugo escurre por gravedad a recipiente de menor tamaño, también de piedras o cemento, ubicado en un

costado y a nivel más bajo del lagar llamado “puntai” y desde ahí es trasladado manualmente a las vasijas de fermentación.

La maceración de las partes sólidas: hollejos, semillas y escobajos ocurre sólo durante este proceso de molienda, escurrido y posterior prensado por lo que la extracción de color (antocianas) y tanino es limitado.

Una vez escurrida la mayor proporción de jugo se procede al prensado directamente en el lagar mediante un “tablero” formados por varas cilíndricas unidas formando un cuadrado con el que se presionan los sólidos colocando piedras sobre el tablero. Se realizan “prensados” sucesivos rompiendo entre ellas el “queso” formado y ayudándose de un “cinchón” y/o malla para formar el “queso”.

Se acostumbra eliminar el escobajo en una etapa del proceso y hacer perforaciones al queso de orujos para facilitar el escape del jugo. Las últimas prensadas, en forma similar a lo que ocurren vinos tipo “Late Harvest” como el Sauterne francés, es el que proporciona la mejor calidad por su mayor contenido de azúcar (proveniente de las uvas más apasadas) y también color por el mayor tiempo de maceración. Esta última fracción es conocida como el “mosto”.

Durante el proceso de obtención del mosto no se agrega ningún antiséptico o antioxidante como sulfuroso y hay un extenso contacto con aire. Las distintas fracciones del escurrido y posterior prensado en algunos casos se fermentan y se conservan separados originando vinos de distinta calidad y riqueza de azúcar más alcohol. Destaca en estos casos el llamado “mosto” muy concentrado. Otros productores mezclan las distintas fracciones para obtener una calidad pareja para el lote total.

2.3.4 Fermentación alcohólica

El jugo obtenido es simplemente colocado en las vasijas de fermentación donde se espera que la fermentación ocurra en forma espontánea. Normalmente se requiere de varios días para que la fermentación se inicie y esta requiere de varias semanas hasta detenerse en forma espontánea dejando cantidades variables de azúcares residuales.

En la mayoría de los casos la vasija corresponde a barricas antiquísimas y en su mayoría en posición vertical con una perforación de gran dimensión en el fondo superior. Estas barricas en principio no se lavan después de vaciarse del vino de una temporada, sólo se espera que el ambiente caluroso y seco de valle deshidrate los restos de vino y forme una costra seca en el interior. Antes de volverse a utilizar las vasijas son lavadas, utilizando en general agua caliente y mechadas con azufre, única forma de aplicación de sulfuroso que existe en todo el proceso. De acuerdo a los antecedentes recopilados la única mecha utilizada en la temporada es de dimensiones insuficientes.

2.3.5 Almacenamiento del vino

Una vez paralizada la fermentación, simplemente se rellena la vasija, se cubre la perforación en el fondo superior con una tabla envuelta en un paño y se cubre el fondo

superior con barro. Durante el almacenaje no existe una política definida de trasiegos o rellenos y simplemente se espera hasta el momento de la comercialización en el que el vino es transferido a envases de vidrio de menor capacidad (garrafas, damajuanas) y/o embotellado.

Durante la guarda en madera hay naturalmente pérdidas por evaporación, favorecidas por el ambiente seco y más bien cálido y por la posición vertical de las barricas que hace que el fondo superior se seque y contraiga aumentando el contacto con aire el que sólo es disminuido por la capa de barro seco. Este contacto prolongado con aire determina niveles variables de oxidación con el consiguiente cambio a tonalidades marrón y desarrollo de aromas tipo caramelo, “maderizados”. Este contacto relativamente abundante y variable con aire, sumado a las pobres condiciones higiénicas de la madera vieja y temperaturas de guarda más bien altas favorecen y explican los niveles variables de acetificación (olor a vinagre) detectados en algunos productos.

La vasija descrita es reemplazada en algunos casos por tinajas de distintas dimensiones y formas, con un indudable valor histórico tradicional, pero similares a la madera en término de problemas. Algunos productores de menores volúmenes utilizan directamente vidrio con ventajas en términos de higiene y menor oxidación pero que requieren de manejos diferentes para evitar olores a borra o reducido.

La gran mayoría de los vinos son comercializados antes de la próxima vendimia, en principio desde la primavera en adelante. Es decir, no se realiza un envejecimiento significativo. Algunos productores han ensayado envejecer partidas limitadas en vidrio con buenos resultados. Por el contrario, el envejecimiento en las precarias vasijas de madera en general se ha traducido en problemas serios de calidad y prácticamente no se realiza.

2.3.6 Envasado del vino

Los agricultores están tratando de vender el vino embotellado aunque existe un mercado de vino a granel en el que productores con sistemas de comercialización más organizados compran vino para posteriormente fraccionarlo y venderlo junto con el propio.

No existe ninguna preparación del vino para el envasado en términos de clarificación y/o filtración ni estabilización físico-química o microbiológica. Tampoco se realiza ningún control analítico al vino al momento del embotellado.

Tal como se señala al describir el producto, el embotellado es artesanal en botellas de pisco obturadas con corcho, con etiquetas que no cumplen las normas respectivas del S.A.G. y distintos grados de elaboración en términos de presentación que incluyen botellas cubiertas o con cápsulas de tejido que destacan el carácter artesanal del Pintatani.

3) Proposición de alternativas para mejorar la calidad del Pintatani en aspectos de vinificación y elaboración

3.1 Determinación de la fecha de Cosecha

El uso de parámetros objetivos para determinar la fecha de cosecha es esencial para estandarizar la composición calidad del vino. Al respecto se propone simplemente el seguimiento clásico de madurez que se realiza como procedimiento estandar en la industria vitivinícola, lo que incluye el seguimiento de los parámetros:

3.1.1 Contenido de azúcares:

Idealmente este debe hacerse por refractometría, dado su comodidad y exactitud. A este efecto se propone la compra de uno o dos refractómetros que podrían ser compartidos por los agricultores dada la rapidez con que se puedan realizar las determinaciones y su gran portabilidad (\$ 68.900 + IVA).

Como alternativa se plantea que cada productor utilice densimetría para realizar el seguimiento. Cada productor debería adquirir una probeta, un mustímetro (nacional) y un termómetro; todos materiales de bajo costo (\$19.800 + IVA de acuerdo a cotización adjunta) y cuya utilización no requiere de un entrenamiento mayor (instrucciones en anexo).

3.1.2 Acidez de titulación:

Si bien su seguimiento puede considerarse menos importante que el de los azúcares en una primera fase, se considera esencial empezar a realizar su seguimiento ya que en el futuro debería ser un parámetro a considerar en la determinación de la fecha de cosecha y/o eventualmente un aspecto que sea conveniente corregir para asegurar un buen equilibrio gustativo y la estabilidad del producto.

La determinación de la acidez requiere la compra de buretas, pipetas, vasos de precipitado y reactivos. Además se requiere de un cierto nivel de entrenamiento para realizar la determinación por lo que no se considera práctico que cada productor compre el material y trate de realizar la determinación (instrucciones en anexo).

Se propone por lo tanto, la creación de un pequeño laboratorio de análisis común que resuelva los problemas analíticos para todos los productores.

Se realizó una cotización de los principales materiales de vidrio que requerirían adquirirse para formar un laboratorio básico común. Sin considerar instrumentos como pHímetro o refractómetros ni reactivos, el costo mínimo de un laboratorio para realizar las determinaciones básicas (acidez, azúcares, acidez volátil, grado alcohólico, sulfuroso libre) es de alrededor de \$260.000 + IVA.

3.1.3 pH:

Constituye otra forma de evaluar la acidez que en el futuro debería incluirse en los seguimientos de madurez. En una primera etapa sólo se justificaría realizar algunos seguimientos en la parte alta, media y baja del valle y para los dos cepajes más importantes, País y uva "Arete". Esta determinación es importante en el vino pero requiere de un equipo más caro y de manipulación delicada. Sólo se justifica como parte del laboratorio común (instrucciones en anexo).

Para realizar estos seguimientos se debe realizar un muestreo periódico de uva, el que puede iniciarse alrededor de un mes antes de la fecha esperada de cosecha y repetirse semanalmente. De cada cuartel o parcela que origina una partida de vino deben tomarse al azar (sin mirar ni escoger) un grano de uva por racimo (desde cualquier parte y evitando que sean siempre de arriba o abajo o los más expuestos al sol), hasta completar los 200 granos (bayas). Esta muestra debe conservarse ojalá en un lugar fresco y analizarse dentro de las 24 horas siguientes.

Para análisis se muelen las 200 bayas con las manos y con el jugo obtenido se procede a los análisis según las metodologías descritas en el anexo.

3.2 Parámetros analíticos deseables al momento de la cosecha.

El contenido de azúcar que debería tener la uva al momento de iniciarse su vinificación, luego del asoleo, deberían ser lo más cercanos, de manera de acortar el período de asoleo.

En relación a la acidez, ojalá la uva presentara niveles más bien altos, que se reflejen en un pH bajo (ojalá inferior a 3,6), lo que ayudaría a la conservación del vino. En forma natural la acidez baja y el pH sube durante la maduración. Como se requiere de un nivel avanzado de madurez para lograr un vino dulce, en el futuro puede plantearse la conveniencia de corregir la acidez para alcanzar el pH deseado agregando ácido tartárico.

3.2.1 Asoleo de la uva

También en este caso la proposición esencial se refiere a realizar un seguimiento analítico del proceso para ajustar la composición del vino definitivo a los valores deseados en forma consistente y repetible. Los parámetros que deben seguirse son los mismos ya descritos en los seguimientos de madurez: azúcar en primer lugar más acidez y eventualmente pH en segundo lugar.

En estos seguimientos el muestreo es crítico ya que debe obtenerse una muestra representativa del lote y no sólo las bayas más deshidratadas de la superficie. Es necesario expresamente tratar de obtener bayas de toda la capa de uvas (superficie, parte media y el fondo, tratando de representar sus respectivos porcentajes). Será necesario experimentar las primeras temporadas hasta definir un sistema de muestreo que permita acercarse a la composición del jugo obtenido en la molienda.

Los niveles analíticos buscados al final del asoleo corresponden a aquellos que dará al vino su composición ideal después de la fermentación.

En base a los análisis de distintos Pintatani; en particular de aquellos que por sabor y estabilidad parecen representar la composición ideal, se propone la siguiente composición del vino y del jugo de la uva antes de la fermentación.

Tabla 3

Rango de composición analítica ideal del Pintatani y niveles de azúcar y acidez del jugo correspondiente (y la uva) al final del asoleo.

	Composición Pintatani	Composición Jugo (uva) respectiva		
		°Brix	Densidad	Azúcares (g/L ⁻¹)
Alcohol	13,5° - 14,5°	25 - 28,5	1105 - 1120	250 - 290
Azúcar	20 - 40 g/L ⁻¹			

3.2.2 Molienda y Prensado

En una etapa inicial se deberá continuar con el sistema artesanal actual. Sin embargo, en el futuro él debería reemplazarse por equipos estandar de la industria vitivinícola. Estos equipos son de alto precio por lo que difícilmente podrían ser adquiridos por cada productor. Por ello se plantea la idea de una bodega central de tipo cooperativo u otra organización que acomode a los productores. En ella se podría realizar en forma eficiente la molienda en una moledora despalladora (desde \$210.000 una manual para 800 kilos de acero inoxidable de acuerdo a cotización adjunta) y luego el prensado en una prensa vertical discontinua (valores de \$1.290.000 para una prensa manual de 330 kilos a \$2.560.000 + IVA para una prensa eléctrica de 220 kilos ambas nuevas de acuerdo a cotización adjunta). Habría que considerar una fuente de energía eléctrica, dado que el oasis de Codpa no cuenta con energía permanente. Con ello se lograría una gran disminución en el tiempo de procesamiento y una significativa mejora de las condiciones de higiene con lo que se obtendría un jugo más limpio (menos borra) y menos oxidado.

Si no se logra un acuerdo para una bodega común, una alternativa de mejora del proceso accesible a productores individuales podría ser la adquisición de prensas verticales discontinuas chicas antiguas que se encuentran en forma relativamente fácil en la zona central vitivinícola a precios razonables. Se podría conservar el sistema de molienda por pisoneo en el lagar y luego el prensado se podría realizar en estas prensas en forma mucho más rápida y cómoda.

En cualquiera de las alternativas de molienda y prensado que se utilicen debería realizarse el sulfitado de la vendimia utilizando una solución de metabisulfito de potasio al 10% que tiene una concentración de 5% de anhídrido sulfuroso. Las dosis de sulfuroso a aplicar deberían estar entre 2 y 5 gramos cada 100 kilos de uva dependiendo del estado de la uva:

- a) Uva sana y acidez más alta: dosis más bajas
- b) Uva podrida o en mal estado y acidez baja: dosis altas

Utilizando la solución planteada, se debe agregar 20 mL (o lo que es lo mismo, centímetros cúbicos) por cada gramo de sulfuroso que se desee aplicar.

Ejemplo:

Cantidad de uva: 800 Kilos

Dosis que se desea aplicar: 3 gramos cada 100 kilos de uva

Cantidad de solución a aplicar: $3 \times 20 \times 8 = 480$ mL (es decir 0,48 L)

La solución debe aplicarse lo antes posible una vez iniciada la molienda y distribuida lo mejor posible en toda la masa de uva molida.

3.2.3 Fermentación alcohólica

a) Vasijas:

Probablemente el cambio más importante que requiere la elaboración del Pintatani es el reemplazo de las barricas actualmente empleadas para fermentarlo y almacenarlo. En la mayoría de los casos que se detectaron defectos en el producto, estos pueden atribuirse directa o indirectamente a las vasijas.

La vasija actual tiene un indudable valor histórico y deberían conservarse, en particular las tinajas, como parte de salas de venta o elementos importantes de una eventual “Ruta turística del Pintatani”.

El reemplazo de la vasija naturalmente requiere de inversión ya que idealmente debería irse a vasijas de acero inoxidable con todas sus ventajas de higiene, posibilidad de control térmico y que no alteran en lo absoluto la composición del vino. Al respecto, la alternativa ideal nuevamente constituye la creación de una bodega común con vasija de tamaño adecuado. Al respecto se puede plantear el modelo de cooperativas vitivinícolas europeas que elaboran el vino pero lo conservan en definitiva en envases aparte de manera que cada productor pueda decidir si comercializa en conjunto o retira el vino elaborado con sus propias uvas y lo comercializa por su cuenta. Dados los volúmenes de las producciones (inferiores a 1.000 L en la mayoría de los casos), las “cubitas” podrían ser transportables.

