



*Ministerio de Economía*  
*Secretaría de Desarrollo Regional*  
*Instituto Nacional de Vitivinicultura*

MENDOZA, 10 de abril de 1985.-

VISTO el Expediente n° 311-000113/85-6 y atento a la necesidad de -  
adecuar las normas analíticas, y

CONSIDERANDO:

Que es conveniente adecuar las normas analíticas que aplican los -  
laboratorios a las normas internacionales sobre la materia.

Que el Organismo es miembro de la Oficina Internacional de la Vid -  
y del Vino (O.I.V.).

Que la determinación de alcohol etílico a 20°C. permite disminuir -  
los errores por eliminación, en gran parte, de la diferencia de temperatura -  
con el medio ambiente.

Que en razón de ello el Organismo ha adquirido alcoholímetros cali -  
brados a 20°C., a fin de poder efectuar la determinación en dichas condicio -  
nes, en forma inmediata.

Que los alcoholímetros existentes calibrados a 15°C., pueden ser -  
utilizados, aplicando la tabla de transformación correspondiente.

Que es necesario establecer el sistema de calibración y control -  
de alcoholímetros que aplicarán los laboratorios del Organismo.

Que el Organismo de acuerdo al Art. 16 de la Ley n° 14.878, está -  
facultado para establecer los procedimientos a seguir en los análisis quími -  
cos y peritaciones que realice en los productos vitivinícolas.

Por ello, y en uso de las facultades conferidas por la Ley n° -  
14.878 y el Decreto n° 3.561/84,

0120



EL CONSEJO DIRECTIVO DEL  
 INSTITUTO NACIONAL DE VITIVINICULTURA

RESUELVE:

- 1°.- A partir del 1° de agosto de 1985, el título alcohólico se expresará en Grado Alcohólico a 20°C. determinado de acuerdo con el Anexo I de la presente.
- 2°.- Los alcoholómetros calibrados a 15°C. podrán ser utilizados aplicando las tablas de conversión del Anexo II de la presente Resolución.
- 3°.- Los alcoholómetros del Organismo serán controlados con soluciones hidroalcohólicas, cuyo título alcohólico se determinará por picnometría, por Dirección de Fiscalización Analítica, de acuerdo con el Anexo III de la presente.
- 4°.- Los análisis de control que realice el Organismo sobre productos cuyo título alcohólico en el análisis de origen fue determinado a 15°C., se expresará a esa misma temperatura.
- 5°.- Regístrese, comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial para su publicación y cumplido, archívese.

RESOLUCION N° 123



  
**JORGE ALBERTO MARSANO**  
 DIRECTOR CONSEJERO

  
**JULIO V.O. ROUSSELLE**  
 Vicepresidente en Ejercicio de la Presidencia

  
**Enó. ATILIO LUIS MEARDI**  
 DIRECTOR CONSEJERO







Ministerio de Economía  
 Secretaría de Desarrollo Regional  
 Instituto Nacional de Vitivinicultura

### TITULO ALCOHOLICO

#### DEFINICION:

El título alcohólico expresado en grados alcohólicos a 20°C., es igual al número de litros de alcohol etílico (1) contenidos en 100 litros de producto, siendo estos dos volúmenes medidos a la temperatura de 20°C. (2)

Expresión del resultado: Grado Alcohólico a 20°C. % v/v.

#### METODO:

Destilación simple del líquido alcalinizado y medida del grado alcohólico por areometría.

### APARATOS

#### 1°.- APARATO DE DESTILACION:

Se compone de un matraz esférico de 1.000 ml. de boca normalizada, sobre el que se coloca una columna rectificadora de 20 cm. de longitud, o en su defecto una bola Kjeldahl para impedir el arrastre. Para evitar la pirogenación de materias extractivas, colocar el matraz esférico sobre un disco con orificio central de 8 cm. de diámetro y calentar con mechero. El vapor pasa a través de un refrigerante de Graham colocado verticalmente. El destilado se conduce hasta el fondo del matraz receptor mediante un tubo afinado. Si la temperatura de refrigeración y/o ambiente es elevada, el matraz debe estar sumergido en agua helada.

Se puede utilizar cualquier otro modelo de aparato de destilación, cualquier otro modo de retención de los vapores de alcohol, o emplear el arrastre por el vapor de agua para destilar el alcohol, a condición que el aparato empleado, según el modo adoptado, responda al ensayo siguiente: 200 mililitros de mezcla hidroalcohólica de 10°, destilados cinco veces seguidas, debe presentar grado alcohólico de 9,9° como mínimo después de la última des-



*Ministerio de Economía*  
*Secretaría de Desarrollo Regional*  
*Instituto Nacional de Vitivinicultura*

tilación, es decir, que no debe producirse una pérdida de alcohol superior a  $0,02^\circ$  en el curso de una destilación.

2°.- ALCOHOMETRO:

Debe tener un cuerpo sumergible con un vástago cilíndrico de sección circular de 3 milímetros de diámetro como mínimo, graduado en grados y  $1/10$  de grado, guardando entre cada uno de ellos una distancia mínima de 8 milímetros.

El coeficiente de dilatación cúbica del vidrio empleado, debe estar comprendido entre 0,000020 y 0,000025.

Los alcoholómetros deben ser controlados por picnometría.

3°.- TERMOMETRO:

Utilizar un termómetro graduado en grados  $1/10$  de grado, de  $0^\circ$  a  $30^\circ$ , controlado.

4°.- PROBETA:

La probeta debe estar constituida por un tubo cilíndrico de 36 milímetros de diámetro y de 320 milímetros de altura, mantenida verticalmente sobre un plato con tornillos niveladores. El diámetro interior de la probeta debe sobrepasar en 6 milímetros por lo menos al diámetro del cuerpo sumergible del alcoholómetro.

MODO OPERATORIO

1°.- DESTILACION:

Los vinos nuevos o espumantes serán previamente liberados de la mayor cantidad posible de anhídrido carbónico, por agitación de 210 mililitros de vino en un frasco de 500 mililitros, previamente siliconado en su interior por el agregado y secado de unas gotas de solución de siliconas al 1%.

En un balón de destilación, colocar 200 mililitros de producto me-



*Ministerio de Economía*  
*Secretaría de Desarrollo Regional*  
*Instituto Nacional de Vitivinicultura*

didos en un matraz aforado, cuyo cuello debe tener 12 milímetros de diámetro interior como máximo. Enjuagar el matraz con 5 mililitros de agua, cuatro veces; neutralizar con solución de hidróxido de sodio al 20%. La materia colorante del vino deberá virar por la alcalinidad. En el caso de los vinos muy ácidos o picados, agregar hidróxido de sodio hasta la alcalinización franca a la fenolftaleína (observar por toques externos). Agregar algunos fragmentos de materia porosa inerte, y si es necesario una gota de solución acuosa diluida al 1% de sílica soluble en el agua, para evitar la espuma.

Recoger el destilado en el mismo matraz que ha servido para medir el producto, donde se han colocado 10 mililitros de agua destilada. Se deben destilar al menos 160 mililitros. Agitar y enrasar a la misma temperatura inicial ( $\pm 5^{\circ}\text{C}.$ ).

**2°.- MEDIDA DE LA DENSIDAD DEL DESTILADO:**

Colocar el destilado en una probeta cilíndrica de 36 milímetros de diámetro interior y de 320 milímetros de altura.

Tomar la temperatura del líquido, y si es menor que la necesaria, se la llevará gradualmente a la temperatura correcta, sin calentamientos que puedan producir pérdidas de alcohol por evaporación o destilación (tomar en cuenta la incidencia del alcoholómetro en la temperatura). Tomar el alcoholómetro por el extremo superior de su vástago, sumergirlo en el líquido, manteniéndolo hasta que flote solo. Luego con pequeños movimientos, a partir del punto de flotación, levantarlo y bajarlo dos o tres veces, aproximadamente medio grado en ambos sentidos, para humedecer el vástago en el lugar donde se debe formar el menisco y uniformar la temperatura. Como mínimo deberán hacerse tres lecturas. El grado alcohólico de no ser determinado a  $20^{\circ}\text{C}.$ , deberá ser corregido de la acción de variación de temperatura por la tabla adjunta.

