

origen, y porque está en relacion con el nuevo sistema de pesar, medir y contar en la mayor parte de Europa para las transacciones, aforos y ventas al detall de los líquidos espirituosos, por cuya razon anuló al cuartillo de la misma manera que el kilogramo reemplazó á la libra.

El cuartillo para líquidos, es una medida de forma cilíndrica, con 10 centímetros de alto y 07,98 centímetros de diámetro ó anchura, que cabe 4 copas de vino y pesa 17 onzas (488 $\frac{3}{4}$ gramos) de este líquido, segun acuerdo del Consejo de Castilla, tomado en 26 de Octubre de 1776.

Y el litro es tambien de forma cilíndrica y tiene de altura 0' 10,84 y 0' 10, 84 de anchura ó sea 10 centímetros, 8 milímetros y 4 partes de milímetro considerado éste dividido en mil, y cabe 2 cuartillos próximamente y pesa un kilogramo el agua que puede contener; pero como á esta medida puede dársele la forma que se quiera sin que por esto deje de caber enteramente lo mismo, podemos buenamente adoptar la figura cuadrada, ó sea el cubo, para que el público lo comprenda mejor, y entónces cualquiera pueda hacer, mandar hacer, cotejar y servirse del *litro*; y así este no es otra cosa que un cajoncito cuadrado y con asa, que tiene 10 centímetros de latitud, 10 centímetros de longitud y 10 centímetros tambien de altura.

El medio litro, de la misma forma, tiene 10 centímetros de ancho, 5 de alto y 10 de largo: cabe un cuartillo de los de la provincia de Ciudad-Real, y pesa 500 gramos el agua destilada ó pura que en el se puede colocar.

El decálitro tiene 10 litros, el hectólitro 100 litros y el kilólitro 1.000 litros, que es una tonelada ó metro cúbico.

El miriálitro 10.000 litros, igual á 10 metros cúbicos.

El litro se divide en 10 partes, llamadas decilitros, y 100 partes que se llaman centilitros, y dividido en 1.000 éstas se llaman mililitros, que son sus múltiplos.

El kilogramo se divide tambien en 10 partes, que se llaman decágramos y en 100 partes llamadas hec-

tógramos, y dividido en 1.000 éstas se llaman gramos; pero el gramo dividido en 10 llámanse decigramos, en 100 centigramos y en 1.000 miligramos, múltiplos tambien.

El kilogramo pesa 2 libras, 2 onzas 12 adarmes y 52 céntimos de adarme.

Un céntimo de arroba de aceite es igual á una panilla de este líquido (4 onzas).

Un mililitro es igual á un centímetro cúbico, y el agua que cabe un centímetro cúbico pesa un gramo.

Un kilómetro cúbico tiene 1.000.000.000 metros cúbicos.

Un hectómetro cúbico tiene 1.000.000 de metros cúbicos.

Un decámetro cúbico tiene 1.000 metros cúbicos.

Un metro cúbico cabe 1.000 litros, y se llama kilólitro. De vino cabe 62 arrobas próximamente, y de aceite 79 arrobas, 15 libras, 6 $\frac{1}{2}$ onzas en pesas y medidas de Castilla.

IMPORTANTE.

Las siguientes tablas, hechas para la medida de tinajas que se destinan á contener agua, licores, vinos, aguardientes y demás bebidas espirituosas, tienen aplicacion tambien á las tinajas que se emplean en el aceite, y para averiguar el aceite que en dichas tinajas puede caber, se opera del siguiente modo: primeramente se averigua los litros que cabe la tinaja, del mismo modo que si fuera tinaja de vino; y luégo si se quieren hacer arrobas de 25 libras los litros de aceite que quepan, se divide la cantidad de litros que resulte por el número 12,44 arrobas, y el cociente será arrobas de aceite.

Ejemplo.—Una tinaja cabe 121 $\frac{1}{2}$ litros, segun se ve

en la línea décima, casilla quinta de la primera tabla.
¿Cuántas arrobas de á 25 libras de aceite cogerá?

Litros 121,50	12,44 arrobas.
9,766 arrobas.	