Se cotizaron cubas de pequeña dimensión de acero inoxidable del tipo “siempre lleno”, las que alcanzan valores de \$220.000 hasta \$410.000 + IVA para capacidades desde 200 L hasta 600 L. Estas cubas presentan la gran ventaja de tener el techo flotante por lo que es posible irlo bajando a medida que se envasa el vino o se puede ajustar su capacidad al volumen de vino producido cada temporada (cotización adjunta).

Alternativas a la bodega común requieren la compra individual de vasija, idealmente de acero. Existe un mercado limitado de contenedores de segunda mano de acero inoxidable (ejemplo tambores de 200 L) pero de difícil acceso por el problema de la distancia a la zona central. Otra alternativa pero que involucra un riesgo es adquirir barricas de segunda mano a bodegas de la zona central. En general su precio es bastante bajo pero es necesario asegurarse que no presenten defectos como azumagado o avinagramiento similares a las de las vasijas que actualmente existen en el valle. Estas barricas no realizarán ningún aporte positivo al Pintatani pero constituirían la forma más barata de reemplazar vasijas

defectuosas. Se cotizó barricas dadas de baja por bodegas de vino de calidad en los alrededores de Santiago y es posible conseguir barricas de 225 a 359 L que no realizan aportes positivos pero tampoco presentan defectos por \$30.000.

Es necesario tener en claro que la conservación de estas barricas seguirá siendo tan vigente y delicada como la de las actuales barricas viejas. Estas barricas deben utilizarse acostadas, tapadas con tapones de silicona, y deben ser rellenas periódicamente después del final de la fermentación: cada semana al principio para luego pasar a quincenalmente o una vez al mes si la bodega es bien cerrada, mantiene temperaturas bajas (alrededor de 12°C) y no hay mucha evaporación).

En tercer lugar está la alternativa del vidrio (chuicos de 15 L, damajuanas de 10 L y garrafas de 5 L) que constituye una muy buena alternativa para productores que tienen volúmenes pequeños o también en el caso de los grandes para almacenar saldos.

Finalmente, es necesario analizar la alternativa del uso de plástico alimentario. Existen bidones y tambores de distinta forma y capacidad, algunos bien adaptados para realizar fermentaciones en ellos y que hemos utilizado con éxito para realizar fermentaciones en ensayos de microvinificación en la Universidad. El rango de volúmenes disponible llega hasta los 1.000 L en estanques de segunda mano. Los riesgos que plantean estos envases son contaminación con gusto a plástico y un cierto nivel de oxidación ya que no son totalmente impermeables al oxígeno. Nuestra experiencia es que los envases de plástico alimentario de buena calidad no contaminan con gusto a plástico y el nivel de oxidación que generan es indudablemente muy inferior al de las barricas actuales utilizadas en posición vertical y tapadas con barro. Mientras que en las vasijas actuales se somete al vino a un contacto con aire que puede llevar incluso al avinagramiento, en vasijas plásticas nunca existirá disminución de volumen y máximo se producirá una evolución del color hacia tonos marrón pero menos acentuado que el actual. Es decir, el vino conservará un color rojo más vivo que el actual. No tenemos experiencia respecto al uso de vasija de plástico por largo tiempo, por lo que la guarda en estas vasijas no debería superar unos seis a ocho meses.

a. Desarrollo de la fermentación alcohólica

Al respecto se propone esencialmente:

- 1) Emplear levaduras seleccionadas con lo que las fermentaciones serán más parejas y predecibles. Se debería emplear cualquier levadura estandar, pero *Saccharomyces bayanus* (todos los distribuidores tienen una o dos cepas de este tipo entre las levaduras más baratas) para asegurar una buena resistencia al alcohol. La dosis recomendada es 20 g hL⁻¹ (100 L). Las levaduras deben ser rehidratadas siguiendo exactamente las instrucciones del fabricante y agregadas apenas se tenga el jugo en la vasija de fermentación.
- 2) Agregar sistemáticamente nutrientes para las levaduras (fosfato de amonio en dosis moderadas) con el mismo fin anterior. Este nutriente se recomienda agregarlo en dosis de 30 g hL⁻¹ (100 L) cuando la densidad del mosto (ver punto siguiente) haya bajado y esté entre 1070 y 1050. En ese momento es

- conveniente agitar y airear el mosto sacando idealmente el volumen completo y devolviendo el mosto al barril aireándolo.
- 3) Por ejemplo en una barrica de 225 L con 180 L de mosto sifonear a un balde y volver a agregar por un embudo haciendo caer el mosto unos 20 cm. Suponiendo que el balde hace 18 L, hay que repetir el proceso 10 veces para airear una vez el volumen completo: $18 \times 10 = 180$ L. En este proceso agregar los 54 gramos de fosfato de amonio ($30 \times 180/100 = 54$ gramos) disolviéndolo en uno de los primeros baldes para que se mezcle bien.
 - 4) Realizar un seguimiento de la fermentación utilizando simplemente mustímetros, probetas y termómetros. Ver anexo para descripción de procedimiento.
 - 5) Diariamente debe realizarse una medición (idealmente dos al día) para seguir el desarrollo de la fermentación por la disminución de la densidad (el mustímetro se va hundiendo progresivamente cada vez más al transformarse el azúcar en alcohol) y así decidir el momento de la adición de fosfato de amonio y la aireación y para determinar el momento en que la fermentación termina y en que es conveniente sulfitar, trasegar y rellenar.
 - 6) La fermentación se puede dar por terminada cuando la densidad deje de disminuir por tres días seguidos. En etapas más avanzadas será posible además con este dato estimar el equilibrio azúcar alcohol en el vino y poder tomar la decisión de parar voluntariamente la fermentación para obtener la composición ideal. Esto requiere de una tecnología relativamente compleja por lo que se prefiere dejar que la fermentación se detenga espontáneamente en las primeras temporadas y obtener una cantidad de alcohol o azúcar en base a la madurez y el asoleo.
 - 7) Refrigerar en caso que sea necesario, en particular en recipientes de gran tamaño, por sobre los 200 L. Para conservar aromas a fruta y asegurar que las levaduras puedan fermentar en condiciones óptimas el ideal es que la temperatura no suba de 20° C. Esto es relativamente fácil de obtener en vasijas de 200 L o menos si se dispone de bodegas frescas y se favorece temperaturas bajas ventilándolas durante la noche y cerrándolas durante el día. Otra alternativa es hacer escurrir agua fría por el exterior de la vasija, lo que funciona muy bien en el acero inoxidable pero no tan bien en la madera. Si algún productor decide fermentar en recipientes mayores, de 500 o 1.000L seguramente requerirá de técnicas algo más complejas como hacer pasar el mosto por un “refrigerante” lo que requeriría de una bomba de acero inoxidable y por ejemplo recircular el mosto en circuito cerrado por una manguera sumergida en un canal con agua helada (para ello también se requeriría de una fuente de energía eléctrica).
 - 8) Sulfitar al final de la fermentación alcohólica y realizar un trasiego antes de almacenar el vino. Cuando se determine que la fermentación terminó gracias al seguimiento de la densidad con el mustímetro (sin disminución por al menos tres días) debe agregarse sulfuroso de nuevo para matar las levaduras y bacterias y evitar que el vino se oxide. Se debe utilizar la misma solución de metabisulfito de potasio que se usó para sulfitar la uva molida.
 - 9) La dosis a emplear es de 6 g de sulfuroso por hL (100 L)
Ejemplo:
Cantidad de vino: 180 L

Cantidad de solución necesaria para agregar 1 gramo de sulfuroso: 20 mL (centímetros cúbicos)

Dosis a aplicar: 6 g cada 100 L

Cálculo:

$20 \text{ mL} \times 6 \text{ g} \times 180/100 \text{ L} = 216 \text{ mL}$ (0,216 L, que se pueden medir fácilmente con la probeta usada para seguir la densidad)

- 10) Una vez agregado el sulfuroso es conveniente rellenar y esperar dos semanas para que decante la borra gruesa. Luego se debe trasegar es decir sacar el vino, en lo posible con un mínimo de aireación, dejando la borra atrás la que se bota. El vino en el nuevo recipiente o de vuelta en el recipiente original debidamente lavado después de botar la borra debe quedar sin aire, bien tapado y está listo para su guarda y estabilización antes del embotellado.
- 11) Una vez que se encuentre en funcionamiento el laboratorio central propuesto, se debería realizar un análisis de sulfuroso libre antes de dejar almacenado el vino ajustando su nivel a 30 mgL^{-1} (instrucciones respectivas se darán al químico responsable de los análisis).

b. Clarificación y estabilización

Como se señalara, para una comercialización del Pintatani en mercados más exigentes se requiere que el producto sea límpido para lo que es necesario realizar un tratamiento de clarificación e idealmente filtrarlo antes de embotellarlo.

Con las muestras de vino recibidas en Santiago se realizaron pruebas de clarificación con resultados variables con bentonita más gelatina. Se escogieron al azar 4 vinos y se ensayaron dosis entre 20 y 60 g hL^{-1} de bentonita y entre 0 y 10 g hL^{-1} de gelatina en combinación. En general con una dosis de 40 g hL^{-1} de bentonita y 4 g hL^{-1} de gelatina se obtuvo una considerable mejora de la límpidez con borras suficientemente compactas y sin una pérdida aromática importante. Mientras los vinos originales presentaban niveles de turbidez entre 95 y 406 NTU, los vinos clarificados bajan a niveles entre 11 y 58 NTU, bastante aceptables. Sin embargo, uno de los vinos prácticamente no clarificó (no el vino de mayor turbidez original sino uno intermedio) por lo que se recomienda realizar pruebas de clarificación de laboratorio antes de aplicar el tratamiento a todo el vino.

Aunque idealmente estos ensayos deberían ser realizados por el laboratorio común propuesto, es posible que la mayoría de los productores puedan realizarlos siempre que dispongan de pipetas graduadas de 10mL con las siguientes instrucciones:

1) Instrucciones para hacer una prueba de clarificación

Materiales

Botellas vacías de 750 mL (ojalá transparentes)

Pipeta graduada de 10 mL para bentonita y de 1 mL graduada para gelatina

Soluciones de bentonita y gelatina, preparadas según se explica en punto siguiente

Método

Llenar hasta la mitad 5 botellas de vino y agregar las siguientes cantidades de bentonita y gelatina (Tabla 4):

Tabla 4
Ensayo de clarificación

Botella		Testigo	1	2	3	4
Dosis a aplicar g/100L	Bentonita	0	20	20	40	60
	Gelatina	0	0	2	4	6
mL de solución al 10 % a agregar por botella (750 mL)	Bentonita	0	1,5	1,5	3,0	4,5
	Gelatina	0	0	0,15	0,3	0,45

Completar la botella con vino y agitar suavemente para que los clarificantes se mezclen totalmente con el vino. Dejar inmóvil por 2 días y evaluar el efecto viendo a contraluz la limpidez del vino y sacando un poco para probarlo. Escoger la dosis más baja que proporcione una buena limpidez. Si con ninguna de las dosis el vino se clarifica es preferible no hacer el tratamiento.

Una vez decidido que vale la pena hacer la clarificación y se ha decidido la dosis, el tratamiento de clarificación debe hacerse unos dos meses antes del inicio de la comercialización pero no puede anticiparse mucho para funcionar bien. Idealmente debería realizarse de mediados de Julio en adelante. Algunos vinos que no se clarifican bien jóvenes mejoran después de un tiempo por lo tanto puede ser recomendable repetir las pruebas de clarificación si han transcurrido dos o más meses.

2) Preparación de los clarificantes:

Bentonita: pesar la cantidad necesaria y dejar remojando en 10 veces su peso de agua fría por 24 horas y luego homogenizar bien para obtener una crema sin grumos.

Gelatina: pesar la cantidad necesaria de gelatina enológica "plata" o calidad superior (la gelatina para hacer postres no sirve) y disolver con 10 veces su peso de agua tibia hasta obtener una suspensión homogénea. Se puede adquirir también gelatina en solución que no requiere de preparación previa pero que es más cara.

Estos clarificantes deben prepararse justo antes de su uso, sino se descomponen con el tiempo (en particular la gelatina que toma un olor repugnante)

3) Aplicación de los clarificantes:

Aplicar primero la bentonita, revolver bien y luego aplicar la gelatina volviendo a agitar hasta obtener una homogenización completa del vino. Como se pesó la cantidad exacta de clarificante para la vasija, se agrega el total de la suspensión obtenida en el punto anterior sin preocuparse por la pequeña cantidad de agua que se incorpora. (como la vasija estaba totalmente llena es necesario sacar un poco de vino para poder agregar los clarificantes y mezclar. Luego se puede devolver parte de ese vino para dejar bien relleno).

4) Decantación del clarificante y trasiego final:

El vino debe dejarse en reposo al menos 15 días e idealmente no más de un mes para que decante el clarificante arrastrando las impurezas y dejando el vino límpido. Terminado este período el vino debe trasegarse cuidadosamente para separar la borra (la que se elimina) y luego dejarlo en vasija llena límpido. Cuando el laboratorio funcione se deberá aprovechar de ajustar el sulfuroso libre a 30 mgL^{-1} .

5) Estabilización respecto a cristales

El tratamiento propuesto no resuelve el riesgo de formación de pequeños cristales en las botellas sobre todo si el vino se almacena en ellas por largo tiempo y a bajas temperaturas.

La técnica de estabilización respectiva, tratamiento de frío al borde del punto de congelación, sólo sería viable en caso que se construya una bodega común con equipamiento completo que incluiría equipo de frío. Si existe la posibilidad de almacenar el vino en una cámara frigorífica por una 3 a 4 semanas también se logra el mismo objetivo. Nuevamente en este caso es necesario contar con energía eléctrica permanente.