Es necesario que la temperatura del líquido difiera poco de la tem



Ministerio de Economía  
 Secretaría de Desarrollo Regional  
 Instituto Nacional de Vitivinicultura

peratura ambiente (5°C. de diferencia como máximo). En caso contrario, utilizar una probeta de dobles paredes entre las cuales se hará un vacío profundo.

(1)

Como en la práctica no se separa exactamente el alcohol etílico de sus homólogos, que existen en pequeña cantidad en el vino, el conjunto de los alcoholes volátiles es medido como alcohol etílico. Igualmente los ésteres están - incluidos en el título alcohólico.

(2)

Se puede también expresar la cantidad de alcohol en gramos por litro a 20°C. multiplicando el título alcohólico a 20°C. por el factor 7,89.



JORGE ALBERTO MARSANO  
 DIRECTOR CONSEJERO

JULIO V. O. ROUSSELE  
 Vicepresidente en Ejercicio de la Presidencia

ESL. ATILIO LUIS MEARDI  
 DIRECTOR CONSEJERO

7

**GRADO ALCOHOLICO INTERNACIONAL A 20° C  
TABLA DE CORRECCIONES A EFECTUAR SOBRE EL GRADO ALCOHOLICO APARENTE PARA  
CORREGIR LA TEMPERATURA**

Sumar o restar al grado alcohólico aparente a 20° la corrección indicada (alcohómetro de vidrio ordinario)

Tempe- ratura	Grado alcohólico aparente a 20° C																
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
00	3,49	4,02	4,56	5,11	5,65	6,16	6,63	7,05	7,39	7,67	7,91	8,07	8,20	8,30	8,36	8,39	8,40
10	3,40	3,87	4,36	4,86	5,35	5,82	6,26	6,64	6,96	7,23	7,45	7,62	7,75	7,85	7,91	7,95	7,96
20	3,29	3,72	4,17	4,61	5,05	5,49	5,89	6,25	6,55	6,81	7,02	7,18	7,31	7,40	7,47	7,51	7,53
30	3,16	3,55	3,95	4,36	4,77	5,17	5,53	5,85	6,14	6,39	6,59	6,74	6,86	6,97	7,03	7,07	7,09
40	3,03	3,38	3,75	4,11	4,48	4,84	5,17	5,48	5,74	5,97	6,16	6,31	6,43	6,53	6,59	6,63	6,66
50	2,89	3,21	3,54	3,86	4,20	4,52	4,83	5,11	5,35	5,56	5,74	5,89	6,00	6,10	6,16	6,20	6,23
60	2,74	3,02	3,32	3,61	3,91	4,21	4,49	4,74	4,96	5,16	5,33	5,47	5,58	5,67	5,73	5,77	5,80
70	2,58	2,83	3,10	3,36	3,63	3,90	4,15	4,38	4,58	4,77	4,92	5,05	5,15	5,24	5,30	5,34	5,37
80	2,42	2,65	2,88	3,11	3,35	3,59	3,81	4,02	4,21	4,38	4,52	4,64	4,74	4,81	4,87	4,92	4,95
90	2,24	2,44	2,65	2,86	3,07	3,28	3,48	3,67	3,84	3,99	4,12	4,23	4,32	4,39	4,45	4,50	4,53
100	2,06	2,24	2,43	2,61	2,80	2,98	3,16	3,33	3,48	3,61	3,73	3,83	3,91	3,98	4,03	4,08	4,11
110	1,88	2,03	2,20	2,36	2,52	2,68	2,83	2,98	3,12	3,24	3,34	3,43	3,50	3,57	3,62	3,66	3,69
120	1,69	1,82	1,96	2,10	2,24	2,38	2,51	2,64	2,76	2,87	2,96	3,04	3,10	3,16	3,21	3,25	3,27
130	1,49	1,61	1,73	1,84	1,96	2,08	2,20	2,31	2,41	2,50	2,58	2,65	2,71	2,76	2,80	2,83	2,85
140	1,29	1,39	1,49	1,58	1,68	1,78	1,88	1,97	2,06	2,13	2,20	2,26	2,31	2,36	2,39	2,42	2,44
150	1,09	1,16	1,24	1,32	1,40	1,48	1,56	1,64	1,71	1,77	1,83	1,88	1,92	1,96	1,98	2,01	2,03
160	0,88	0,94	1,00	1,06	1,12	1,19	1,25	1,31	1,36	1,41	1,46	1,50	1,53	1,56	1,58	1,60	1,62
170	0,67	0,71	0,75	0,80	0,84	0,89	0,94	0,98	1,02	1,05	1,09	1,12	1,14	1,17	1,18	1,20	1,21
180	0,45	0,48	0,51	0,53	0,56	0,59	0,62	0,65	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,78	0,79	0,80	0,81
190	0,23	0,24	0,25	0,27	0,28	0,30	0,31	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40	0,41

**GRADO ALCOHOLICO INTERNACIONAL A 20° C  
TABLA DE CORRECCIONES A EFECTUAR SOBRE EL GRADO ALCOHOLICO APARENTE PARA  
CORREGIR LA TEMPERATURA**

Sumar o restar al grado alcohólico aparente a t° la corrección indicada (alcohómetro de vidrio ordinario)

Tempe- ratura	Grado alcohólico aparente a t° C																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21°	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25	0,26	
22°	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,34	0,36	0,37	0,39	0,41	0,44	0,47	0,49	0,52	
23°	0,40	0,41	0,42	0,44	0,45	0,47	0,49	0,51	0,54	0,57	0,60	0,63	0,66	0,70	0,74	0,78	
24°	0,55	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,67	0,70	0,73	0,77	0,81	0,85	0,89	0,94	0,99	1,04	
25°	0,69	0,71	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,89	0,93	0,97	1,02	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31	
26°	0,85	0,87	0,90	0,93	0,96	1,00	1,04	1,08	1,13	1,18	1,24	1,30	1,36	1,43	1,50	1,57	
27°		1,03	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23	1,28	1,34	1,40	1,46	1,53	1,60	1,68	1,76	1,84	
28°		1,21	1,25	1,29	1,33	1,38	1,43	1,49	1,55	1,62	1,69	1,77	1,85	1,93	2,02	2,11	
29°		1,39	1,43	1,47	1,52	1,58	1,63	1,70	1,76	1,84	1,92	2,01	2,10	2,19	2,29	2,39	
30°		1,57	1,61	1,66	1,72	1,78	1,84	1,91	1,98	2,07	2,15	2,25	2,35	2,45	2,56	2,67	
31°	Restar	1,75	1,80	1,86	1,92	1,98	2,05	2,13	2,21	2,30	2,39	2,49	2,60	2,71	2,83	2,94	
32°		1,94	2,00	2,06	2,13	2,20	2,27	2,35	2,44	2,53	2,63	2,74	2,86	2,97	3,09	3,22	
33°			2,20	2,27	2,34	2,42	2,50	2,58	2,67	2,77	2,88	2,99	3,12	3,24	3,37	3,51	
34°			2,41	2,48	2,56	2,64	2,72	2,81	2,91	3,02	3,13	3,25	3,38	3,51	3,65	3,79	
35°			2,62	2,70	2,78	2,86	2,95	3,05	3,16	3,27	3,39	3,51	3,64	3,78	3,93	4,08	
36°			2,83	2,91	3,00	3,09	3,19	3,29	3,41	3,53	3,65	3,78	3,91	4,05	4,21	4,37	
37°				3,13	3,23	3,33	3,43	3,54	3,65	3,78	3,91	4,04	4,18	4,33	4,49	4,65	
38°				3,36	3,47	3,57	3,68	3,79	3,91	4,03	4,17	4,31	4,46	4,61	4,77	4,94	
39°				3,59	3,70	3,81	3,93	4,05	4,17	4,30	4,44	4,58	4,74	4,90	5,06	5,23	
40°				3,82	3,94	4,06	4,18	4,31	4,44	4,57	4,71	4,86	5,02	5,19	5,36	5,53	