MEDIDA Y AFORO DE LAS BOTAS, PIPAS, TONELES,
*cubas y bocoyes que representan las figuras 3 y 11 de la anterior
lámina pequeña de este tratadito de cuentas ajustadas (1).*

En la imposibilidad material de dar por ahora las tablas de cuentas ajustadas referentes á esta clase de vasijas, cual lo hago con las que se insertan á seguida para la mensura de tinajas, pongo á continuacion las fórmulas para averiguar la cabida de las cubas, figura número 11, y de las pipas, toneles, botas y bocoyes de la número 3, dejando para más adelante la publicacion de las correspondientes tablas de cuentas ajustadas de estos envases; que deberá ser objeto de un tratadito aparte, á fin de dar tiempo á la confeccion de ellas, reunir los datos suficientes y no hacer más voluminosa y pesada la presente obra.

SISTEMA SENCILLO PARA HALLAR LA CABIDA
de una pipa, bota ó barril.

Los toneles, botas, pipas ó barriles de madera (figura 3); por regla general tienen la forma de un cilindro irregular; es decir, un cilindro cuyas bases ó fondos son de menor diámetro por su centro, formando una barriga en medio á imitacion de la tinaja del vino, aunque de forma uniforme. Pues bien, sabido esto, para averiguar su cabida, se procede de la manera siguiente:

Se busca la superficie de uno de sus fondos en metros

(1) Página 416.

y centímetros cuadrados, y el número que arroje se apunta en un papel en forma que pueda ser sumado con otro. Despues, por el agujero que tiene en su centro en la barriga por lo más ancho de su panza, se introduce un metro ó vara larga en el tonel ó pipa si es grande, por la cual se averigüe su diámetro tambien en metros y centímetros lineales, y hecho esto ya podemos buscarle aquí tambien su cuadrado de esta base imaginaria; es decir, que en lo más ancho del tonel, dado su diámetro, debemos considerar que hay una base ó fondo, y buscándole á esta base la superficie en metros cuadrados, el número que resulte se sumará con el que resultó del fondo primitivo, y la suma de estos dos productos se dividirá por dos: el cociente se multiplicará por la altura ó longitud del tonel y su resultado serán kilólitros si llega á enteros, y litros si es quebrado; pudiendo haber en la misma cuenta de unos y de otros, es decir, metros y centímetros cúbicos ó sean kilólitros y litros, ó lo que es lo mismo, enteros y quebrados.

Los litros que las cuentas arrojaren en definitiva, se dividirán por 16,13 y el cociente serán las arrobas de vino, vinagre ó aguardiente que dicha vasija pueda contener dentro; dividido por 11,50 dan el número de arrobas de á 25 libras de agua, y divididos por 12,56 dan las arrobas que caben de aceite.

OTRO SISTEMA DE AFORAR TONELES

Se introduce el metro por la boca central del tonel y se toma exactamente el diámetro de la parte media. Se duplica el resultado obtenido, y á este duplo se añade el diámetro de los fondos (tomando el término medio de los dos diámetros si se notase alguna diferencia entre ellos).

La suma obtenida de tal modo, se divide por seis; el resultado se multiplica por sí mismo, y el producto resultante se multiplica por el número 3,1416 (que es lo que llaman los matemáticos la razon de la circunferencia al diámetro). El resultado que se obtenga de las operaciones

anteriores; se multiplica finalmente por la longitud del tonel, y este último producto da la capacidad buscada. Haciendo todas las medidas con metro y sus fracciones, las operaciones son sencillas y el resultado sale expresado en litros, lo cual es muy cómodo.

Un ejemplo ayudará mucho á comprender la marcha de las operaciones indicadas, y es como sigue.

Supóngase un tonel que tenga por diámetro medio, medido por la boca, 6,0 decímetros, de diámetro interior de los fondos, 5,2 decímetros, y de longitud, 9,0 decímetros. La operacion se practica de este modo:

$$6,0 \times 2 = 12,0; 12,0 + 5,2 = 17,2.$$
$$17,2 : 6 = 2,866; 2,866 \times 2,866 = 8,2139.$$
$$8,2139 \times 3,1416 = 25,80478; 25,80478 \times 9,0 = 232,243, \text{ ó sean } 232 \text{ litros y } 343 \text{ milésimas de litro.}$$

CUBAS.

Si se intenta averiguar la cabida de una cuba (figura 11), como la forma de ésta es la de un cono truncado, no tiene panza ancha, y si la boca más estrecha que el fondo, es muy fácil buscarle la superficie cuadrada de sus dos bases superior é inferior, sin necesidad de agujero; tambien es fácil reducirla á cilindro buscando el término medio de su base general ó diámetro comun sumando el mayor del fondo con el menor de la boca y dividirlo por 2, y entónces se obtienen el diámetro medio y general por el que se buscará el cuadrado de su base, y entónces multiplicar el cuadrado de ésta por su altura, y el producto serán los kilólitros y litros que puedan caber si la cuenta se hace por metros y centímetros, ó sea por enteros y quebrados. Porque la cabida de un cilindro es igual al cuadrado de su base multiplicado por su altura.