Aquellos productores que no dispongan de esa alternativa deberán tratar de lograr que el vino alcance temperaturas lo más bajas posibles durante el invierno (ventilando las bodegas durante la noche) para obtener una estabilización natural. En todo caso, si el vino se comercializa rápido lo más probable es que el problema no se presente. Incluso si la precipitación de cristales ocurre ella debería ser pequeña y sólo visible al servir la última copa del vino por lo que no debería constituir una limitante comercial seria (se podría poner una advertencia al respecto en la etiqueta haciendo alusión al carácter natural y artesanal del producto)

6) Filtración

El ideal sería filtrar el vino al menos una vez inmediatamente antes del embotellado y un filtro de placas debería formar parte del equipamiento de la bodega común (Nuevamente se requiere de energía eléctrica permanente) A nivel de productores individuales es difícil justificar un equipo de este tipo. Sin embargo aun sin la formación de una bodega común se podría adquirir un pequeño filtro de placas (de acuerdo a cotización adjunta, un pequeño filtro de placas con bomba de acero inoxidable similar al que se emplea en la Universidad alcanza a \$ 395.200 + IVA) que podría transportarse y prestar servicios a distintos productores al momento del embotellado. Bastaría un acuerdo para realizar la inversión inicial y luego establecer un sistema para administrar su uso y financiar los moderados gastos de mantención.

En una primera etapa se plantea continuar sin filtrar los vinos y obtener la limpidez como se hizo tradicionalmente en la industria vitivinícola, a través de clarificaciones y trasiegos como los planteados.

7) Embotellado

Se propone reemplazar las botellas pisqueras utilizadas actualmente por botellas de vino, eventualmente escoger alguno de los modelos de 350 mL utilizados para vino estilo "Late Harvest" y tratar de tener una presentación común desde este punto de vista para todos los Pintatani.

Al momento del embotellado se debe realizar la corrección final del anhídrido sulfuroso libre entre 30 y 35 mg L⁻¹. En caso de partidas de vino que existan dudas respecto a su estabilidad microbiológica (riesgos de refermentación en base a experiencia previa) se puede agregar sorbato de potasio en dosis de 25 g (de la sal) cada 100 L preocupándose de mezclar muy bien antes de embotellar para asegurarse de una distribución perfecta del antiséptico y el sulfuroso en la masa del vino.

Para el embotellado existen pequeños equipos semi manuales que permiten realizar la operación en forma higiénica y rápida y con un contacto con aire compatible con el estilo del Pintatani. Para el corchado también existen equipos manuales de costo moderado. Nuevamente en este aspecto el ideal sería realizar el embotellado en una sala aséptica construida con este fin en la bodega común con equipamiento más sofisticado que permita su esterilización. También existe la alternativa de adquirir pequeños equipos manuales de embotellado y tapado en común y utilizarlos como una unidad de servicio común transportable que se podría administrar en conjunto con el filtro (\$ 48.630 una llenadora y \$ 53.000 + IVA una tapadora, de acuerdo a cotización adjunta).

No se considera necesario utilizar corchos caros ya que el vino no es envejecido en botella.

Basta con utilizar corchos 44/24 incluso colmatados o tipo 1+1 (valores en cotización adjunta). Sólo aquellos productores que pretendan envasar partidas más caras especiales que se piensen envejecer en botella podrían requerir utilizar corchos de mayores dimensiones y mejor calidad (primera natural).

Desde un punto de vista técnico la alternativa de utilizar tapa rosca es también totalmente viable. Sólo se requeriría adquirir la máquina para poner las tapas, de costo mayor (\$3.291.700 + IVA de acuerdo a cotización adjunta). También se requiere de energía eléctrica permanente.

Finalmente el vestido de la botella, colocación de etiquetas y cápsula, se puede realizar en forma absolutamente manual. En este aspecto sólo es necesario tomar la precaución de cumplir con la legislación vigente asesorándose con el SAG y realizando un análisis de grado alcohólico para colocar este valor en la etiqueta. El laboratorio común antes planteado podría realizar esta determinación así como la de sulfuroso libre al momento del embotellado final.

4) Literatura consultada

Bordeu, E. y J. Scarpa. 1998. 1999. Análisis Químico Del Vino. Ediciones Universidad Católica De Chile. 253p.

Bertrand, A., R-M. Canal-Llauberes, M. Feuillat, G. Hardy, F. Lamadon, A. Lonvaud-Funel, P. Pellerin, N. Vivas. 2000. Produits De Traitement Et Auxiliares D'elaboration Des Mouts Et Des Vins. Editions Feret. Bordeaux. 271 p.

Blouin, J., y G. Guimberteau. 2000. Maturation Et Maturité Des Raisins. Editions Feret. Bordeaux. 151 p

Blouin, J. y E. Peynaud. 2001. Connaissance Et Travail Du Vin. 3° Edition. Dunod. Paris. 355 P.

Boulton, R., V. Singleton, L. Bisson y R. Kunkee. 1996. Principles And Practices Of Winemaking. Chapman Hall. Usa. 604 p

Flanzy, C. 2000. Enología: Fundamentos Científicos Y Tecnológicos. Mundi Prensa. 783 P.

Ough, C. S., 1992. Winemaking Basics.

Ribereau-Gayon, P., D. Dubourdieu, B. Doneche y A. Lonvaud. 1998. Traité D'oenologie. Tomo I: Microbiologie Du Vin. Vinifications. Dunod, Paris. 618 p.

Ribereau-Gayon, P., Y. Glories, A. Maujian y D. Dubourdieu, 1998. Traité D'oenologie. Tomo II: Chimie Du Vin Stabilisation Et Traitements. Dunod, Paris. 518 p.

Troost, G., 1985. Tecnología Del Vino. Omega, Barcelona. 1.103 p.

Zoecklein, B., K. Fugelsang, B. Gump y F. Nury. 1995. Wine Analysis And Production. Chapman Hall Usa 621 p.

ANEXO 1

Detalle de equipamiento y procedimientos analíticos básicos para laboratorio común

(Para profesional a cargo)

Fuente:

Bordeu, E.y J. Scarpa. 1998. Análisis Químico del Vino. Ediciones Universidad Católica.
253 pp.

PRIMERA EDICIÓN

Análisis Químico del Vino

**Edmundo Bordeu S.
Juan Scarpa B-B.**



EDICIONES
UNIVERSIDAD
CATÓLICA

4.1.1. Determinación de SO₂ libre por el método Ripper

(Método oficial en Chile)

Fundamento del método

Este método se basa en la reacción redox en la que el SO₂ reacciona con yodo:
(12)



El yodo que no reacciona forma un color azul con el almidón o Vitex (almidón sintético) y la aparición de este color azul indica el punto final de la titulación. Se recomienda agregar NaHCO₃ (bicarbonato de sodio) para prevenir la interferencia del oxígeno en la titulación con yodo. Este método es menos exacto que el por aspiración, porque parte del yodo reacciona con fenoles, azúcares, aldehídos y otras sustancias.

El método Ripper **NO** puede usarse en vinos que contengan ácido ascórbico o eritórbito.

Procedimiento analítico

Para determinar el SO_2 libre se utiliza el método de Ripper, en el cual se mide la oxidación del SO_2 por el yodo en medio ácido. **Este es el primer análisis que se debe realizar en el vino, para evitar pérdidas y oxidación del SO_2 .**

Reactivos:

- 1) Ácido sulfúrico 1/3 (H_2SO_4 1/3): 300 ml. Tomar 100 mL de H_2SO_4 concentrado comercial (98%p/p, $d= 1.84 \text{ g/mL}$) y agregarlos lentamente sobre 200 mL de agua destilada.
- 2) Almidón al 1% p/v (100 ml): Se pesa 1 g de almidón, se le agregan 70 mL de agua fría y se hierve esta solución por 10 min. Se agregan 30g de NaCl, se deja enfriar y se afora a 100 mL con agua destilada. (Conservar refrigerada.)
- 3) Yodo 0,02N: Conviene hacer pequeñas porciones guardándolo en frasco ámbar, a partir de soluciones estandarizadas comerciales (soluciones valoradas) 0,1N. Tomar 40 ml de la solución valorada 0,1N (medición exacta) y completar a 200 mL aforando con agua destilada.
- 4) Bicarbonato de sodio sólido pa.

Método:

A. Para un vino blanco

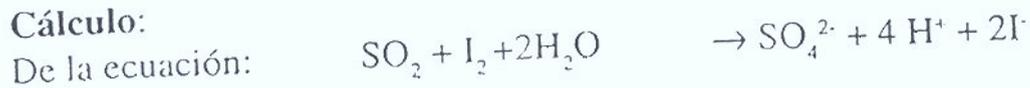
1. En un matraz Erlenmeyer de 250 mL, colocar 25 mL de vino.
2. Añadir 2 mL de ácido sulfúrico 1/3, 1 mL de almidón al 1%, y una punta de espátula de bicarbonato de sodio.
3. Inmediatamente titular con yodo 0.02N hasta obtener una coloración azul-morado, persistente por 30 seg.

B. Para un vino tinto

1. En un matraz Erlenmeyer de 250 mL, colocar 10 mL de vino.
2. Añadir 1 mL de ácido sulfúrico 1/3, 1 mL de almidón al 1%, y una punta de espátula de bicarbonato de sodio.
3. Inmediatamente titular con yodo 0.02N hasta obtener una coloración azul-morado, persistente por 30 seg.

$\sqrt{1/3 \text{ v } 1}$

Cálculo:



Tenemos que 1 eq-g de I_2 reacciona con 1 eq-g de SO_2

Sea $n = \text{mL}$ de yodo 0,02 N gastados en la titulación.
y $V_m = \text{volumen en mL}$ de la muestra.

Se cumple $V_{\text{yodo}} \times N_{\text{yodo}} = V_{\text{SO}_2} \times N_{\text{SO}_2}$

$$n \times N_{\text{yodo}} = V_m \times N_{\text{SO}_2} \quad (1)$$

Pero $N_{\text{SO}_2} = \frac{\text{eq-g SO}_2}{1 \text{ L}} \quad (2)$ y $\text{eq-g} = \frac{\text{g SO}_2}{\text{P.Eq. SO}_2}$

y $\text{P.eq.} = \text{PM} / 2 = 64 / 2 = 32$ luego $\text{eq-g} = \text{g SO}_2 / 32$

y pasando a mg $\text{eq-g} = \text{mg SO}_2 / 32 \times 1.000$

Reemplazando (2) en (1)

$$n \times N_{\text{yodo}} = V_m \times \text{mg/L} \times 1 / 32 \times 1.000$$

por lo tanto

$$\text{mg/L SO}_2 = \frac{n \times N_{\text{yodo}} \times 32 \times 1.000}{V_m}$$

En este caso:

$$\text{mg/L SO}_2 = (n \times 0.02 \times 32 \times 1.000) / V_m$$

en 25 mL de vino blanco : $n \times 0,02 \times 32 \times 1.000 / 25$

en 10 mL de vino tinto : $n \times 0,02 \times 32 \times 1.000 / 10$

$$\begin{aligned} \text{mg/L SO}_2 \text{ libre} &= n \cdot 25,6 \text{ (vino blanco)} \\ \text{mg/L SO}_2 \text{ libre} &= n \cdot 64 \text{ (vino tinto)} \end{aligned}$$

Precauciones y fuentes de error

- El color en vinos tintos se observa mejor si se pasa luz a través de la solución durante la titulación. A pesar de esto el punto final de la titulación puede ser ambiguo, por eso se utiliza menos vino y es conveniente usar recipientes de fondo amplio.
- Es importante que la solución titulante (0,02N I_2) sea de concentración exacta. De preferencia usar soluciones valoradas estandarizadas. Ya que esta solución de yodo se oxida rápidamente, conviene prepararla al menos semanalmente. Esta solución debe guardarse en una botella de vidrio ámbar. Lo ideal sería hacer la titulación también con una bureta de vidrio ámbar.
- El volumen de la muestra debe ser medido con exactitud.
- La titulación debe ser rápida para evitar perder el efecto del bicarbonato de sodio, y también evitar la volatilización del SO_2 y su pérdida durante la titulación. (6,12,14)
- En vinos tintos los fenoles consumen algo de yodo, por lo que debe repetirse la titulación sobre el vino desulfitado con 2 gotas de agua oxigenada de 10 volúmenes. El gasto obtenido se descuenta al gasto original. En condiciones normales el consumo de yodo por los polifenoles es de 0,1 mL de yodo 0,02 N para 10 mL de vino.

4.1.2. Determinación de SO_2 total por el método Ripper

Fundamento del método

El fundamento del método es idéntico que para el sulfuroso libre, pero para realizar la determinación es necesario hidrolizar la muestra en medio fuertemente alcalino para liberar el HSO_3^- unido a acetaldehído y otras moléculas orgánicas y así titular directamente el SO_2 total (SO_2 libre + SO_2 liberado por la hidrólisis).

Procedimiento analítico

Reactivos

Id. a 4.1.1, más:

1) NaOH 1N: Se toman 40 g de NaOH, se disuelven en 600 mL de agua. Se espera que se enfríe y se afora a un litro con agua destilada.

5.1.1. Determinación de etanol por destilación y aerometría

Fundamento del método

La proporción de alcohol contenido en un vino se expresa en grados alcohólicos de acuerdo al principio de Gay-Lussac (G.L.), en donde el alcohol puro tiene un título igual a 100 grados, y por lo tanto 1° alcohólico = 1 mL de alcohol puro contenido en 100 mL de vino.

Este parámetro se determina por aerometría, y se basa en la diferencia de densidad del agua y del alcohol. Para ello la muestra se destila y se emplea un alcoholómetro estandarizado G.L. a una T de 20°C.

Los azúcares reductores y otros componentes del extracto no destilan. Pero existen dos interferencias que si lo hacen: el anhídrido sulfuroso y el ácido acético. A niveles de 200 mg/l de SO₂ existe destilación como ácido sulfuroso afectando la determinación aerométrica produciendo valores menores (0,2- 0.5% v/v).

Niveles altos de ácido acético (> 1,0g/l) presentan también problemas. Se debe, por lo tanto, neutralizar las muestras con NaOH 5N antes de destilar.

Los vinos jóvenes y vinos dulces pueden producir abundante espuma durante la destilación, lo que puede evitarse agregando agentes antiespumantes, normalmente tanino.

Procedimiento analítico

Reactivos:

- 1) NaOH 5N: pesar 20 g de hidróxido de sodio y aforar a 100 mL con agua destilada.