**GRADO ALCOHOLICO INTERNACIONAL A 20° C  
TABLA DE CORRECCIONES A EFECTUAR SOBRE EL GRADO ALCOHOLICO APARENTE PARA  
CORREGIR LA TEMPERATURA**

Sumar o restar al grado alcohólico aparente a ° la corrección indicada (alcohómetro de vidrio ordinario)

Tempe- ratura	Grado alcohólico aparente a 19 C																
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
21º	0,23	0,25	0,26	0,28	0,29	0,30	0,31	0,33	0,34	0,35	0,35	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40
22º	0,47	0,49	0,52	0,55	0,57	0,60	0,62	0,65	0,67	0,70	0,72	0,74	0,75	0,76	0,78	0,79	0,80
23º	0,70	0,74	0,78	0,82	0,86	0,90	0,93	0,97	1,01	1,04	1,07	1,10	1,12	1,15	1,17	1,18	1,19
24º	0,94	0,99	1,04	1,10	1,15	1,20	1,25	1,29	1,34	1,39	1,43	1,46	1,50	1,53	1,55	1,57	1,59
25º	1,19	1,25	1,31	1,37	1,43	1,49	1,56	1,62	1,68	1,73	1,78	1,83	1,87	1,90	1,94	1,97	1,99
26º	1,43	1,50	1,57	1,65	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,07	2,13	2,19	2,24	2,28	2,32	2,35	2,38
27º	1,68	1,76	1,84	1,93	2,01	2,10	2,18	2,26	2,34	2,41	2,48	2,55	2,61	2,66	2,70	2,74	2,77
28º	1,93	2,02	2,11	2,21	2,31	2,40	2,49	2,58	2,67	2,76	2,83	2,90	2,98	3,03	3,08	3,13	3,17
29º	2,19	2,29	2,39	2,50	2,60	2,70	2,81	2,91	3,00	3,09	3,18	3,26	3,34	3,40	3,46	3,51	3,55
30º	2,45	2,56	2,67	2,78	2,90	3,01	3,12	3,23	3,34	3,44	3,53	3,62	3,70	3,77	3,84	3,90	3,95
31º	2,71	2,83	2,94	3,07	3,19	3,31	3,43	3,55	3,67	3,78	3,88	3,98	4,07	4,15	4,22	4,28	4,33
32º	2,97	3,09	3,22	3,36	3,49	3,62	3,74	3,87	4,00	4,11	4,22	4,33	4,43	4,51	4,59	4,66	4,72
33º	3,24	3,37	3,51	3,65	3,79	3,92	4,06	4,20	4,33	4,45	4,57	4,68	4,79	4,88	4,97	5,04	5,10
34º	3,51	3,65	3,79	3,94	4,09	4,23	4,37	4,52	4,66	4,79	4,91	5,03	5,15	5,25	5,34	5,42	5,49
35º	3,78	3,93	4,08	4,23	4,38	4,53	4,69	4,84	4,98	5,12	5,26	5,38	5,50	5,61	5,71	5,80	5,87
36º	4,05	4,21	4,37	4,52	4,68	4,84	5,00	5,16	5,31	5,46	5,60	5,73	5,86	5,97	6,08	6,17	6,25
37º	4,33	4,49	4,65	4,82	4,98	5,15	5,31	5,48	5,64	5,80	5,95	6,09	6,22	6,33	6,44	6,54	6,63
38º	4,61	4,77	4,94	5,12	5,29	5,46	5,63	5,80	5,97	6,13	6,29	6,43	6,57	6,69	6,81	6,92	7,01
39º	4,90	5,06	5,23	5,41	5,59	5,77	5,94	6,12	6,30	6,47	6,63	6,78	6,93	7,06	7,18	7,29	7,39
40º	5,19	5,36	5,53	5,71	5,90	6,08	6,26	6,44	6,62	6,80	6,97	7,13	7,28	7,41	7,54	7,66	7,76

**GRADO ALCOHOLICO INTERNACIONAL A 20° C  
TABLA DE CORRECCIONES A EFECTUAR SOBRE EL GRADO ALCOHOLICO APARENTE PARA  
CORREGIR LA TEMPERATURA**

Sumar o restar al grado alcohólico aparente a 20° la corrección indicada (alcohómetro de vidrio ordinario)

Tempe- ratura	Grado alcohólico aparente a 20° C																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
00	0,76	0,77	0,82	0,87	0,95	1,04	1,16	1,31	1,49	1,70	1,95	2,26	2,62	3,03	3,49	4,02	4,56
10	0,81	0,83	0,87	0,92	1,00	1,09	1,20	1,35	1,52	1,73	1,97	2,26	2,59	2,97	3,40	3,87	4,36
20	0,85	0,87	0,92	0,97	1,04	1,13	1,24	1,38	1,54	1,74	1,97	2,24	2,54	2,89	3,29	3,72	4,17
30	0,88	0,91	0,95	1,00	1,07	1,15	1,26	1,39	1,55	1,73	1,95	2,20	2,48	2,80	3,16	3,55	3,95
40	0,90	0,92	0,97	1,02	1,09	1,17	1,27	1,40	1,55	1,72	1,92	2,15	2,41	2,71	3,03	3,38	3,75
50	0,91	0,93	0,98	1,03	1,10	1,17	1,27	1,39	1,53	1,69	1,87	2,08	2,33	2,60	2,89	3,21	3,54
60	0,92	0,94	0,98	1,02	1,09	1,16	1,25	1,37	1,50	1,65	1,82	2,01	2,23	2,47	2,74	3,02	3,32
70	0,91	0,93	0,97	1,01	1,07	1,14	1,23	1,33	1,45	1,59	1,75	1,92	2,12	2,34	2,58	2,83	3,10
80	0,89	0,91	0,94	0,98	1,04	1,11	1,19	1,28	1,39	1,52	1,66	1,82	2,00	2,20	2,42	2,65	2,88
90	0,86	0,88	0,91	0,95	1,01	1,07	1,14	1,23	1,33	1,44	1,57	1,71	1,87	2,05	2,24	2,44	2,65
100	0,82	0,84	0,87	0,91	0,96	1,01	1,08	1,16	1,25	1,35	1,47	1,60	1,74	1,89	2,06	2,24	2,43
110	0,78	0,79	0,82	0,86	0,90	0,95	1,01	1,08	1,16	1,25	1,36	1,47	1,60	1,73	1,88	2,03	2,20
120	0,72	0,74	0,76	0,79	0,83	0,88	0,93	0,99	1,07	1,15	1,24	1,34	1,44	1,56	1,69	1,82	1,96
130	0,66	0,67	0,69	0,72	0,76	0,80	0,84	0,90	0,96	1,03	1,11	1,19	1,28	1,38	1,49	1,61	1,73
140	0,59	0,60	0,62	0,64	0,67	0,71	0,74	0,79	0,85	0,91	0,97	1,04	1,12	1,20	1,29	1,39	1,49
150	0,51	0,52	0,53	0,55	0,58	0,61	0,64	0,68	0,73	0,77	0,83	0,89	0,95	1,02	1,09	1,16	1,24
160	0,42	0,43	0,44	0,46	0,48	0,50	0,53	0,56	0,60	0,63	0,67	0,72	0,77	0,82	0,88	0,94	1,00
170	0,33	0,33	0,34	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,46	0,48	0,51	0,55	0,59	0,62	0,67	0,71	0,75
180	0,23	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,40	0,42	0,45	0,48	0,51
190	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,23	0,24	0,25