CALDERAS DE JABON Y CUBAS.

Para averiguar la cabida de una caldera de jabon se procede del mismo modo que para aforar una cuba de la

forma que representa la figura 11 anteriormente explicada. Si consideramos que una caldera es igual á una cuba puesta boca abajo y con el fondo en la boca más estrecha, ó que la cuba es igual á una caldera de jabon puesta ésta boca abajo y con el fondo en la boca más ancha, tomar el diámetro tambien de la parte más estrecha, sumar los dos: dividir por 2 el producto de la suma, con lo que se consigue el diámetro medio general, y con este diámetro buscar la superficie de su base general y multiplicarla por su altura.

Y como cada litro de agua pesa 1 kilogramo y si es de mosto 1 y $\frac{1}{10}$, si de vino, vinagre, aguardiente, cerveza y leche 0,95 kilogramo; si es aceite comun, 0,91; aceite de linaza, 0,64; jabon, 1,09; resina, 1,05; sebo, 0,94; manteca, 0,92; cera, 0,95; miel, 1,42; sal, 2; azogue, 13,75; plomo, 11,21; cobre; 8,75; hierro, 7,50; harina de trigo, 0,46 y de arroz, 0,86. Con estos datos puede girarse la cuenta segun el líquido que quiera ponerse en la vasija mesurada, ó la materia que se quiera colocar ó la sustancia que encierre.

POZOS DE ORUJOS, LAGARES, BALSAS Y BALSERIOS.

adonde se hace la primera fermentacion de los mostos ó se fermentan y guardan los orujos de uva.

BALSAS Y POZOS DE FORMA CILÍNDRICA.

Los aforos de los pozos de forma cilíndrica ó redonda, se harán multiplicando por su altura, la superficie cuadrada de su base ó de su mayor círculo.

Para hallar la superficie de un círculo, se multiplica la circunferencia por la mitad de su radio. Sabido su diámetro, se averigua su circunferencia multiplicándolo por la fórmula y número 3,14159. El radio es la mitad del diámetro.

Tambien se emplea para el mismo objeto otra fórmula,

que consiste en multiplicar el diámetro del círculo por sí mismo, su producto multiplíquese por 11, y el resultado se divide por 14, y da la superficie, ó sea el cuadrado del círculo (no tan exacto).

BALSAS Y POZO DE FORMA CUADRADA.

El pozo de forma cuadrada es igual al cubo ó paralelógramo, y por esto para su aforo se multiplicará la superficie de su base por su altura, es decir, multiplicar su ancho por su largo y el producto de esta multiplicacion por su alto y el resultado son unidades cúbicas, metros, decímetros ó centímetros; varas, piés ó pulgadas, segun la unidad que para la cubicacion se haya empleado.

TINAJONES PARA ACEITE Y PILETAS PARA MOSTO.

El tinajon de barro, cocido, las piletas y baños ambulantes de lo mismo, no son otra cosa que una media tinaja sin cuello, y su forma es la de un cono ligeramente truncado, y para hallar su cabida se multiplicará la superficie de su mayor base (mayor círculo) por la *tercera parte* de su altura, resultando de esta operacion metros y centímetros cúbicos; y como cada entero (metro cúbico) vale *mil* litros y cada unidad de quebrado decimal (centímetro cúbico) vale 10 litros, y cada *milímetro* cúbico vale *un* litro, se averigua fácilmente la total cabida de estos envases de que nos venimos ocupando; y así, 1,50 metros cúbicos cabe y vale 1.500 litros de vino, agua, aceite y toda clase de líquidos; 0,10 metros cúbicos, valen 100 litros; 0,01 metros cúbicos vale 10 litros, y 0,001 metro cúbico vale y cabe 1 litro, haciendo la cuenta del modo ántes explicado.