Método:

1. Medir la temperatura de la muestra, ya que a esta temperatura deberá enrasarse el destilado.
2. Medir exactamente 200 mL de vino en un matraz aforado (previamente ambientado con el vino).
3. Verter el vino al balón de destilación (de cuello esmerilado y de 1.000 mL de capacidad) y enjuagar el matraz aforado unas tres veces con una pequeña cantidad de agua destilada (total aprox. de 20-30 mL) (Figura 5.1.)
4. Se neutraliza el vino con aproximadamente 4 mL de NaOH 5 N. Esta neutralización impide el paso de ácidos volátiles al destilado (ejs: ácido acético, ácido sulfuroso, ácido carbónico, etc.). La presencia de estos ácidos se traduce en un aumento de la densidad y con ello una disminución del grado alcohólico.

5. Además, colocar un poco de tanino (como antiespumante) y bolitas de vidrio (o cerámica) al balón de destilación para prevenir saltos bruscos de la muestra durante el calentamiento.
6. Se conecta el balón de destilación a un refrigerante a través de un cuello cisne, también esmerilado y se procede a la destilación, recibiendo en el mismo matraz aforado de 200 mL alrededor del 70% de destilado (asegurarse que el destilado escurra por las paredes del matraz y no salpique en el mismo).
7. Una vez terminada la destilación, se debe enrasar con agua destilada a la misma temperatura que la original de la muestra de vino.
8. Medir el grado alcohólico a 20°C como sigue:
 - a) El destilado se pone en una probeta (ambientada previamente con un poco del destilado) de 250 mL con aproximadamente 200 mL del destilado. La muestra se debe mantener a 20°C.
 - b) Una vez colocada la probeta sobre una superficie horizontal, se procede a introducir el alcoholómetro (limpio y seco) dándole un movimiento giratorio. Una vez estabilizado, se efectúa la lectura en la parte baja del menisco, anotando la décima (ver Fig.5.1.)
 - c) A continuación se retira el alcoholómetro y se mide nuevamente la temperatura, para confirmar que la lectura fue efectivamente hecha a 20°C.

El grado alcohólico se expresará en %v/v.

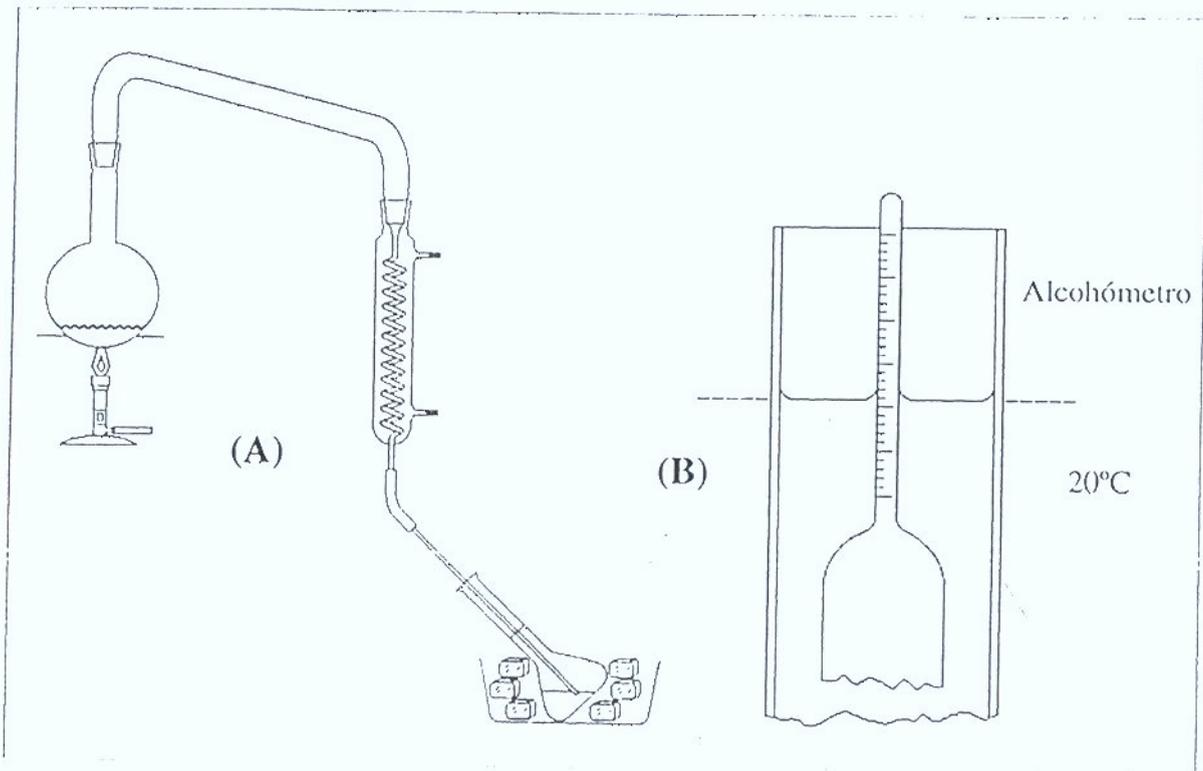


Figura N° 5.1: (a) Sistema de destilación de alcohol
(b) medición con alcoholómetro.

Precauciones y fuentes de error

- El densímetro y el alcoholómetro jamás se deben tomar por el flotador (bulbo), el cual debe estar siempre perfectamente limpio. Ambos se limpian rutinariamente con agua destilada, y se secan con toalla nova o papel filtro. Una limpieza más profunda se logra con alcohol de 95° y luego con éter dietílico a fin de extraer las materias grasas. En este último solvente el alcoholómetro no debe permanecer más de 45-60 seg., lavando de inmediato con etanol 95° y finalmente con abundante agua destilada.
- Las medidas de volúmenes deben ser exactas. Asegurarse que la muestra de vino y del destilado estén a la misma T. Use el mismo matraz para la medición del vino y la recolección del destilado.
- Es muy importante asegurarse de que las juntas del sistema de destilación estén perfectamente selladas y de que el extremo del condensador alcance el fondo del matraz colector, el cual debe estar dentro de un baño de hielo para evitar la evaporación.
- Leer correctamente el aerómetro como asimismo asegurarse que la probeta de medición permita la suficiente libertad del hidrómetro. (12)

5.1.2. Determinación de etanol por ebullometría

Fundamento del método

Se basa en la modificación del punto de ebullición individual de dos componentes, cuando existe una mezcla de ellos, como por ejemplo la mezcla etanol-agua. (31)

En el diagrama de puntos de ebullición (fig. 5.2) la curva inferior representa el punto de ebullición de varias mezclas agua-etanol a 1 atm de presión. A medida que % de alcohol aumenta el punto de ebullición disminuye. Como no siempre existe una atm de presión en el laboratorio, el método ebullimétrico utiliza una escala deslizante para permitir ajustar al punto de ebullición del agua pura.

La curva superior representa la composición del vapor en equilibrio a la misma T. En este método interfieren los azúcares, los cuales causarían la elevación del punto de ebullición. Sin embargo, las observaciones contradicen esto, ya que los vinos dulces ebullicen a T menores que las esperadas, resultando en alcoholes aparentemente altos. Esto se debe a que la matriz azúcar - agua deshidrata el etanol (aumentando su presión de vapor). (31)

En general, el método es medianamente exacto con grado de exactitud de $\pm 0,5\%v/v$, por lo que no es considerado oficial ni puede ser usado en transacciones comerciales. El método por destilación es mucho más exacto. (12)

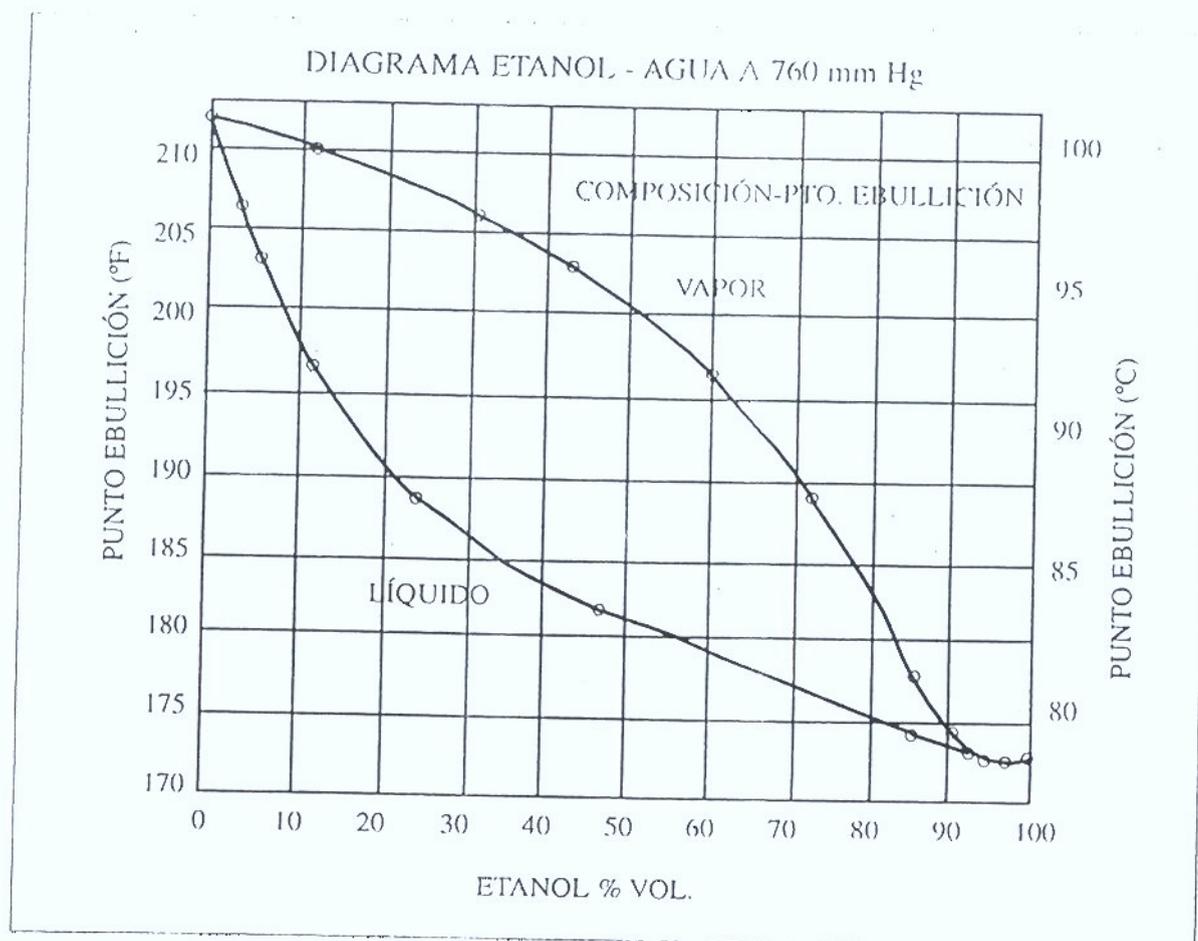


Figura N° 5.2.: Diagrama de los puntos de ebullición de una mezcla etanol - agua

Procedimiento analítico

Método:

- 1) Lave la cámara de ebullición (A) con agua destilada y ponga luego aproximadamente 30 mL de esta agua en la cámara (A) (ver Figura 5.3).
- 2) Inserte el termómetro.
- 3) Aplique calor. Mire la columna de mercurio para asegurarse la continuidad del líquido.
- 4) Cuando el termómetro alcance una lectura estable por 15-30 seg. anote el valor de T. Lea con exactitud de 0,02°C (es necesario este grado de exactitud). Anote la T = T1. Enfríe el equipo.
- 5) Ambiente la cámara de ebullición con una pequeña cantidad de vino que va a ser medido. Drénela completamente.

6. ÁCIDOS

En el vino, la acidez es un elemento importante en las características sensoriales. La acidez del vino está dada por un conjunto de ácidos fijos y volátiles. Así, por ejemplo, tenemos los ácidos tartárico, málico y cítrico provenientes del mosto y los ácidos láctico, acético y succínico entre otros, provenientes de la fermentación alcohólica. En relación a lo anterior, se pueden distinguir y medir ^{se mide} tres tipos de acidez en el vino:

- *Acidez de titulacion (mol llenado total): reemplazo*
- Acidez real o pH: es la concentración de protones (H^+) libres, sin tener en cuenta la naturaleza ni la concentración de los ácidos libres responsables de estos iones H^+ . El pH mide la acidez real del medio (vino).
- Acidez volátil: es el conjunto de ácidos grasos de la serie acética y que son separados por destilación.
- Acidez fija: es la diferencia entre la acidez total y la acidez volátil.

Acidez total en un vino es el resultado de la contribución de ácidos fijos o no volátiles tales como el ácido málico y tartárico más aquellos ácidos separados por volatilización en corriente de vapor.

6.1. Acidez total (Titolable)

La acidez titulable de un vino es la cantidad total disponible de iones hidrógeno en solución. Esta se obtiene haciendo reaccionar completamente un volumen conocido de vino con una base fuerte (p.ej. NaOH 0,1N) hasta determinar un punto final. (11, 25,30)

Esta da una medida de los protones que están unidos a aniones (por ejemplo ácido tartárico no disociado, ácido bitartárico) como también todos los libres.

Esto incluye todos los ácidos (y sus sales ácidas) presentes en la muestra con excepción del ácido carbónico (H_2CO_3). Por esta razón debe removerse todo el CO_2 de la muestra por desgasificación, antes de efectuar la medición.

Los ácidos presentes en los mostos y vinos (tartárico, málico, láctico, acético, etc.) son ácidos orgánicos relativamente débiles; de esta manera, cuando son completamente titulados con una base fuerte el verdadero punto final será mayor que un pH 7, usualmente entre 7,8-8,3.