11 X

**CORRECCION C A CONSIDERAR EN EL GRADO ALCOHOLICO VOLUMICO FRANCES DE 1884  
A 15° C (Ar)  
PARA OBTENER EL GRADO ALCOHOLICO VOLUMICO INTERNACIONAL A 20° C (A20° c)**

$A_{20° c} = A_f + C$

Ar	c	Ar	c	Ar	c	Ar	c	Ar	c	Ar	c
0,0	0,00	5,0	0,08	10,0	0,13	15,0	0,17	20,0	0,25	25,0	0,21
0,1	0,00	5,1	0,08	10,1	0,13	15,1	0,17	20,1	0,25	25,1	0,21
0,2	0,01	5,2	0,08	10,2	0,13	15,2	0,17	20,2	0,25	25,2	0,21
0,3	0,01	5,3	0,08	10,3	0,13	15,3	0,17	20,3	0,25	25,3	0,21
0,4	0,01	5,4	0,08	10,4	0,13	15,4	0,17	20,4	0,25	25,4	0,21
0,5	0,02	5,5	0,09	10,5	0,13	15,5	0,18	20,5	0,25	25,5	0,21
0,6	0,02	5,6	0,09	10,6	0,13	15,6	0,18	20,6	0,25	25,6	0,20
0,7	0,02	5,7	0,09	10,7	0,13	15,7	0,18	20,7	0,25	25,7	0,20
0,8	0,02	5,8	0,09	10,8	0,13	15,8	0,18	20,8	0,25	25,8	0,20
0,9	0,03	5,9	0,09	10,9	0,13	15,9	0,18	20,9	0,25	25,9	0,20
1,0	0,03	6,0	0,09	11,0	0,13	16,0	0,18	21,0	0,25	26,0	0,20
1,1	0,03	6,1	0,09	11,1	0,13	16,1	0,18	21,1	0,25	26,1	0,20
1,2	0,04	6,2	0,09	11,2	0,13	16,2	0,18	21,2	0,25	26,2	0,20
1,3	0,04	6,3	0,09	11,3	0,13	16,3	0,19	21,3	0,25	26,3	0,19
1,4	0,04	6,4	0,09	11,4	0,13	16,4	0,19	21,4	0,25	26,4	0,19
1,5	0,05	6,5	0,10	11,5	0,14	16,5	0,19	21,5	0,25	26,5	0,19
1,6	0,05	6,6	0,10	11,6	0,14	16,6	0,19	21,6	0,25	26,6	0,19
1,7	0,05	6,7	0,10	11,7	0,14	16,7	0,19	21,7	0,25	26,7	0,19
1,8	0,05	6,8	0,10	11,8	0,14	16,8	0,20	21,8	0,25	26,8	0,18
1,9	0,06	6,9	0,10	11,9	0,14	16,9	0,20	21,9	0,25	26,9	0,18
2,0	0,06	7,0	0,10	12,0	0,14	17,0	0,20	22,0	0,25	27,0	0,18
2,1	0,06	7,1	0,10	12,1	0,14	17,1	0,20	22,1	0,25	27,1	0,18
2,2	0,06	7,2	0,10	12,2	0,14	17,2	0,20	22,2	0,25	27,2	0,18
2,3	0,06	7,3	0,10	12,3	0,14	17,3	0,20	22,3	0,25	27,3	0,17
2,4	0,06	7,4	0,10	12,4	0,14	17,4	0,20	22,4	0,25	27,4	0,17
2,5	0,06	7,5	0,11	12,5	0,15	17,5	0,21	22,5	0,25	27,5	0,17
2,6	0,06	7,6	0,11	12,6	0,15	17,6	0,21	22,6	0,25	27,6	0,17
2,7	0,06	7,7	0,11	12,7	0,15	17,7	0,21	22,7	0,25	27,7	0,17
2,8	0,06	7,8	0,11	12,8	0,15	17,8	0,21	22,8	0,25	27,8	0,16
2,9	0,06	7,9	0,11	12,9	0,15	17,9	0,21	22,9	0,25	27,9	0,16
3,0	0,06	8,0	0,11	13,0	0,15	18,0	0,21	23,0	0,25	28,0	0,16
3,1	0,06	8,1	0,11	13,1	0,15	18,1	0,21	23,1	0,25	28,1	0,16
3,2	0,06	8,2	0,11	13,2	0,15	18,2	0,21	23,2	0,25	28,2	0,16
3,3	0,06	8,3	0,11	13,3	0,15	18,3	0,22	23,3	0,25	28,3	0,15
3,4	0,06	8,4	0,11	13,4	0,15	18,4	0,22	23,4	0,25	28,4	0,15
3,5	0,06	8,5	0,12	13,5	0,16	18,5	0,22	23,5	0,25	28,5	0,15
3,6	0,06	8,6	0,12	13,6	0,16	18,6	0,22	23,6	0,24	28,6	0,15
3,7	0,06	8,7	0,12	13,7	0,16	18,7	0,22	23,7	0,24	28,7	0,15
3,8	0,06	8,8	0,12	13,8	0,16	18,8	0,23	23,8	0,24	28,8	0,14
3,9	0,06	8,9	0,12	13,9	0,16	18,9	0,23	23,9	0,24	28,9	0,14
4,0	0,06	9,0	0,12	14,0	0,16	19,0	0,23	24,0	0,24	29,0	0,14
4,1	0,06	9,1	0,12	14,1	0,16	19,1	0,23	24,1	0,23	29,1	0,14
4,2	0,06	9,2	0,12	14,2	0,16	19,2	0,23	24,2	0,23	29,2	0,14
4,3	0,07	9,3	0,12	14,3	0,16	19,3	0,24	24,3	0,23	29,3	0,14
4,4	0,07	9,4	0,12	14,4	0,16	19,4	0,24	24,4	0,23	29,4	0,14
4,5	0,07	9,5	0,13	14,5	0,17	19,5	0,24	24,5	0,23	29,5	0,14
4,6	0,07	9,6	0,13	14,6	0,17	19,6	0,24	24,6	0,22	29,6	0,14
4,7	0,07	9,7	0,13	14,7	0,17	19,7	0,24	24,7	0,22	29,7	0,14
4,8	0,08	9,8	0,13	14,8	0,17	19,8	0,25	24,8	0,22	29,8	0,14
4,9	0,08	9,9	0,13	14,9	0,17	19,9	0,25	24,9	0,21	29,9	0,14



*Ministerio de Economía*  
*Secretaría de Desarrollo Regional*  
*Instituto Nacional de Vitivinicultura*

METODO DE REFERENCIA- METODO PIGNOMETRICO.

FUNDAMENTO: Consiste en determinar el título alcohólico del destilado o solución hidroalcohólica, basándose en la medida de la densidad absoluta (masa - volúmica) a 20°C., mediante el uso del picnómetro.

MATERIAL:

- Picnómetro de vidrio pìrex, de 100 ml. de capacidad aproximada, provisto con termómetro controlado, graduado al 1/10 con escala de 10°C. a 30°C., y su recipiente tara, de volumen y peso aproximado al picnómetro lleno de agua.
- Balanza de 1.000 g. de capacidad y de precisión al 1/10 de mg.
- Baño termostatzado provisto de termómetro controlado, graduado al 1/2 de grado con escala 0° C. a 60°C. (ó 0°C. a 100°C.).

REACTIVOS:

- Alcohol etílico de 96°
- Eter
- Agua bidestilada (filtrada si es posible, y eliminada de gases disueltos por ebullición).
- Solución alcohol- éter (1:1)

TECNICA:

1) Limpiar perfectamente el frasco tara y el picnómetro con detergente, posteriormente con solución alcohol-éter y secarlo al aire.

Deben quedar perfectamente limpios, desengrasados y secos. Tener precaución con la limpieza del termómetro para evitar el borrado de la esca-



Ministerio de Economía  
 Secretaría de Desarrollo Regional  
 Instituto Nacional de Vitivinicultura

1a.