Advertencias. Como en otro lugar, página 425, línea 9, se dice que un centímetro cúbico no cabe más agua que la que pesa un gramo y en la presente, línea 6, se expresa que cabe 10 litros, conviene aclarar este importante punto de la siguiente manera: Si para hacer las cuentas, cálculos y reducciones tomamos por unidad y como ente-

ros el centímetro lineal, entónces varía lo ántes expresado; porque como un metro de linea tiene 100 centímetros

multiplicado por	100	
	da	10.000
		centímetros cuadrados;
vuelto á multiplicar por	100	
	resulta	1.000.000
		centímetros cúbicos,

que repartidos estos 1.000.000 centímetros cúbicos entre 1 000, que son los litros que cabe el metro cúbico, corresponde 1.000 á cada litro del siguiente modo

1.000.000	1.000
0000000	1.000

MEDIR TIESTOS DE LAVAR.

Los tiestos de lavar ropa, que son de tinaja, se miden como tinaja entera, y del resultado se quita la mitad. Esto debe entenderse, lo mismo para las medidas superficiales ó cuadradas, que para las cúbicas ó de capacidad.

AFORAR UN TONEL Ó PIPA (fig. 3).

Búsquese el mayor diámetro del centro ó barriga, y multiplíquese por sí mismo, y el resultado multiplíquese por 2. Luégo búsquese el diámetro de uno de sus fondos y multiplíquese por sí mismo, y el resultado únase al que dió del primero y mayor diámetro, y sumados ambos, esta suma multiplíquese por 11 y el resultado dividase por 42, y dará *litros* y centilitros haciendo la cuenta por metros y centímetros.

MEDIR UN MONTON DE GRANO REDONDO, UN TINAJON DE FORMA CÓNICA.

Multiplíquese su mayor diámetro por sí mismo y el resultado se multiplica por la altura y el producto que dé por 11, y lo que resulte de esta tercera multiplicacion se divide por 42, y el cociente serán litros (decímetros cúbicos). Háganse las medidas con metro y centímetros. Si es medio tinajon ó medio monton por estar arrimado á una pared, hágase la cuenta por entero y rebájese luégo la mitad.

AFORAR EL GÉNERO DE UNA CUBA, CALDERA DE JABON, PILETA DE MOSTO Ó TINAJON DE ACEITE, QUE NO ESTÉ COMPLETAMENTE LLENO.

Se toma el diámetro inferior, y luégo el superior en la superficie del líquido ó género, sin hacer caso del vacío para nada, y se hace la cuenta como está dicho en la página 429. Si son tinajas, pipas ó toneles, se hace la cuenta por entero y luégo se rebaja el vacío, calculando si es la mitad, tercera, cuarta, quinta ó sexta parte, etc.

AFORAR Ó MEDIR UNA VASIJA LLENA.

La dificultad con que se tropieza es la de buscar el diámetro interior y circunferencia. Para encontrarlo, se mide con una cinta ó cuerda fina, exteriormente la circunferencia de la tinaja, cuba, cono ó cilindro, rebajando dos veces el grueso de la pared, y lo que quede se dividirá por la formula Pi 3,14159, y el cociente dará el diámetro interior. Tambien se averigua tomándolo con un compás y rebajando dos gruesos. La altura se toma con un hilo á plomo y se rebaja un grueso.

Los aforos de vinos en corambres, se hacen al peso, á razon de 36 libras por arroba de 16 litros, pero no es seguro.

TABLAS de cuentas ajustadas y reducciones hechas para saber con facilidad los hectólitros, litros y arrobas de 32 cuartillos de vinos, aguardientes, vinagres, cervezas, licores y agua, que caben varias tinajas de distintos tamaños y formas, segun las dimensiones que éstas tengan.

DIÁMETRO.		ALTURA.		CABIDA.					
Cetms. lineales.	Milts. lineales.	Dedos lineales.	Cetms. lineales.	Milts. lineales.	Dedos lineales.	Litros. Centils.	Arrobas.	Cuartillos.	
55	7	32	66	1	38	97	81	6 y 2	
			67	9	39	100	33	6	7
			69	6	40	102	81	6	12
			71	4	41	105	37	6	17
			73	1	42	107	89	6	22
			74	8	43	110	41	6	27
			76	6	44	112	93	7	00
			78	3	45	115	45	7	5
			80	1	46	117	97	7	10
			81	8	47	121	50	7	17
			83	5	48	124	02	7	22
			85	3	49	126	54	7	27
			87		50	129	06	8	00
			88	8	51	131	58	8	5
			90	5	52	135	11	8	12
			92	2	53	137	63	8	17
			94		54	140	15	8	22
			95	7	55	142	67	8	27
			97	5	56	145	20	9	00
99	2	57	147	21	9	4			
		101		58	149	61	9		
57	4	33	67	9	39	106	88	6	20
			69	6	40	109	90	6	26
			71	4	41	112	42	6	31
			73	1	42	114	95	7	4
			74	8	43	117	96	7	10
			76	6	44	120	50	7	15
			78	3	45	123	51	7	21
			80	1	46	126	03	7	26
			81	8	47	129	06	8	00
			83	5	48	131	58	8	5
			85	3	49	134	10	8	10
			87		50	136	62	8	15
			88	8	51	139	64	8	21
			90	5	52	142	16	8	26
			92	2	53	144	68	8	31
			94		54	147	72	9	5
			95	7	55	150	74	9	11
			97	5	56	153	77	9	17
			99	2	57	156	29	9	22
		101		58	159	31	28		
		102		59	161	83	01		