Fundamento del método

La concentración de ácidos puede ser determinada por titulación con una base fuerte como el hidróxido de sodio. Una típica curva de titulación para un vino se muestra en la siguiente gráfico:

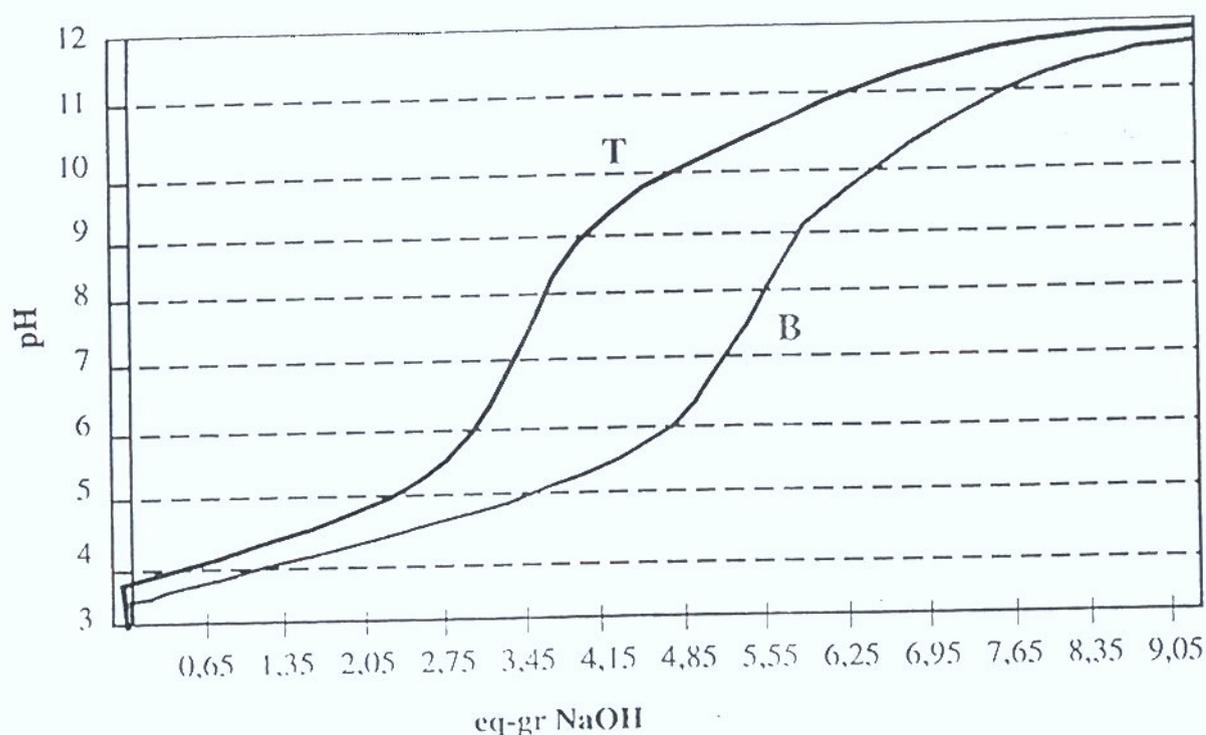


Figura N° 6.1 Curva de titulación de vino blanco (B) y tinto (T).

Cuando una suficiente cantidad de base se ha agregado para completar la reacción con todas las formas ácidas del vino, se habla de "punto de equivalencia", el cual ocurre a un pH en particular. Ya que este representa la titulación de ácidos débiles con una base fuerte, el pH siempre es mayor que 7,00, estando

en el rango de 7,50-8,40. En países como EE. UU. y Australia se adopta el pH = 8,2 como punto final, sin embargo, la OIV y la mayoría de los países europeos, como también Chile (SAG) utilizan por convención el viraje a pH=7,00.

Límites y rangos permitidos

A pesar de que en Chile no existen límites legales para la acidez total, en la "suma alcohol-ácido" utilizada para prevenir el aguado se asume un nivel de acidez mínima.

En la C.E.E. se exige una acidez mínima de 4,5 g/L expresada en ácido tartárico sólo aplicable a los vinos sin denominación de origen.

6.1.1. Determinación alcalinimétrica con indicador

Procedimiento analítico

Reactivos:

- 1) azul de bromotimol: pese 0,4g de azul de BT agregue 20 mL de etanol, disuelva y agregue 50 mL de agua. Ajuste a pH = 7 con NaOH 1 N y luego afofe a 100 mL con agua destilada.
- 2) solución valorada de NaOH 0,1N

Método:

La determinación de la acidez total se efectúa por titulación usando como indicador azul de bromotimol. (25)

Se procede como sigue:

1. Desgasifique 100 mL de vino en un matraz Kitasato 250 mL con vacío y agitación por 3 min. (véase Fig. 6.2.a)
2. Ambientar una bureta con NaOH 0,1 N y enrasarla.
3. Tomar 10 mL de muestra y colocar en vaso pp. de 100 mL. Añadir 3 a 4 gotas del indicador.
4. Comenzar a titular la muestra con agitación constante hasta el viraje del indicador de un color verde a azul verdoso (véase Fig. 6.2.b).

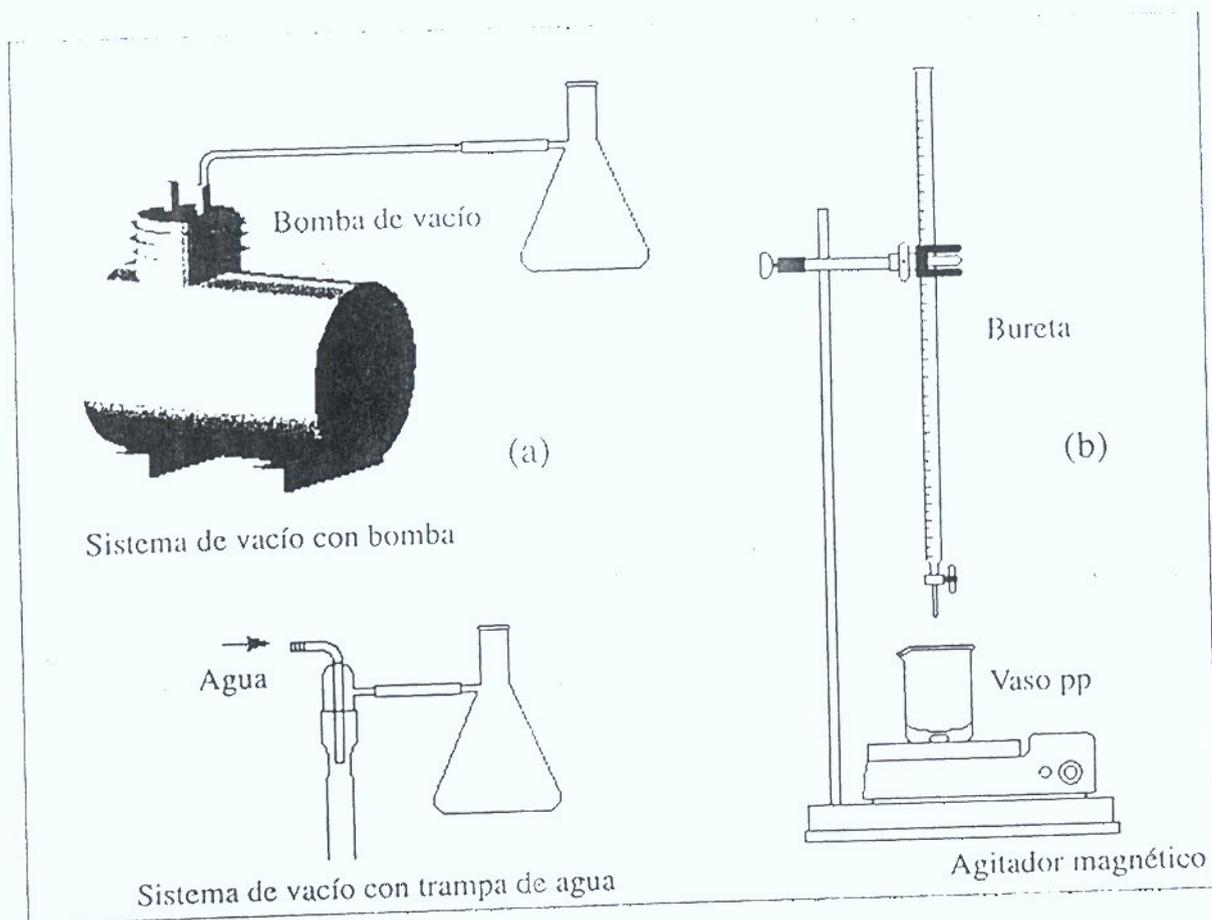


Figura N° 6.2.: (a) sistema desgasificación (b) sistema de titulación

Cálculo:

Sea $n = \text{mL de NaOH gastados}$
 $V_m = \text{volumen en mL de la muestra}$

y se cumple:

$$V_{\text{NaOH}} \times N_{\text{NaOH}} = V_m \times N_{\text{ácido}}$$

$N_{\text{ácido}} = \text{eq-g/L}$ y $\text{eq-g} = \text{g/P. equivalente del ácido.}$

luego $\text{g/L} = \frac{n \times N_{\text{NaOH}} \times \text{P. equiv. ácido}}{V_m}$

y sabiendo P. equiv del ácido sulfúrico es 49g/eq-g y del ácido tartárico es 75 g/eq-g se tiene que:

Para expresar la acidez total como H_2SO_4 (Francia y Chile):

$$n * 0,49 = \text{g/L de } H_2SO_4$$

y para expresarla como ácido tartárico (Australia, EE. UU. y mostos en Chile) es

$$n * 0,75 = \text{g/L de } \text{ác. tartárico}$$

La acidez titulable es expresada a veces como otros ácidos. La interconversión entre los distintos ácidos se obtiene multiplicando por los factores que están en la tabla 6.1.(31)

Tabla 6.1.: Interconversión entre los distintos ácidos

Expresado como	tartárico	málico	cítrico	láctico	sulfúrico	acético
tartárico	1,000	0,893	0,853	1,200	0,653	0,800
málico	1,119	1,000	0,955	1,343	0,731	0,896
cítrico	1,172	1,047	1,000	1,406	0,766	0,938
láctico	0,833	0,744	0,711	1,000	0,544	0,667
sulfúrico	1,531	1,367	1,306	1,837	1,000	1,225
acético	1,250	1,117	1,067	1,500	0,817	1,000

Precauciones y fuentes de error

- La coloración del vino tinto interfiere con la observación del punto de viraje.
- Debe eliminarse el CO_2 , pues interfiere con la medición de la acidez total.
- Usar solución de NaOH de concentración exacta. De preferencia usar soluciones valoradas comerciales.
- Realizar una buena titulación. El punto final se logra con la última gota antes del viraje de azul verdoso a azul.

8.1. Sólidos solubles en mosto

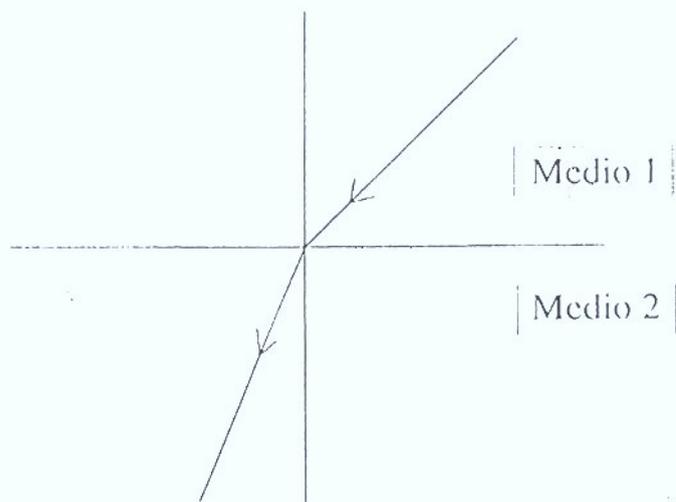
La medición de sólidos solubles totales en mostos da una buena indicación del contenido de azúcar (los azúcares representan 90-94% de los sólidos solubles totales) y de ahí la madurez de las uvas. Los sólidos solubles pueden ser medidos por hidrometría, picnometría o refractometría.

8.1.1. Por refractometría

Los sólidos solubles reflejan con una precisión de $\pm 1\%$ el contenido de azúcar cerca de la madurez del fruto. Sin embargo, cuando no está maduro, el contenido de azúcar es inferior en 4-5% de la cantidad de sólidos solubles. Esto se debe a que el refractómetro está midiendo otros compuestos con índices similares a la glucosa y fructosa, como las pectinas, taninos, pigmentos, ácidos y sus sales.

Fundamento del método

El paso de un rayo de luz desde un medio a otro con distinta densidad óptica (distinto número de moléculas interactuando con la luz) causa que el rayo incidente cambie de dirección o se refracte. El rayo incidente forma el ángulo incidente y el rayo refractado el ángulo de refracción.



Se define índice de refracción como:

$$IR = \frac{\text{seno } (\angle \text{ incidente})}{\text{seno } (\angle \text{ refractado})}$$

El índice de refracción varía con la longitud de onda de la luz y con la temperatura.

Se mide el índice de refracción de los azúcares, los que son expresados en grados Brix ($^{\circ}$ Brix) que corresponden a gramos de sacarosa en 100 g de solución.

Procedimiento analítico

Método:

1. El refractómetro o sacarómetro debe calibrarse con agua destilada a 20°C . (Fig.8.1.)

Para esto se coloca 1-2 gotas de agua en el refractómetro, se cierra y se mira por el ocular apuntando hacia la luz. Se observan dos regiones, una clara y otra oscura, debiendo leerse la intersección de ambas. La lectura debe ser 0° Brix. De lo contrario debe ajustarse con el tornillo de calibración.