2) Pesar el frasco tara; se obtiene  $T_0$

Pesar el picnómetro; se obtiene  $P$

3) Llenar el picnómetro con agua bidestilada, sumergirlo en baño -  
 termostatzado a  $20^{\circ}\text{C}.$ , esperar que la temperatura del picnómetro se estabi-  
 lice a dicha temperatura. Tener la precaución de llenarlo con agua a tempera-  
 tura inferior a los  $20^{\circ}\text{C}.$ , para que cuando aumente la misma, el volumen exce-  
 dente de agua salga por el tubo lateral. Cuando esto ocurre, secar el tubo -  
 lateral con paño o papel absorbente, libre de pelusas, y colocarle la tapa.-  
 Extraerlo del baño y secarlo perfectamente.

4) Pesar el picnómetro; se obtiene  $P_1$

5) Llenar el picnómetro con el destilado o solución hidroalcohólica,  
 previo enjuagues del mismo, proceder de igual manera que en el Punto 3).

6) Pesar el picnómetro; se obtiene  $P_2$

7) Limpiar el picnómetro con solución alcohol-éter, secar al aire.

OBTENCION Y EXPRESION DEL RESULTADO:

La fórmula a utilizar será la siguiente:

$$M_{20} = \frac{(B-B'') + 0,0012 \cdot V_{20}}{V_{20}} \quad \text{Densidad absoluta del destilado a } 20^{\circ}\text{C}.$$

Donde:

$$B = T_0 - P$$

$$B' = T_0 - P_1$$

$$B'' = T_0 - P_2$$



Ministerio de Economía  
Secretaría de Desarrollo Regional  
Instituto Nacional de Vitivinicultura

$V_{20} = (B-B') (1 + 0,0012) \cdot 1,0018$  Capacidad del picnómetro a 20°C.

0,0012 : densidad del aire a 20°C.

1,0018: inversa de la densidad del agua a 20°C.

El grado alcohólico a 20°C. se obtiene utilizando la Tabla Interna cional, de acuerdo con el dato obtenido de densidad absoluta con seis cifras decimales.

OBSERVACIONES:

- 1) Cuidar que el picnómetro esté perfectamente limpio, desengrasado y seco.
- 2) Realizar un buen ajuste del tapón y el termómetro con el picnómetro.
- 3) El agua bidestilada deberá prepararse diariamente (eliminando los gases disueltos), no volviendo a emplearse en otras determinaciones.
- 4) Las soluciones hidroalcohólicas preparadas con alcohol puro de 96°, luego de homogeneizadas y filtradas para eliminar posibles partículas, y/o aire disuelto, se enfrían levemente por debajo de los 20°C.

Las observaciones 3) y 4) son muy importantes para evitar la formación posterior de burbujas en el picnómetro (producidas por desprendimiento del aire al aumentar la temperatura), que pueden llegar a producir una variación notable en el grado alcohólico.

- 5) Considerar los nuevos valores de cada pesada a los fines del cálculo y no realizar promedios con pesadas anteriores, (pues se producen



Ministerio de Economía  
Secretaría de Desarrollo Regional  
Instituto Nacional de Vitivinicultura

variaciones entre una determinación y otra).

6) Trabajar con seis cifras decimales.



JULIO V. O. ROUSSELE  
Vicepresidente en Ejercicio de la Presidencia

JORGE ALBERTO MARSANO  
DIRECTOR CONSEJERO

ENÓI, ATILIO LUIS MEARDI  
DIRECTOR CONSEJERO





17

GRADO ALCOHOLICO INTERNACIONAL A 20° C  
 TABLA DE LAS MASAS VOLUMICAS APARENTES DE LAS MEZCLAS HIDROALCOHOLICAS  
 PIGNOMETRO DE VIDRIO PYREX  
 Masas volumicas a 15°, corregido el empuje del aire  
 GRADO ALCOHOLICO VOLUMICO EN %

Temperatura	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11												
20	998,20	1,50	996,70	1,46	995,24	1,43	993,81	1,39	992,42	1,35	991,06	1,33	989,73	1,29	988,44	1,27	987,17	1,24	985,93	1,22	984,71	1,19	983,52	1,16
21	998,00	1,50	996,50	1,46	995,04	1,43	993,61	1,40	992,21	1,36	990,95	1,33	989,52	1,30	988,22	1,27	986,96	1,25	985,70	1,23	984,47	1,19	983,28	1,18
22	997,79	1,50	996,29	1,46	994,83	1,43	993,40	1,40	992,00	1,37	990,63	1,33	989,30	1,31	987,99	1,28	986,71	1,25	985,46	1,23	984,23	1,21	983,02	1,18
23	997,57	1,50	996,07	1,47	994,60	1,43	993,17	1,40	991,77	1,37	990,40	1,34	989,06	1,31	987,75	1,28	986,47	1,26	985,21	1,24	983,97	1,20	982,77	1,20
24	997,33	1,49	995,84	1,47	994,37	1,43	992,94	1,41	991,53	1,37	990,16	1,34	988,82	1,32	987,50	1,29	986,21	1,26	984,95	1,25	983,70	1,22	982,48	1,20
25	997,09	1,50	995,59	1,46	994,13	1,44	992,69	1,40	991,29	1,38	989,91	1,35	988,56	1,32	987,24	1,29	985,95	1,27	984,68	1,26	983,42	1,22	982,20	1,21
26	996,84	1,50	995,34	1,47	993,87	1,43	992,44	1,41	991,03	1,38	989,65	1,35	988,30	1,32	986,98	1,31	985,67	1,27	984,40	1,26	983,14	1,24	981,90	1,22
27	996,58	1,50	995,08	1,47	993,61	1,44	992,17	1,41	990,76	1,38	989,38	1,35	988,03	1,33	986,70	1,31	985,39	1,28	984,11	1,27	982,84	1,24	981,60	1,23
28	996,31	1,50	994,81	1,47	993,34	1,44	991,90	1,42	990,48	1,38	989,10	1,36	987,74	1,34	986,41	1,31	985,10	1,29	983,81	1,28	982,53	1,25	981,28	1,23
29	996,03	1,50	994,53	1,47	993,06	1,45	991,61	1,41	990,20	1,39	988,81	1,36	987,45	1,34	986,11	1,32	954,70	1,29	983,50	1,28	982,22	1,26	980,96	1,24
30	995,75	1,51	994,24	1,47	992,77	1,45	991,32	1,42	989,90	1,39	988,51	1,37	987,14	1,34	985,83	1,32	984,48	1,30	983,18	1,28	981,90	1,27	980,63	1,25
31	995,45	1,51	993,94	1,47	992,47	1,45	991,02	1,43	989,59	1,39	988,20	1,37	986,83	1,34	985,49	1,33	984,16	1,31	982,85	1,29	981,56	1,27	980,29	1,26
32	995,14	1,51	993,63	1,47	992,16	1,46	990,70	1,42	989,28	1,40	987,88	1,37	986,51	1,35	985,16	1,33	983,83	1,32	982,51	1,30	981,21	1,28	979,93	1,26
33	994,83	1,51	993,32	1,43	991,84	1,46	990,38	1,42	988,96	1,41	987,55	1,37	986,18	1,36	984,82	1,34	983,48	1,32	982,16	1,30	980,86	1,28	979,58	1,28
34	994,51	1,52	992,99	1,48	991,51	1,46	990,05	1,44	988,61	1,40	987,21	1,38	985,83	1,36	984,47	1,33	983,14	1,33	981,81	1,31	980,50	1,29	979,21	1,28
35	994,18	1,52	992,66	1,49	991,17	1,47	989,70	1,43	988,27	1,41	986,86	1,38	985,48	1,36	984,12	1,34	982,78	1,33	981,45	1,31	980,14	1,30	978,84	1,29
36	993,84	1,53	992,31	1,49	990,82	1,47	989,35	1,43	987,92	1,41	986,51	1,38	985,13	1,37	983,76	1,34	982,42	1,34	981,08	1,31	979,77	1,31	978,46	1,29
37	993,49	1,53	991,96	1,50	990,46	1,46	989,00	1,44	987,56	1,41	986,15	1,39	984,76	1,37	983,39	1,35	982,04	1,33	980,71	1,33	979,38	1,31	978,07	1,30
38	993,13	1,53	991,60	1,50	990,10	1,47	988,63	1,44	987,19	1,41	985,79	1,39	984,39	1,37	983,02	1,36	981,66	1,34	980,32	1,32	979,00	1,32	977,68	1,31
39	992,77	1,54	991,23	1,50	989,73	1,47	988,26	1,45	986,81	1,41	985,40	1,39	984,01	1,38	982,63	1,35	981,28	1,35	979,93	1,33	978,60	1,32	977,28	1,32
40	992,40	1,54	990,86	1,47	989,36	1,44	987,89	1,41	986,42	1,38	984,99	1,36	983,59	1,34	982,20	1,32	980,83	1,30	979,48	1,28	978,14	1,26	976,81	1,25