DIÁMETRO.		ALTURA.		CABIDA.					
Cetms. Milts. lineales.	Dedos lineales.	Cetms. Milts. lineales.	Dedos lineales.	Litros. Centíls.	Arrobas.	Cuarti- llos.			
59	2	34	71	4	41	119	48=	7 y	13
			73	1	42	122	00	7	18
			78	8	43	124	52	7	23
			76	6	44	128	05	7	30
			78	3	45	131	08	8	4
			80	1	46	134	10	8	10
			81	8	47	136	62	8	15
			83	5	48	139	14	8	20
			85	3	49	142	16	8	26
			87		50	145	70	9	01
			88	8	51	148	20	9	6
			90	5	52	150	74	9	11
			92	2	53	153	78	9	17
			94		54	157	30	9	24
			95	7	55	160	32	9	30
			97	5	56	162	84	10	3
			69	2	57	165	87	10	9
101		58	168	89	10	15			
102	7	59	171	91	10	21			
104	4	60	174	94	10	29			
106	2	61	177	46	11	00			
60	9	35	73	1	42	129	56	8	1
			74	8	43	132	59	8	7
			76	6	44	135	61	8	13
			78	3	45	138	64	8	19
			80	1	46	142	20	8	25
			81	8	47	144	68	8	31
			83	5	48	148	22	9	6
			85	3	49	151	25	9	12
			87		50	154	27	9	18
			88	8	51	157	30	9	24
			90	5	52	160	32	9	30
			92	2	53	163	35	10	4
			94		54	166	37	10	10
			95	7	55	169	39	10	16
			97	5	56	178	82	10	23
			99	2	57	175	95	10	29
			101		58	178	97	11	3
102	7	59	182	00	11	9			
104	4	60	185	02	11	15			
106	2	61	188	04	11	21			
107	9	62	191	07	11	27			

DIÁMETRO.		ALTURA.		CABIDA.					
Cetms. Milts. lineales.	Dedos lineales.	Cetms. Milts. lineales.	Dedos lineales.	Litros. Centíls.	Arrobas.	Cuarti- llos.			
62	6	36	76	6	44	143	68=	8 y	29
			78	3	45	146	71	9	3
			80	1	46	150	24	9	10
			81	8	47	153	26	9	16
			83	5	48	156	29	9	22
			85	3	49	159	31	9	28
			87	1	50	163	35	10	4
			88	8	51	166	37	10	10
			90	5	52	169	39	10	16
			92	2	53	172	92	10	23
			94		54	175	95	10	29
			95	7	55	179	48	11	4
			97	5	56	183	00	11	11
			99	2	57	186	03	11	17
			101		58	189	56	11	24
			102	7	59	192	58	11	30
			104	4	60	196	12	12	5
106	2	61	199	14	12	11			
107	9	62	202	17	12	17			
109	7	63	205	70	12	24			
111	4	64	209	22	12	31			
64	4	37	78	3	45	155	28	9	20
			80	1	46	158	30	9	26
			81	8	47	161	83	10	1
			83	5	48	165	36	10	8
			85	3	49	168	56	10	15
			87	1	50	172	42	10	22
			88	8	51	175	95	10	29
			90	5	52	179	46	11	4
			92	2	53	182	98	11	11
			94		54	186	51	11	18
			95	7	55	189	54	11	24
			97	5	56	193	60	12	00
			99	2	57	196	62	12	6
			101		58	200	66	12	14
			102	7	59	203	68	12	20
			105	4	60	206	70	12	26
			106	2	61	210	23	13	1
107	9	62	213	76	13	8			
109	7	63	217	29	13	15			
111	4	64	220	82	13	22			
113	1	65	224	25	14	29			