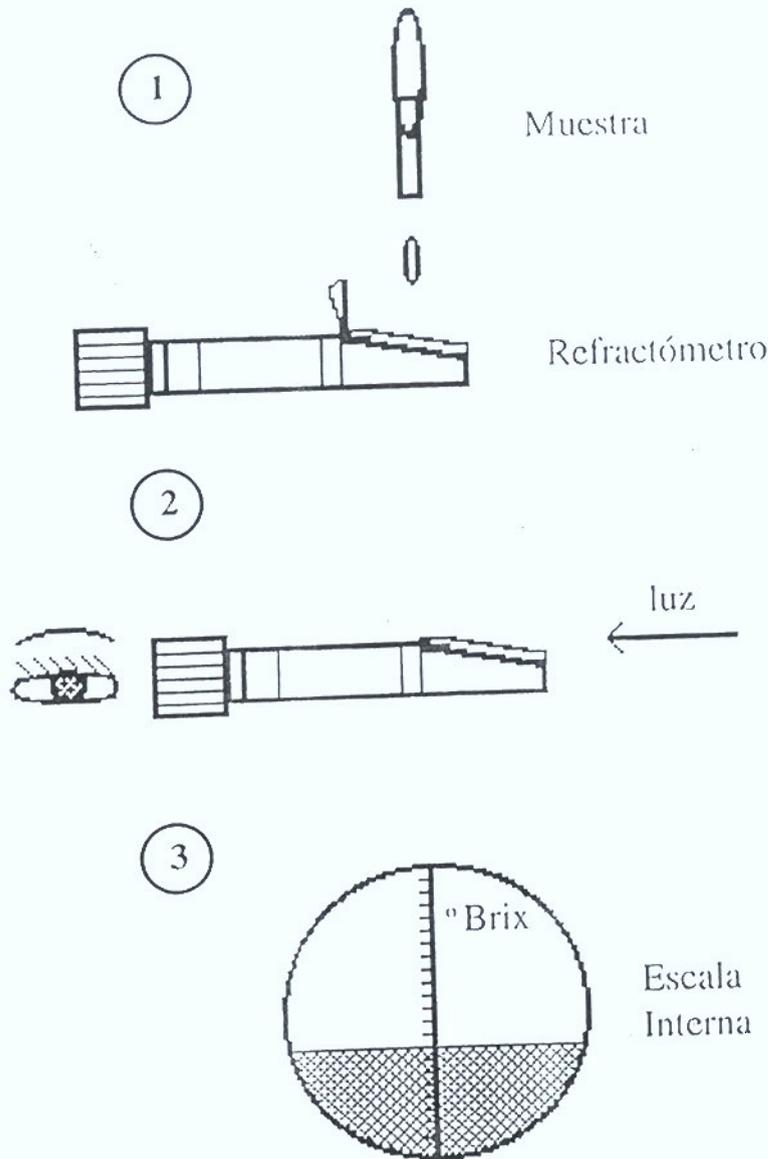


Figura 8.1.: Pasos a seguir en una medición refractométrica.

2. Se coloca un poco de la solución problema (a 20°C) a medir sobre la superficie de muestra del refractómetro, se cierra dejando una película continua sobre toda la superficie.
3. Se lee la intersección, dando ° Brix.
4. Si la muestra no está a 20°C debe corregirse de acuerdo a la tabla 8.1.:

excepto que al refractómetro no tiene compensación

Tabla 8.1.: Corrección de los °Brix en función de la temperatura.

T (°C)	° Brix	valor corregido a 20°C
15	X	X - 0,35
16	X	X - 0,28
17	X	X - 0,21
18	X	X - 0,14
19	X	X - 0,07
20	X	X
21	X	X + 0,07
22	X	X + 0,14
23	X	X + 0,21
24	X	X + 0,28
25	X	X + 0,35

Precauciones y fuentes de error

- Se debe calibrar el refractómetro a 20°C para evitar errores de medición.
- Debe tenerse en cuenta la posibilidad de sub o sobreestimar los azúcares por la presencia de otros interferentes.
- El prisma de lectura debe estar siempre limpio. Debe ser lavado con ~~solu~~ ~~ción de alcohol/acetona~~ ^{agua} y secado con toallas de papel suave entre cada medición.

No usar con alcohol. in the mix

8.1.2. Por hidrometría

Fundamento del método

Los hidrómetros se basan en el principio que un objeto puesto en un líquido desplaza un volumen de líquido igual a su propio peso. Estos instrumentos dan la gravedad específica de la solución, la cual se relaciona con los sólidos solubles totales contenidos en el mosto.

Procedimiento analítico

Reactivos:

- 1) Hidrómetro que cumpla normas ISO, debidamente calibrado.
- 2) termómetro con divisiones 0,5°C

Método:

1. En un mesón nivelado se coloca una probeta con 250 mL de mosto o vino.
2. Se introduce el hidrómetro limpio y desengrasado.
3. Se sumerge el termómetro, se agita y se espera 1 min. antes de leer la T.
4. Se retira el termómetro y se lee la escala del hidrómetro en la parte superior del menisco.

Cálculo:

Se debe corregir en función de la T. Para T inferiores a 20°C se debe restar el factor de corrección, para T mayores se debe sumar al valor leído del hidrómetro. (Tabla N° 8.2.)

La concentración de azúcares y el grado alcohólico probable se puede obtener a partir de la densidad utilizando la tabla 8.3.

Precauciones y fuentes de error

- El hidrómetro debe ser lavado con alcohol, acetona y luego enjuagado con abundante agua. No debe tomarse con los dedos en el bulbo.
- Es preferible ajustar el mosto a los 20°C en vez de hacer las correcciones.

cuando FA : *bebidas*

Tabla N° 8.2: Corrección a efectuar en la densidad para referirla a 20°C.

DENSIDAD																									
MP.	1.000	1.010	1.020	1.030	1.040	1.050	1.060	1.070	1.080	1.090	1.100	1.110	1.120	1.140	1.160	1.180	1.200	1.220	1.240	1.260	1.280	1.300	1.320	1.340	1.360
	Deducir																	Deducir							
0	1,27	1,47	1,65	1,83	1,99	2,17																			
1	1,21	1,37	1,53	1,69	1,84	2																			
2	1,1	1,26	1,4	1,53	1,67	1,81																			
3	1,03	1,16	1,28	1,4	1,52	1,62	1,74	1,85	1,96	2,07	2,17	2,28	2,38	2,59	2,77	2,94	3,11	3,28	3,44	3,54	3,72	3,86	3,99	4,12	4,24
4	0,92	1,03	1,14	1,24	1,34	1,44	1,54	1,64	1,73	1,82	1,92	2	2,08	2,25	2,42	2,57	2,73	2,86	2,99	3,12	3,24	3,35	3,46	3,57	3,65
5	0,77	0,87	0,96	1,04	1,13	1,21	1,29	1,37	1,45	1,53	1,6	1,68	1,75	1,89	2,03	2,16	2,28	2,4	2,51	2,61	2,71	2,8	2,89	2,94	3,01
6	0,65	0,72	0,79	0,86	0,93	1	1,06	1,12	1,19	1,25	1,31	1,37	1,43	1,54	1,65	1,75	1,84	1,94	2,02	2,09	2,17	2,23	2,3	2,36	2,42
7	0,5	0,56	0,61	0,66	0,72	0,76	0,82	0,86	0,91	0,96	1	1,05	1,09	1,18	1,25	1,32	1,39	1,46	1,52	1,57	1,63	1,67	1,71	1,75	1,79
8	0,35	0,39	0,43	0,47	0,49	0,53	0,56	0,59	0,63	0,65	0,69	0,72	0,74	0,8	0,85	0,9	0,95	0,99	1,02	1,06	1,09	1,13	1,16	1,18	1,2
9	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27	2,28	0,3	0,31	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,42	0,43	0,46	0,48	0,5	0,52	0,54	0,55	0,57	0,58	0,59	0,6
	Añadir																	Añadir							
1	0,19	0,21	0,23	0,24	0,26	0,28	0,29	0,31	0,33	0,34	0,36	0,37	0,39	0,41	0,44	0,46	0,48	0,51	0,54	0,56	0,57	0,58	0,59	0,6	0,6
2	0,39	0,42	0,45	0,49	0,52	0,55	0,58	0,61	0,64	0,67	0,7	0,73	0,76	0,81	0,87	0,93	0,97	1,02	1,06	1,09	1,12	1,15	1,17	1,19	1,19
3	0,61	0,66	0,71	0,76	0,8	0,85	0,9	0,95	0,99	1,04	1,08	1,12	1,16	1,25	1,32	1,39	1,46	1,52	1,58	1,62	1,68	1,72	1,75	1,77	1,79
4	0,85	0,91	0,97	1,03	1,09	1,15	1,19	1,25	1,31	1,37	1,43	1,48	1,54	1,65	1,76	1,86	1,95	2,04	2,11	2,17	2,23	2,29	2,33	2,35	2,37
5	1,08	1,15	1,23	1,3	1,37	1,44	1,52	1,59	1,67	1,74	1,81	1,88	1,95	2,09	2,22	2,34	2,45	2,55	2,64	2,74	2,81	2,87	2,9	2,92	2,96
6	1,3	1,4	1,49	1,58	1,67	1,76	1,84	1,93	2,02	2,1	2,18	2,25	2,33	2,49	2,64	2,78	2,91	3,03	3,15	3,26	3,37	3,47	3,55	3,62	3,68
7	1,57	1,68	1,77	1,98	1,98	2,07	2,16	2,26	2,36	2,46	2,56	2,65	2,74	2,91	3,07	3,24	3,39	3,55	3,69	3,82	3,94	4,04	4,14	4,23	4,3
8	1,82	1,93	2,05	2,16	2,29	2,39	2,51	2,63	2,74	2,85	2,96	3,06	3,16	3,38	3,57	3,75	3,92	4,08	4,23	4,37	4,51	4,62	4,73	4,8	4,86
9	2,11	2,23	2,36	2,49	2,62	2,74																			
0	2,38	2,52	2,67	2,8	2,93	3,06																			

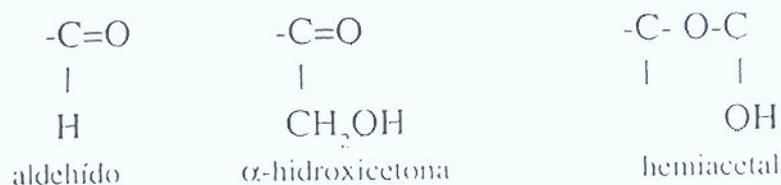
boratorios Dujardin - Salleron, París.

Tabla N° 8.3.: Transformación de la densidad (20°C) en concentración de azúcares reductores (g/L) y grado de alcohol probable (1°/17 g azúcar)

Densidad	Azúcar g/l	Alcohol probable	Densidad	Azúcar g/l	Alcohol probable	Densidad	Azúcar g/l	Alcohol probable
1035	63	3,7	1075	170	10,0	1115	276	16,3
1036	66	3,9	1076	172	10,1	1116	279	16,4
1037	69	4,0	1077	175	10,3	1117	282	16,6
1038	72	4,2	1078	178	10,5	1118	284	16,7
1039	74	4,4	1079	180	10,6	1119	287	16,9
1040	76	4,5	1080	183	10,8	1120	290	17,1
1041	80	4,7	1081	186	10,9	1121	292,6	17,3
1042	82	4,8	1082	188	11,0	1122	295,3	17,4
1043	84	5,0	1083	191	11,2	1123	298,0	17,6
1044	87	5,1	1084	194	11,4	1124	300,6	17,7
1045	90	5,3	1085	196	11,5	1125	303,3	17,9
1046	92	5,4	1086	199	11,7	1126	305,9	18,0
1047	95	5,6	1087	202	11,9	1127	308,6	18,2
1048	98	5,7	1088	204	12,0	1128	311,2	18,3
1049	100	5,9	1089	207	12,2	1129	313,9	18,5
1050	103	6,0	1090	210	12,3	1130	316,5	18,7
1051	106	6,2	1091	212	12,5	1131	319,2	18,8
1052	108	6,3	1092	215	12,6	1132	321,9	19,0
1053	111	6,5	1093	218	12,8	1133	324,6	19,1
1054	114	6,7	1094	220	12,9	1134	327,3	19,3
1055	116	6,8	1095	223	13,1	1135	329,9	19,5
1056	119	7,0	1096	226	13,3	1136	332,6	19,6
1057	122	7,2	1097	228	13,4	1137	335,3	19,8
1058	124	7,3	1098	231	13,6	1138	337,9	19,9
1059	127	7,5	1099	234	13,8	1139	340,6	20,1
1060	130	7,6	1100	236	13,9	1140	343,3	20,2
1061	132	7,8	1101	239	14,1	1141	346,0	20,4
1062	135	7,9	1102	242	14,3	1142	348,6	20,5
1063	138	8,1	1103	244	14,4	1143	351,3	20,7
1064	140	8,2	1104	247	14,6	1144	354,0	20,9
1065	143	8,4	1105	250	14,7	1145	356,6	21,1
1066	146	8,6	1106	252	14,9	1146	359,3	21,2
1067	148	8,7	1107	255	15,0	1147	362,0	21,3
1068	151	8,9	1108	258	15,2	1148	364,6	21,5
1069	154	9,0	1109	260	15,3	1149	367,3	21,7
1070	156	9,2	1110	263	15,5	1150	370,0	21,8
1071	159	9,3	1111	266	15,7	1151	372,6	22,0
1072	162	9,5	1112	268	15,9	1152	375,3	22,2
1073	164	9,6	1113	271	16,0	1153	378,0	22,3
1074	167	9,8	1114	274	16,2	1154	380,6	22,4

8.2. Azúcares reductores

Son aquellos que poseen las siguientes configuraciones:



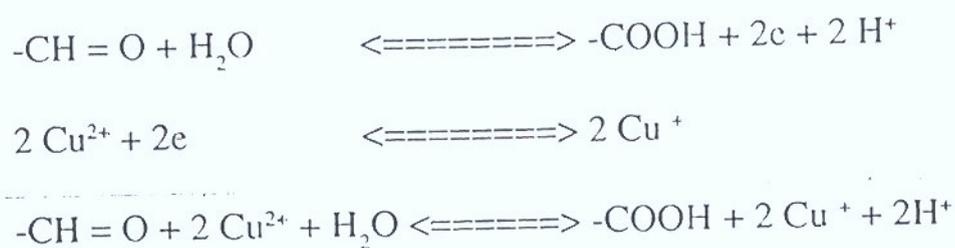
Para la determinación de azúcares reductores es necesario tener un vino defecado (sobre todo en tintos) con el fin de eliminar sustancias diferentes a los azúcares que son capaces de reducir la solución cuproalcalina. (12)

8.2.1. Método de Fehling

(Método oficial en Chile)

Fundamento del método

Los monosacáridos fácilmente reducen a agentes oxidantes como ferrocianuro, H_2O_2 o Cu^{2+} . En estas reacciones el azúcar es oxidado en el grupo carbonilo y el agente oxidante se reduce (el agente reductor dona electrones y el agente oxidante acepta electrones).



Esta reacción no es la única que ocurre, pero las otras no se conocen completamente y los resultados son reproducibles si se trabaja en las mismas condiciones experimentales (acidez del medio, temperatura, etc.)