GRADO ALCOHOLICO INTERNACIONAL A 20° C  
 TABLA DE LAS MASAS VOLUMICAS APARENTES DE LAS MEZCLAS HIDROALCOHOLICAS  
 PIGNOMETRO DE VIDRIO PYREX  
 Masas volumicas a 20°, corregido el empuje del aire  
 GRADO ALCOHOLICO VOLUMICO EN %

Tempo raños	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21												
0	986.93	1.00	985.93	0.95	984.98	0.92	984.06	0.88	983.18	0.84	982.34	0.80	981.54	0.78	980.76	0.75	980.01	0.73	979.28	0.72	978.56	0.70	977.86	0.70
1	986.95	1.01	985.94	0.97	984.97	0.92	984.05	0.90	983.15	0.85	982.30	0.83	981.47	0.79	980.68	0.77	979.91	0.75	979.16	0.74	978.42	0.73	977.69	0.72
2	986.96	1.02	985.94	0.98	984.96	0.94	984.02	0.91	983.11	0.88	982.23	0.84	981.39	0.81	980.58	0.79	979.79	0.77	979.02	0.76	978.26	0.75	977.51	0.74
3	986.95	1.03	985.92	1.00	984.92	0.95	983.97	0.92	983.05	0.89	982.16	0.86	981.30	0.83	980.47	0.81	979.66	0.79	978.87	0.78	978.09	0.77	977.32	0.77
4	986.92	1.04	985.88	1.00	984.88	0.97	983.91	0.93	982.98	0.91	982.07	0.87	981.20	0.85	980.35	0.83	979.52	0.81	978.71	0.80	977.91	0.79	977.12	0.79
5	986.86	1.05	985.83	1.01	984.82	0.98	983.84	0.95	982.89	0.92	981.97	0.89	981.08	0.87	980.21	0.84	979.37	0.83	978.54	0.82	977.72	0.82	976.90	0.80
6	986.83	1.06	985.77	1.03	984.74	0.99	983.75	0.96	982.79	0.94	981.85	0.90	980.95	0.88	980.07	0.87	979.20	0.85	978.35	0.84	977.51	0.83	976.68	0.83
7	986.75	1.07	985.68	1.03	984.65	1.00	983.65	0.98	982.67	0.95	981.72	0.92	980.80	0.89	979.91	0.89	979.02	0.86	978.16	0.86	977.30	0.85	976.45	0.85
8	986.67	1.08	985.59	1.05	984.54	1.02	983.52	0.98	982.54	0.96	981.58	0.93	980.65	0.92	979.73	0.90	978.83	0.88	977.95	0.88	977.07	0.87	976.20	0.87
9	986.57	1.09	985.43	1.06	984.42	1.02	983.40	1.00	982.40	0.98	981.42	0.95	980.47	0.93	979.54	0.92	978.62	0.89	977.73	0.90	976.83	0.89	975.94	0.89
10	986.46	1.10	985.36	1.06	984.30	1.04	983.26	1.02	982.24	0.99	981.25	0.96	980.29	0.95	979.34	0.92	978.42	0.92	977.50	0.91	976.59	0.91	975.68	0.91
11	986.34	1.11	985.25	1.07	984.16	1.06	983.10	1.02	982.08	1.00	981.08	0.98	980.10	0.96	979.14	0.95	978.19	0.94	977.25	0.93	976.32	0.93	975.39	0.92
12	986.21	1.12	985.09	1.09	984.00	1.06	982.94	1.04	981.90	1.01	980.89	1.00	979.89	0.97	978.92	0.97	977.95	0.95	977.09	0.95	976.05	0.94	975.11	0.95
13	986.06	1.13	984.93	1.09	983.84	1.08	982.76	1.05	981.71	1.02	980.69	1.01	979.68	0.99	978.69	0.98	977.71	0.97	976.74	0.97	975.77	0.96	974.81	0.96
14	985.90	1.13	984.77	1.11	983.66	1.08	982.58	1.07	981.51	1.04	980.47	1.02	979.45	1.00	978.45	1.00	977.45	0.98	976.47	0.98	975.49	0.98	974.51	0.98
15	985.73	1.14	984.59	1.12	983.47	1.09	982.38	1.08	981.30	1.05	980.25	1.04	979.21	1.01	978.20	1.01	977.19	1.00	976.19	1.00	975.19	1.00	974.19	1.00
18	988.55	1.15	984.40	1.13	983.27	1.11	982.16	1.08	981.08	1.07	980.01	1.04	978.97	1.04	977.93	1.02	976.91	1.02	975.89	1.01	974.88	1.01	973.87	1.02
17	985.36	1.16	984.20	1.14	983.06	1.12	981.94	1.09	980.85	1.08	979.77	1.06	978.71	1.05	977.65	1.04	976.62	1.03	975.59	1.03	974.56	1.02	973.54	1.04
18	985.15	1.17	983.98	1.14	982.84	1.13	981.71	1.11	980.60	1.09	979.51	1.07	978.44	1.06	977.38	1.05	976.33	1.05	975.28	1.04	974.24	1.04	973.19	1.05
19	984.94	1.18	983.76	1.16	982.60	1.13	981.47	1.12	980.35	1.10	979.25	1.09	978.16	1.07	977.09	1.07	976.02	1.06	974.96	1.06	973.90	1.06	972.84	1.06
20	984.71	1.19	983.52	1.16	982.36	1.15	981.21	1.13	980.08	1.11	978.97	1.10	977.87	1.03	976.79	1.08	975.71	1.08	974.63	1.07	973.56	1.08	972.48	1.08

**GRADO ALCOHOLICO INTERNACIONAL A 20° C**  
**TABLA DE LAS MASAS VOLUMICAS APARENTES DE LAS MEZCLAS HIDROALCOHOLICAS**  
**PICNOMETRO DE VIDRIO PYREX**  
 Masas volumicas a 20°, corregido el empuje del aire

GRADO ALCOHOLICO VOLUMICO EN %

Temperatura	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
20	984.71 0.24	1.19 0.24	983.52 0.26	1.15 0.26	982.36 0.26	1.11 0.27	980.08 0.27	1.08 0.28	976.79 0.31	1.08 0.33	975.71 0.33	973.56 0.36	1.08 0.37
21	984.47 0.24	1.19 0.26	983.28 0.26	1.15 0.28	982.10 0.28	1.12 0.29	979.81 0.29	1.10 0.30	976.48 0.33	1.09 0.35	975.38 0.35	973.20 0.36	1.09 0.37
22	984.23 0.26	1.21 0.25	983.02 0.27	1.17 0.28	981.84 0.27	1.13 0.29	979.52 0.29	1.12 0.31	976.15 0.33	1.11 0.35	975.05 0.35	972.84 0.37	1.10 0.39
23	983.97 0.27	1.20 0.29	982.77 0.29	1.18 0.29	981.57 0.29	1.15 0.30	979.23 0.30	1.13 0.31	975.82 0.33	1.12 0.37	974.70 0.35	972.47 0.38	1.12 0.40
24	983.70 0.28	1.22 0.28	982.48 0.28	1.18 0.31	981.28 0.29	1.16 0.32	978.93 0.32	1.13 0.33	975.49 0.35	1.13 0.37	974.35 0.36	972.09 0.39	1.14 0.40
25	983.42 0.28	1.22 0.30	982.20 0.31	1.18 0.31	981.00 0.31	1.17 0.32	978.61 0.32	1.15 0.33	975.14 0.36	1.15 0.39	973.99 0.37	971.70 0.40	1.15 0.41
26	983.14 0.30	1.24 0.30	981.90 0.31	1.20 0.32	980.68 0.31	1.18 0.33	978.29 0.33	1.16 0.34	974.78 0.36	1.16 0.39	973.62 0.38	971.30 0.40	1.16 0.42
27	982.84 0.31	1.24 0.32	981.60 0.32	1.21 0.33	980.37 0.32	1.14 0.34	977.96 0.34	1.17 0.35	974.42 0.38	1.17 0.40	973.24 0.38	970.90 0.41	1.18 0.43
28	982.53 0.31	1.25 0.32	981.28 0.33	1.22 0.34	980.05 0.33	1.20 0.35	977.62 0.35	1.19 0.36	974.04 0.38	1.18 0.40	972.86 0.40	970.49 0.42	1.20 0.43
29	982.22 0.32	1.26 0.33	980.96 0.34	1.23 0.35	979.72 0.34	1.21 0.36	977.27 0.36	1.20 0.38	973.66 0.40	1.19 0.43	972.46 0.41	970.07 0.44	1.21 0.45
30	981.90 0.34	1.27 0.35	980.63 0.35	1.24 0.36	979.38 0.35	1.22 0.37	976.91 0.37	1.21 0.38	973.26 0.40	1.21 0.42	972.05 0.41	969.63 0.44	1.22 0.45
31	981.56 0.35	1.27 0.36	980.29 0.36	1.25 0.37	979.03 0.36	1.23 0.38	976.54 0.38	1.23 0.39	972.86 0.40	1.22 0.43	971.64 0.42	969.19 0.44	1.23 0.46
32	981.21 0.35	1.28 0.35	979.93 0.37	1.26 0.37	978.67 0.37	1.24 0.38	976.16 0.38	1.23 0.40	972.46 0.42	1.23 0.44	971.22 0.42	968.75 0.45	1.25 0.46
33	980.86 0.36	1.28 0.37	979.58 0.37	1.26 0.38	978.30 0.37	1.25 0.39	975.78 0.39	1.24 0.41	972.04 0.42	1.25 0.44	970.80 0.43	968.30 0.46	1.26 0.47
34	980.50 0.36	1.29 0.37	979.21 0.37	1.27 0.39	977.93 0.38	1.26 0.39	975.39 0.39	1.25 0.40	971.62 0.42	1.27 0.46	970.37 0.44	967.84 0.46	1.27 0.48
35	980.14 0.37	1.30 0.38	978.84 0.38	1.28 0.40	977.55 0.38	1.27 0.40	975.00 0.40	1.26 0.42	971.20 0.44	1.28 0.45	969.93 0.45	967.38 0.47	1.29 0.48
36	979.77 0.39	1.31 0.39	978.46 0.39	1.29 0.40	977.17 0.40	1.28 0.41	974.60 0.41	1.28 0.43	970.76 0.44	1.28 0.45	969.48 0.45	966.91 0.48	1.30 0.49
37	978.38 0.38	1.31 0.39	978.07 0.39	1.29 0.41	976.77 0.40	1.29 0.42	974.19 0.42	1.29 0.44	970.32 0.45	1.30 0.46	969.03 0.46	966.43 0.49	1.31 0.50
38	979.00 0.40	1.32 0.40	977.68 0.40	1.30 0.42	976.37 0.41	1.30 0.43	973.77 0.43	1.30 0.44	969.87 0.45	1.32 0.48	968.57 0.47	965.94 0.49	1.32 0.50
39	978.60 0.40	1.32 0.41	977.28 0.41	1.31 0.42	975.96 0.41	1.31 0.43	973.35 0.43	1.31 0.44	969.42 0.46	1.33 0.48	968.10 0.47	965.45 0.49	1.33 0.51
40	978.20 0.40	1.33 0.41	976.87 0.41	1.31 0.42	975.55 0.41	1.31 0.43	972.94 0.43	1.31 0.44	968.96 0.46	1.33 0.48	967.63 0.47	964.96 0.49	1.33 0.51

20

GRADO ALCOHOLICO INTERNACIONAL A 20° C  
 TABLA DE LAS MASAS VOLUMICAS APARENTES DE LAS MEZCLAS HIDROALCOHOLICAS  
 PIGNOMETRO DE VIDRIO PYREX  
 Masas volumicas a 1°, corregido el empuje del aire

GRADO ALCOHOLICO VOLUMICO EN %

Temperatura	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0	978.56	977.86	977.16	976.47	975.76	975.05	974.33	973.58	972.81	972.01	971.18	970.31
1	0.14	0.17	0.19	0.22	0.24	0.26	0.29	0.31	0.34	0.36	0.39	0.41
2	978.42	977.69	976.97	976.25	975.52	974.79	974.04	973.27	972.47	971.65	970.79	969.90
3	0.16	0.18	0.20	0.23	0.25	0.28	0.30	0.32	0.34	0.37	0.39	0.41
4	978.26	977.51	976.77	976.02	975.27	974.51	973.74	972.95	972.13	971.28	970.40	969.49
5	0.17	0.19	0.22	0.23	0.26	0.28	0.31	0.33	0.36	0.38	0.40	0.42
6	978.09	977.32	976.55	975.79	975.01	974.23	973.43	972.62	971.77	970.90	970.00	969.07
7	0.18	0.20	0.22	0.25	0.27	0.29	0.31	0.34	0.36	0.38	0.40	0.43
8	977.91	977.12	976.33	975.54	974.74	973.94	973.12	972.28	971.41	970.52	969.60	968.64
9	0.19	0.22	0.23	0.25	0.27	0.30	0.33	0.35	0.37	0.39	0.42	0.44
10	977.72	976.90	976.10	975.28	974.47	973.64	972.79	971.93	971.04	970.13	969.18	968.20
11	0.21	0.22	0.25	0.26	0.29	0.31	0.33	0.35	0.37	0.40	0.42	0.44
12	977.51	976.68	975.85	975.02	974.18	973.33	972.46	971.58	970.67	969.73	968.76	967.76
13	0.21	0.23	0.25	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44
14	977.30	976.45	975.60	974.74	973.88	973.01	972.12	971.22	970.29	969.33	968.34	967.32
15	0.23	0.25	0.27	0.28	0.31	0.33	0.35	0.37	0.40	0.42	0.43	0.46
16	977.07	976.20	975.33	974.46	973.57	972.68	971.77	970.85	969.89	968.91	967.91	966.86
17	0.24	0.26	0.28	0.30	0.31	0.34	0.35	0.38	0.39	0.41	0.44	0.46
18	976.83	975.94	975.05	974.16	973.26	972.34	971.42	970.47	969.50	968.50	967.47	966.40
19	0.24	0.26	0.28	0.30	0.33	0.34	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.46
20	976.59	975.68	974.77	973.86	972.93	972.00	971.05	970.08	969.09	968.07	967.02	965.94
21	0.27	0.29	0.30	0.33	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.47
22	976.32	975.39	974.47	973.53	972.59	971.64	970.67	969.68	968.67	967.63	966.56	965.47
23	0.27	0.28	0.31	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.45	0.48
24	976.05	975.11	974.16	973.21	972.25	971.28	970.29	969.28	968.25	967.19	966.11	964.99
25	0.28	0.30	0.31	0.33	0.35	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49
26	975.77	974.81	973.85	972.88	971.90	970.91	969.90	968.87	967.82	966.74	965.64	964.50
27	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49
28	975.49	974.51	973.53	972.54	971.54	970.53	969.50	968.46	967.39	966.29	965.17	964.01
29	0.30	0.32	0.34	0.35	0.37	0.39	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.49
30	975.19	974.19	973.19	972.19	971.17	970.14	969.10	968.04	966.95	965.83	964.69	963.52
31	0.31	0.32	0.34	0.36	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.46	0.48	0.51
32	974.88	973.87	972.85	971.83	970.80	969.75	968.69	967.61	966.50	965.37	964.21	963.01
33	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39	0.40	0.42	0.44	0.45	0.48	0.50	0.50
34	974.56	973.54	972.50	971.46	970.41	969.35	968.27	967.17	966.05	964.89	963.71	962.51
35	0.32	0.35	0.36	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.48	0.49	0.52
36	974.24	973.19	972.14	971.09	970.02	968.94	967.84	966.72	965.58	964.41	963.22	961.99
37	0.34	0.35	0.36	0.39	0.40	0.42	0.43	0.45	0.47	0.48	0.50	0.52
38	973.90	972.84	971.78	970.70	969.62	968.52	967.41	966.27	965.11	963.93	962.72	961.47
39	0.34	0.36	0.38	0.39	0.41	0.42	0.45	0.46	0.47	0.49	0.51	0.52
40	973.56	972.48	971.40	970.31	969.21	968.10	966.96	965.81	964.64	963.44	962.21	960.95