La glucosa y otros azúcares que son capaces de reducir a agentes oxidantes son llamados azúcares reductores. Esta es la propiedad utilizada para analizar azúcares existiendo varios métodos analíticos para su cuantificación.

Los métodos químicos difieren en las condiciones experimentales y en la forma de controlar estas reacciones. Así, tenemos que en el método de Fehling se puede medir el volumen de vino necesario para reducir la totalidad de los iones cúpricos de una solución cuproalcalina titulada.

Preparación de azúcar invertida

- Pesar exactamente 4,75 g de sacarosa pura y seca, que corresponde a 5 g/L de azúcar invertida, es decir glucosa y fructosa.
- Se introduce en un balón de 200 mL, que contiene 100 mL de agua destilada y 5 mL de ácido clorhídrico concentrado.
- Colocar el balón a baño María a 60°C durante una hora (con el fin de hidrolizar la sacarosa).
- Enfriar a T ambiente, neutralizar con NaOH (corroborar con papel pH o pHmetro) y trasvasijar cuantitativamente a un matraz aforado de 1L, llevar a volumen con agua destilada.
- Para su mejor conservación, añadir aproximadamente 2 g de fenol a la solución. (24)

(* Defecación

Los mostos y vinos poseen sustancias que no son azúcares pero que son capaces de reducir el licor de Fehling y sustancias colorantes que deben ser eliminadas. Por esto se debe seguir el siguiente procedimiento:

- Mezclar aproximadamente 100 mL de vino con 0,5-2,0 g de carbón activado en polvo. Se deben emplear cantidades moderadas de carbón, pues este retiene porcentajes variables de azúcares, dando lugar a errores por defecto.
- Dejar reposar durante 30 minutos a T ambiente, agitando periódicamente.
- Filtrar a través de papel Whatman N°1, repasando las primeras fracciones hasta obtener un líquido claro e incoloro.

Cálculo:

Sea n= mL de mosto o vino gastados en la titulación.

Con la titulación realizada utilizando la solución de 5 g/L de azúcar reductor se determina el título del licor de Fehling. Por ejemplo, si se gastan 5 mL de solución estándar de azúcar reductor se tiene que el título es:

V = volumen gastado de la solución estándar de azúcar reductor.

C = concentración de la solución estándar en g/L.

$$\begin{aligned} \text{Título} &= V \times C(\text{g}/1.000 \text{ mL}) \\ 5 \text{ mL} \times 5 \text{ g}/1.000 \text{ mL} &= 0,025 \end{aligned}$$

$$\left| \text{g/L de azúcar} = \text{título del licor} * 1.000/n \right|$$

Precauciones y fuentes de error

- **El tiempo de titulación es crítico.** Desde el comienzo de la ebullición del licor de Fehling hasta que el punto final sea logrado no deben pasar más de 3 min.
- Es imprescindible lograr una buena decoloración (defecación) del vino.
- Es necesario hacer una buena observación del punto final de viraje, para esto es necesario bastante práctica.
- La titulación del licor de Fehling debe ser correctamente efectuada.
- Para la titulación se debe emplear una bureta de 25 mL con división de 0,1 mL.
- Para obtener una adecuada precisión del sistema, el volumen de vino usado en la titulación no debe ser inferior a 3 mL. En los casos que la concentración de azúcares es muy alta, se debe hacer una dilución con agua destilada para llevarla a menos de 5g/L.

8.2.2. Método de Luff

(Método reconocido como oficial en la mayoría de los países vitivinícolas del mundo)

Fundamento del método

El fundamento es el mismo que para el método de Fehling estando la diferencia en que se quiere determinar el exceso de iones cúpricos que no reaccionaron.

En este método se hace reaccionar una alícuota de vino defecado, con una solución cuproalcalina a un pH= 10,1 aproximadamente. Los iones cúpricos en exceso son determinados por yodometría. Ellos son transformados en iones cuprosos por adición de yoduro de potasio, que en medio ácido entrega yodo, al ser oxidado por el ión cúprico y el yodo formado es determinado con tiosulfato de sodio.

Se emplea como indicador de viraje el almidón, que da con el yodo un complejo azul, que se decolora en el momento del viraje. El indicador debe ser añadido solamente cuando el medio es pobre en yodo, pues de lo contrario se forma un complejo irreversible que consume yodo produciéndose un viraje poco claro.

Se realiza una determinación testigo, en las mismas condiciones, a fin de conocer la cantidad de iones Cu^{2+} en la solución cuproalcalina.

Las ventajas de este método con respecto al Fehling son:

- el punto final de la titulación (blanco cremoso) es mucho más fácil de detectar.
- la titulación no tiene que ser llevada a cabo en una solución hirviente.
- las reacciones de $\text{Cu}^{2+} + 2\text{I}^-$ y la de $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ son estequiométricas, a diferencia de la reacción del Cu^{2+} y un azúcar reductor que no lo es.(12)

Procedimiento analítico

Reactivos:

- solución de KI al 30% p/v
- ácido sulfúrico al 25% v/v
- solución valorada de tiosulfato de sodio 0,1N
- solución al 1% de almidón.
- solución cuproalcalina(solución de Luff)

reactivos	cantidad
sulfato de cobre ($\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$)	25 g
ácido cítrico monohidrato	50 g
Na_2CO_3 anhidro	144 g
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \times 10 \text{H}_2\text{O}$	388 g
agua destilada	1 L

Se disuelve por separado el sulfato de cobre en 100 mL de agua caliente, el ácido cítrico en 200 mL de agua fría y el carbonato de sodio en 400 mL de agua caliente colocada en un balón de 2 L aprox. Se vierte el ácido cítrico sobre la solución de carbonato con cuidado (se produce efervescencia). Luego se agrega el sulfato de cobre, traspasando todo a un matraz aforado de 1 L y aforando con agua destilada.

6) Carrez I (defecación): solución de ferrocianuro de potasio al 15% p/v, se toman 15 g y se afora a 100 mL con agua destilada.

7) Carrez II (defecación): solución de sulfato de zinc al 30% p/v, se toman 30 g y se afora a 100 mL con agua destilada.

Ediciones Universidad Católica de Chile
Vicerrectoría Académica

Análisis Químico del Vino

© Derechos reservados
Inscripción N° 105.960
I.S.B.N. 956 - 14 - 0516 - 4
Primera Edición
Diciembre, 1998

Coordinación Editorial y Diseño
Teleduc

Impresión
Impresos Universitaria S.A.

Este libro es presentado por la Vicerrectoría Académica y la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Fue seleccionado en el Séptimo Concurso de Publicación de Textos Universitarios 1998, que impulsa el Fondo de Desarrollo de la Docencia. Esta edición contó con la aprobación del Comité Editorial de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

CIP - Pontificia Universidad Católica de Chile

Bordeu Schwarze, Edmundo, 1949 -
Análisis Químico del vino / Edmundo Bordou, Juan Scarpa B-B.

1. Vinificación--Análisis. I. Scarpa Barriga-Bravo, Juan Alberto. II. t.

ANEXO 2

Cotizaciones equipamiento y material de laboratorio

92.485.000-0

 Comercio y Representaciones
 Productos, Maquinaria y Equipos Enológicos
 Maquinaria y Herramientas para la Elaboración de la Madera

 AREA
ENOLOGIA
 www.raabrochette.cl

Casa Matriz : Vista Alegre 2458 - Cerrillos - Santiago, Casilla 13.640
 Teléfono (56-02) 538 26 85 - Fax (56-25) 538 24 09

Talca : Panamericana Sur km. 260 Cruce Unihue
 Teléfono - Fax (56-071) 631 988

Concepción : Tucapel n° 1312
 Teléfono - Fax (56-041) 799 868

tpinedo@raabrochette.cl

EMPRESA : Universidad Católica de Chile

ATENCION A : Claudia Pinto

DIRECCION :

ATENDIDO POR : Tomás Pinedo COMUNA

RUT :

CIUDAD : Santiago

FONO : 6864398

FAX :

CANTIDAD	CODIGO	PRODUCTOS Y/ O SERVICIOS	U.M	PRECIO UNITARIO	TOTAL SIN I.V.A
		EN STOCK ENTREGA INMEDIATA			
1	2mamovia001020	Despalilladora-Moledora manual. 800 Kilos, de Acero Inox. Marca "VIA" España.	c/u	\$ 210.000	\$ 210.000
		Prensas hidráulicas marca "VIA", manuales con cuba de recolección en acero al carbono y jaula de madera			
1	2eprvia000020	Prensa Hidraulica Vertical Mod. 60. c/motor 210 kilos. Jaula madera	c/u	\$ 2.560.000	\$ 2.560.000
1	2eprvia000010	Prensa Hidraulica Vertical Mod. 70. Manual 330 kilos. Jaula madera	c/u	\$ 1.290.000	\$ 1.290.000
1	2mamvten000003	Tapadora automatica Mod. HD003. Con 3 cabezales, para tapa pifer, diam. 8a 32 mm. Monofasica con motor de 0,25 Hp. Marca "TENCO" Italia	c/u	\$ 3.291.700	\$ 3.291.700
1	2mafftr030240	Filtro placas 20x20 con bomba 0,5 hp. 7platos monofasico, 270 LH Marca "FERRARI" Italia	c/u	\$ 395.200	\$ 395.200
1	2acmvspg006640	Llenadora esmeralda 3 pitones por gravedad	c/u	\$ 48.630	\$ 48.630
1	2eqfthen000901	Llenadora "tenco Italia" 1 boquilla Rendimiento.150 bot./hora, monofasica	c/u	\$ 177.600	\$ 177.600
1	2eqfthen009920	Llenadora "tenco Italia" 4 boquillas Rendimiento.250 a 500 bot./hora Nivel de llenado ajustable, de acero inox completa. Monofasica	c/u	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000
1	2eqmvvia000100	Taponadora Manual Mod. Basico Marca "VIA" España	c/u	\$ 45.000	\$ 45.000
1	2eqmvvia000110	Taponadora Manual Mod. Reforzado Marca "VIA" España	c/u	\$ 53.000	\$ 53.000
1	2ACBDVIA001000	Deposito siempre lleno en acero inox, con tapa, bombín, cámara de aire, válvula de salida y grifo interior. Marca "VIA" España	c/u	\$ 570.000	\$ 570.000
		IMPORTACION DIRECTA:	c/u		
1		Prensa Hidraulica Vertical Mod. 80. Manual 500 kilos Jaula madera	c/u	\$ 1.282.480	\$ 1.282.480
1		Prensa Hidraulica Vertical Mod. 80. C/motor 500 kilos jaula madera	c/u	\$ 4.228.240	\$ 4.228.240
1		Prensa Hidraulica Vertical Mod. 80. C/motor 500 kilos jaula acero inox	c/u	\$ 4.898.040	\$ 4.898.040
		NOTA: El precio de la importación directa es Ex Work, por lo tanto se le agrega el costo de envío, Aduana, Etc. Se debe cancelar un anticipo de 50% del valor total del producto			

Precios :	<small>Sujeto a variaciones sin previo aviso</small>	NETO	
	<small>Se facturarán a los precios vigentes a la fecha de entrega</small>	I.V.A 19%	
	<small>entrega o excepción de los documentos con la nota de venta</small>	TOTAL	\$ -

CONDICIONES DE PAGO : CTA CTE 30, 60 Y 90 DÍAS A convenir **VALIDEZ DE LA OFERTA:** 15 Días

PLAZO ENTREGA :
CONDICIONES DE LA GARANTIA : La garantía sólo cubre repuestos y mano de obra, los desplazamientos y alojamiento del técnico son de responsabilidad del cliente

CONDICIONES GENERALES: (Estrato) Toda venta es sin compromiso de entrega. Se entrega por mercadería puesta en nuestras bodegas sin embalajes.
 Raab Rochette S.A. no responde por los perjuicios que pueda sufrir la mercadería una vez salida de nuestras bodegas. El despacho parcial no nos compromete para la entrega del saldo del pedido. El pago completo se entiende por efectivo o Cheque al día. Todo retraso en el plazo de pago, hace prorroga que se sujeción se entiende con el interés vigente mensual para mayor plazo. El cliente declara conocer nuestras condiciones generales de venta.

NOTA DE VENTA: Sujeta a nuestras condiciones generales de ventas y confirmación de la Gerencia Comercial.

Firma del ejecutivo de venta	V"B* Credito y Cobranza	V"B* Gerente Comercial	Aprobación por parte del Cliente
			Nombre
			R.U.T.
			Firma
			Autorizada

92.485.000-0

Comercio y Representaciones
 Productos, Maquinaria y Equipos Enológicos
 Maquinaria y Herramientas para la Elaboración de la Madera

AREA
 ENOLOGIA
 www.raabrochette.cl

Casa Matriz : Vista Alegre 2458 - Cerrillos - Santiago. Casilla 13 640
 Teléfono (56 -02) 538 26 85 - Fax (56 -25) 538 24 09

Talca : Panamericana Sur km. 260 Cruce Unihue
 Teléfono - Fax (56 -071) 831 988

Concepción : Tucapel n° 1312
 Teléfono - Fax (56 -041) 799 866

tpinedo@raabrochette.cl

EMPRESA : Universidad Catolica de Chile
 ATENCION A : Claudia Pinto
 DIRECCION :
 ATENDIDO POR : Tomás Pinedo COMUNA

RUT :
 CIUDAD : Santiago
 FONONO : 6664398
 FAX :

CANTIDAD	CODIGO	PRODUCTOS Y/ O SERVICIOS	U.M	PRECIO UNITARIO	TOTAL SIN I.V.A
1		Refractometro Manual (0-32° Brix) con compensación de temp. ATC División 0,2° Brix. En caja, con tela para limpieza, destornillador, pipeta de aspiración y estuche liviano para traslado. Marca, "ALLA FRANCE" También disponible en rango de (0-40°Brix) Mantiene el mismo valor	c/u	\$ 68.900	\$ 68.900

Precios :	Supletos e modificaciones sin precio antes Se facturará a los precios vigentes a la fecha de entrega entrega a excepción de los documentados con la nota de venta	NETO	
		I.V.A 19%	
		TOTAL	\$ -

CONDICIONES DE PAGO : CTA CTE 30, 60 Y 90 DIAS A convenir VALIDEZ DE LA OFERTA: 15 Días
 PLAZO ENTREGA : INMEDIATA

CONDICIONES DE LA GARANTIA : La garantía sólo cubre repuestos y mano de obra, los desplazamientos y alojamiento del Monico son de responsabilidad del cliente

CONDICIONES GENERALES: (Estruendo) Toda venta es sin compromiso de entrega. Se entiende por mercado de punto en nuestras bodegas sin embalaje.
 Raab Rochette S.A. no responde por los perjuicios que pueda sufrir la mercancía una vez salida de nuestras bodegas. El despacho puntual no nos compromete para la entrega del saldo del pedido. El pago contado se entiende por efectivo o Cheque al día. Todo retraso en el plazo de pago, todo preaviso que se solicite se entiende con el interés vigente mensual para mayor plazo. El cliente declara conocer nuestras condiciones generales de venta.