21

**GRADO ALCOHOLICO INTERNACIONAL A 20° C**  
**TABLA DE LAS MASAS VOLUMICAS APARENTES DE LAS MEZCLAS HIDROALCOHOLICAS**  
**PICNOMETRO DE VIDRIO PYREX**  
 Masas volumicas a 15°, corregido el empuje del aire

GRADO ALCOHOLICO VOLUMICO EN %

Temperatura	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31												
20	973.56	1.08	972.48	1.08	971.40	1.09	970.31	1.10	969.21	1.11	968.10	1.14	966.96	1.15	965.81	1.17	964.64	1.20	963.44	1.23	962.21	1.26	960.95	1.29
21	0.36	0.37	0.38	0.40	0.42	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62
22	973.20	1.09	972.11	1.09	971.02	1.11	969.91	1.12	968.79	1.13	967.66	1.15	966.51	1.16	965.35	1.20	964.15	1.24	962.91	1.27	961.64	1.30	959.82	1.38
23	0.36	0.37	0.40	0.41	0.42	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	
24	972.84	1.10	971.74	1.12	970.62	1.12	969.50	1.13	968.37	1.15	967.22	1.16	966.06	1.19	964.87	1.21	963.66	1.26	962.40	1.29	961.11	1.31	958.46	1.40
25	0.37	0.39	0.40	0.42	0.43	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	
26	972.47	1.12	971.35	1.13	970.22	1.14	969.08	1.14	967.94	1.17	966.77	1.18	965.59	1.20	964.39	1.22	963.17	1.25	961.92	1.28	960.64	1.31	959.33	1.33
27	0.38	0.40	0.41	0.42	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	
28	972.09	1.14	970.95	1.14	969.81	1.15	968.66	1.16	967.50	1.18	966.32	1.20	965.12	1.22	963.90	1.24	962.66	1.26	961.40	1.30	960.10	1.32	958.78	1.35
29	0.39	0.40	0.42	0.43	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	
30	971.70	1.15	970.55	1.16	969.39	1.16	968.23	1.18	967.05	1.20	965.85	1.21	964.64	1.23	963.41	1.26	962.15	1.28	960.87	1.31	959.56	1.33	958.23	1.37
31	0.40	0.41	0.42	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	
32	971.30	1.16	970.14	1.17	968.97	1.18	967.79	1.20	966.59	1.21	965.38	1.23	964.15	1.24	962.91	1.27	961.64	1.30	960.34	1.32	959.02	1.36	957.66	1.38
33	0.40	0.42	0.43	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	
34	970.90	1.18	969.72	1.18	968.54	1.20	967.34	1.21	966.13	1.23	964.90	1.24	963.66	1.26	962.40	1.29	961.11	1.31	959.80	1.34	958.46	1.36	957.10	1.40
35	0.41	0.43	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	
36	970.49	1.20	969.29	1.20	968.09	1.21	966.88	1.22	965.66	1.24	964.42	1.26	963.16	1.28	961.88	1.31	960.57	1.33	959.24	1.35	957.89	1.38	956.51	1.41
37	0.42	0.43	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	
38	970.07	1.21	968.86	1.22	967.64	1.23	966.41	1.24	965.17	1.25	963.92	1.28	962.64	1.29	961.35	1.31	960.04	1.35	958.69	1.36	957.33	1.40	955.93	1.42
39	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	
40	969.63	1.22	968.41	1.23	967.18	1.24	965.94	1.26	964.68	1.26	963.42	1.29	962.13	1.31	960.82	1.33	959.49	1.35	958.14	1.39	956.75	1.40	955.35	1.44
41	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	
42	969.19	1.23	967.96	1.24	966.72	1.26	965.46	1.27	964.19	1.28	962.91	1.30	961.61	1.32	960.29	1.35	958.94	1.37	957.57	1.40	956.17	1.42	954.75	1.44
43	0.44	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	
44	968.75	1.25	967.50	1.25	966.25	1.27	964.98	1.29	963.69	1.29	962.40	1.32	961.08	1.33	959.75	1.36	958.39	1.39	957.00	1.41	955.59	1.43	954.16	1.46
45	0.45	0.46	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	
46	968.30	1.26	967.04	1.27	965.77	1.28	964.49	1.30	963.19	1.31	961.88	1.33	960.55	1.35	959.20	1.38	957.82	1.39	956.43	1.43	955.00	1.45	953.55	1.47
47	0.46	0.47	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69	
48	967.84	1.27	966.57	1.29	965.28	1.29	963.99	1.31	962.68	1.33	961.35	1.34	960.01	1.37	958.64	1.38	957.26	1.42	955.84	1.43	954.41	1.46	952.95	1.49
49	0.46	0.48	0.49	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70	
50	967.38	1.29	966.09	1.30	964.79	1.31	963.48	1.32	962.16	1.34	960.82	1.36	959.46	1.38	958.08	1.40	956.68	1.42	955.26	1.45	953.81	1.48	952.33	1.50
51	0.47	0.48	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70	
52	966.91	1.30	965.61	1.32	964.29	1.32	962.97	1.34	961.63	1.35	960.28	1.37	958.91	1.40	957.51	1.41	956.10	1.44	954.66	1.46	953.20	1.49	951.71	1.51
53	0.48	0.49	0.50	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70	0.71	
54	966.43	1.31	965.12	1.33	963.79	1.34	962.45	1.35	961.10	1.37	959.73	1.38	958.35	1.41	956.94	1.43	955.51	1.45	954.06	1.47	952.59	1.50	951.09	1.53
55	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70	0.71	
56	965.94	1.32	964.62	1.34	963.28	1.35	961.93	1.37	960.56	1.38	959.18	1.40	957.78	1.42	956.36	1.44	954.92	1.46	953.46	1.49	951.97	1.51	950.46	1.54
57	0.49	0.50	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70	0.71	0.72	
58	965.45	1.33	964.12	1.36	962.76	1.36	961.40	1.38	960.02	1.40	958.62	1.41	957.21	1.43	955.78	1.46	954.32	1.47	952.85	1.50	951.35	1.53	949.82	1.55
59	0.49	0.51	0.52	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70	0.71	0.72	0.73	
60	964.96	1.35	963.61	1.37	962.24	1.38	960.86	1.39	959.47	1.41	958.06	1.43	956.63	1.44	955.19	1.47	953.72	1.49	952.23	1.51	950.72	1.54	949.18	1.57