NOTA DE VENTA: Sujeta a nuestras condiciones generales de ventas y confirmación de la Gerencia Comercial.

Firma del ejecutivo de venta	V°B° Credito y Cobranza	V°B° Gerente Comercial	Aprobación por parte del Cliente
			Nombre
			R.U.T.
			Firma
			Autorizada



Santiago, septiembre 08 de 2005

Señores : Universidad Católica .
 Atención : Sr. (a) Claudia Pinto
 Fono /Fax :
 email : cpintoa@puc.cl

COTIZACION 3675/08/09/2005

Cantidad	Descripción del producto	Precio unitario
2	Matraz erlenmeyer 250ml b. Importado	1.028
2	Pipeta 1 ml grad. H. Herenz	548
2	Pipeta 10 ml grad. H. Herenz	692
1	Buretas 50ml recta auxiliab	13.200
2	Bureta 50ml recta hirschmann	22.100
2	Matraz aforado 200ml hirschmann	6.845
1	Balon de destilación 1000ml importado	3.198
1	Refrigerante esm. Bola	20.500
1	Refrigerante recto	19.900
1	Refrigerante serpentín	21.200
1	Cuello cisne	11.500
1	Probetas 250 ml hirschmann	5.100
2	Termómetro -10/110 importado	1.600
1	Vaso pp 250ml	1.390
1	Vaso pp 50ml b. Importado	613

Valores : **no incluyen IVA – no incluye Flete fuera de Santiago**
 Plazo de entrega : inmediata salvo venta previa.
 Condiciones de pago : a convenir
 Validez de la oferta : 30 días

En espera de sus gratas noticias les saluda atentamente,

Juan Gómez V.
 Área Comercial



JUAN Y GERARDO HEYN Y CIA. LTDA.
Artículos para laboratorios, hospitales e industrias
Fabricación, reparación e importación de artículos de vidrio.
Dardignac 239-tel.7375449-fax7355588-Santiago
<http://www.heyn.cl/>

SANTIAGO,06.09.2005

SEÑORES
UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE.
AT.: SRTA. CLAUDIA ANDREA PINTO.
PRESENTE

NOS ES GRATO PODER SALUDARLE, Y DE ACUERDO A LO SOLICITADO POR UD., HAGO LLEGAR POR INTERMEDIO DE LA PRESENTE, LA SIGUIENTE COTIZACIÓN:

CANTIDAD		DESCRIPCIÓN	V. UNIT. \$
02	UNID.	MATRAZ ERLLENMEYER DE VIDRIO BOROSILICATO DE 250 ml. GRADUADO. ALEMAN.	C/U \$ 1.350.-
02	UNID.	PIPETA GRADUADA DE VIDRIO DE 1 ml. CLASE AS ALEMAN.	C/U \$ 1.000.-
01	UNID.	IDEM, GRADUADA DE 10 ml. CLASE AS. ALEMAN.	C/U \$ 1.300.-
02	UNID.	PIPETA AFORADA DE VIDRIO DE 1 ml. CLASE AS. ALEMAN.	C/U \$ 1.350.-
01	UNID.	IDEM, AFORADA DE 10 ml. CLASE AS. ALEMAN.	C/U \$ 1.950.-
02	UNID.	BURETA RECTA DE VIDRIO BOROSILICATO DE 50 ml. CON LLAVE DE TEFLON. CON EMBUDO SUPERIOR. CON FRANJA SCHELLBACH. CLASE AS.ALEMAN.	C/U \$ 19.000.-
01	UNID.	MATRAZ AFORADO DE VIDRIO DE 200 ml. CON TAPA PP. CLASE AS. ALEMAN.	C/U \$ 6.500.-
01	UNID.	MATRAZ FONDO REDONDO DE VIDRIO BOROSILICATO DE 1000 ml. CON BOCA ESMERILADA NS 24/40. DURAN. ALEMAN.	C/U \$ 7.900.-
01	UNID.	REFRIGERANTE DE SERPENTIN DE VIDRIO BOROSILICATO CON UN ESMERILADO NS 24/40 Y SALIDA EN TUBO. VIDRIO DURAN. ALEMAN.	C/U \$ 34.000.-
01	UNID.	CUELLO CISNE DE VIDRIO BOROSILICATO CON AMBOS EXTREMOS ESMERILADOS NS 24/40. VIDRIO DURAN. ALEMAN.	C/U \$ 9.000.-
02	UNID.	PROBETA DE VIDRIO DE 250 ml. GRADUADA. CON BASE DE VIDRIO. ALEMAN.	C/U \$ 5.600.-
01	UNID.	ALCOHOLIMETRO RANGO: 0 A 10% ó 10 A 20% ó 5 A 15% A 25°C. ALLA. IMP. FRANCIA.	C/U \$ 42.000.-

NOTA: TENEMOS OTROS ALCOHOLIMETROS DE MAYOR RANGO EN PLAZA.

01	UNID.	TERMOMETRO DE MERCURIO O ALCOHOL ROJO, RANGO: -10/+110°C. ESCALA INTERNA. FONDO BLANCO. BOECO. ALEMAN.	C/U \$ 4.500.-
01	UNID.	TERMOMETRO DE MERCURIO O ALCOHOL ROJO, RANGO: -10/+110°C. ESCALA EXTERNA. FONDO AMARILLO. MACISO. ALLA. IMP. FRANCIA.	C/U \$ 3.200.-
01	UNID.	VASO PRECIPITADO DE VIDRIO BOROSILICATO DE 250 ml. GRADUADO. ALEMAN.	C/U \$ 1.200.-
01	UNID.	MOSTIMETRO 980 A 1130 A 20°C. ALLA.	C/U \$ 11.000.-
01	UNID.	VASO PRECIPITADO DE VIDRIO BOROSILICATO DE 50 ml. GRADUADO. ALEMAN.	C/U \$ 950.-

CONDICIONES DE VENTA:

PRECIOS : VALOR NETO SIN IVA.
 FORMA DE PAGO : CONTADO 30 DIAS
 PLAZO DE ENTREGA : INMEDIATO, SALVO VENTA PREVIA.
 VALIDEZ : 30 DIAS

ADEMÁS EXISTEN OTROS ARTICULOS DE VIDRIO, POLIPROPILENO
 Y PORCELANA DE DIFERENTES TIPOS Y MEDIDAS, COMO TAMBIÉN SE
 REPARAN Y FABRICAN OTROS ARTICULOS DE VIDRIO Y CUARZO SEGÚN
 MODELO O DIBUJO. CUALQUIER CONSULTA RUEGO HACERLA VIA FAX AL
 NUMERO: 7355588 O AL CORREO ELECTRÓNICO: hey@adsl.tie.cl

SIN OTRO PARTICULAR, Y ESPERANDO UNA BUENA ACOGIDA DE
 SU PARTE, SE DESPIDE MUY ATTE. DE UD.

MANFRED HEYN S.

Diaz y Compa_fia
 Limitada_
 San Isidro 1839_
 Santiago_
 Casilla 66-3_
 Fono: 56-2-4370200_
 Fax: 56-2-4370200_

PRESUPUESTO N° 2698

Miércoles, Septiembre 07, 2005

SEÑORES:

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE_
 AGRONOMIA, FACULTAD_
 FRUTICULTURA Y ENOLOGIA, DEPTO._
 ENOLOGIA, LABORATORIO_
 ENOLOGIA, LABORATORIO_

Fono: 6339800_
 Fax:
 Fono 6864398_
 E-mail: cpinto@puc.cl_
 F-mail D.A:

ATENCION: SRTA. CLAUDIA PINTO

81698900-0_ CIENC241799L001_

DIRECCION FACTURACION
 VICUÑA MACKENNA 4860_
 SAN JOAQUIN_
 SANTIAGO, RM_

DIRECCION DE DESPACHO
 AV.VICUÑA MACKENNA 4860_
 AV.VICUÑA MACKENNA 4860_
 SANTIAGO, RM_

Cantidad	Cod. Equilab	Marca Catalogo	LMS	Precio	Total
1	09BALONAFTP0046_ BALON AFORADO CLASE A T/PLASTI_ CA 250ML_	Marca Catalogo	LMS_ 61319626_	5,021_	10,042_
	BALON AFORADO A _ TAPA PLASTICA 250ml. _ MARCA LMS, ALEMANIA_				
2	09PIPETAGRA0007_ PIPETA GRADUADA CLASE A 1MLx1/ 100ML_	Marca Catalogo	LMS_ 63336164_	956_	1,912_
	PIPETA GRAD.1 ml 1/100 CLASE A _ MARCA LMS, ALEMANIA_				
3	09PIPETAGRA0025_ PIPETA GRADUADA CLASE A 10MLx1/ 10ML_	Marca Catalogo	LMS_ 63336168_	1,165_	1,165_
	PIPETA GRAD.CLASE A 10 ml 1/10 _ MARCA LMS, ALEMANIA_				
4	09BURETALLV0010_ BURETA LL/VIDRIO 50/0.1ML_	Marca Catalogo	LMS_ 61346415_	13,212_	26,424_
	BURETA GRADUADA DE 50 ml.; _ PRESISION 0.1 ML. _ LLAVE DE VIDRIO. _ MARCA LMS, ALEMANIA. _ CATALOGO: 61346415_				
5	09BALONDEFR0013_ BALON DESTILACION F/REDONDO ES_ MERILADO 24/40 1000ML PYREX_	Marca Catalogo	CORNING_ CM.4320-1000_	15,851_	15,851_
	BALON DESTILACION FONDO REDONDO DE 1000 ML, _ ESMERILADO24/40 _ PYREX_				
6	09REFRIGLIE0013_ REFRIGERANTE LIEBIG 400MM UNIO_ N 29/32_	Marca Catalogo	LMS_ 61451202_	18,804_	18,804_

Item	Cantidad	Cod. Equilab		Precio	Total	
7		09PROBETAGR0115	PROBETA GRADUADA F/ALTA 250ML	LMS 61321206	5,363	10,726
			PROBETA GRADUADA CAPACIDAD 250 ML. FORMA ALTA MARCA LMS, ALEMANIA	Marca Catalogo		
8	1	09VASOPPFAL0013	VASO PP F/ALTA GRADUADO 250ML	BOECKEL 5011636	1,325	1,325
			VASO PRESIPPITADO FORMA ALTA CAPACIDAD 250 ML. MARCA BOECO (FABRICADO POR DURAN SCHOTT) ALEMANIA	Marca Catalogo		
9	1	09VASOPPFBA0016	VASO PP F/BAJA GRADUADO 50ML	BOECKEL 5010617	1,496	1,496
			VASO 50ml. PP. F/BAJA BOECO (FABRICADO POR DURAN SCHOTT) ALEMANIA	Marca Catalogo		
OBSERVACIONES					Total	87,745
					IVA	16,672
					Total + IVA	104,417

Condiciones de Pago:	30 DIAS
Entrega:	INMEDIATA, PREVIA CONFIRMACION DE STOCK
Flete:	
Garantia:	
Vendedor:	RODRIGO MORALES 1
Realizado por:	ANA MARIA VILCHES

Srta Claudia Pinto:

100 Tapones de Corcho 44/24mm Primera \$12.900.- c/iva
100 Tapones de Corcho 44/24mm Colmatado \$ 6.000.- c/iva
100 Tapones de Corcho 44/23,5mm 1+1 \$ 7.400.- c/iva
Precio Detalle.-

Contado Contra Factura
Saluda a usted,

Carlos Barrera
Manufacturas de Corcho
GOMEZ BARRIS S.A. F: 5530278/ 5525978

Santiago 08 de Septiembre de 2005

LUIS MARIMAN LARA
05.668.478-6
COTIZACIÓN N°203
12 de Septiembre 2005

De nuestra consideración:

Nos es muy grato presentar a Usted la siguiente cotización:

PRODUCTO	DESCRIPCION	VALOR
<i>Estanques de 1000 litros</i>	Reacondicionados, Modelo Schultz de 2° calidad con llave plástica.	\$ 55.000 + 19 % I.V.A.
<i>Estanques de 1000 litros</i>	Reacondicionados, malla metálica, válvula de acero inoxidable, encadenamiento de tapas	\$ 65.000.- +19% I.V.A.
<i>Estanque de 1000 litros</i>	Reacondicionados, modelo Schultz, con llave de acero inoxidable de 1 ½, con estructura metálica, placas de identificación, etiquetas de impresión codificadas, encadenamiento de seguridad en la tapas.	\$81.600.- +19% I.V.A.

Condiciones de Pago: Cheque adjunto a 30 días, a nombre de Luis Marimán Lara cruzado y nominativo.

Despacho: Según lo solicitado por vuestra empresa, sobre 50 unidades (Despacho gratis dentro de Santiago).

Tiempo de Entrega: De 3 a 4 días hábiles desde recepción de Orden de Compra.

“Comercial L.M.L. se encuentra autorizada por el Servicio de Salud del Medio Ambiente, según resolución N°009093 y nuestros vehículos de transporte se encuentran autorizados por el Servicio de Salud del Medio Ambiente, según resolución N°021045”.

Además tenemos una gran variedad de envases, ya sean Plásticos o Metálicos de distintas capacidades. Si tuviera alguna duda, o desea hacernos alguna consulta, no dude en llamarnos al Fono: 854 50 91 – 854 28 55 o al Fono-Fax 854 29 73., a nuestro correo electrónico es comerciallml@comerciallml.cl

Sin otro particular, y a la espera de una buena acogida de vuestra parte.
 Le saluda muy cordialmente,

LUZ G. ANTINAO C.
COMERCIAL LML