Consejo de Ministros, así como los expedientes de reingreso y rehabilitación, de conformidad con lo establecido en este Reglamento.

c) Reclamaciones que puedan plantearse en relación con el escalafón de Secretarios judiciales.

d) Propuestas para la provisión temporal de determinadas Secretarías Judiciales.

MINISTERIO DE ECONOMIA Y HACIENDA

11254 *CORRECCION de erratas de la Orden de 1 de marzo de 1988 por la que se aprueba el modelo de declaración anual de operaciones para las Entidades públicas y las condiciones y diseño de los soportes magnéticos a través de los cuales puede presentarse esta declaración.*

Padecido error en la inserción de la citada Orden, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» número 59, de fecha 9 de marzo de 1988, a continuación se formula la oportuna rectificación:

En la página 7492, segunda columna, Quinto.-, 2., penúltimo párrafo, tercera línea, donde dice: «... de y más de un soporte magnético, todos llevarán su etiqueta...», debe decir: «... de más de un soporte magnético, todos llevarán su etiqueta...»

MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO Y COMUNICACIONES

11255 *ORDEN de 6 de mayo de 1988 por la que se dispone la publicación del acuerdo del Consejo de Ministros por el que se autoriza la gratuidad de determinados servicios telefónicos con motivo de las elecciones al Parlamento de Cataluña.*

Ilustrísimos señores:

La Delegación del Gobierno en la Compañía Telefónica Nacional de España ha cursado a este Ministerio propuesta en el sentido de que las tasas costeras de las transmisiones establecidas por costeras españolas en ondas cortas y medias con tripulantes españoles con motivo de la celebración de las elecciones al Parlamento de Cataluña, convocadas por Decreto 64/1988, de 3 de abril, del Presidente de la Generalidad, no se perciban al efecto de facilitar las operaciones para efectuar el voto por correo del personal embarcado.

Ello permitirá dar pleno desarrollo al ejercicio de unos derechos políticos de carácter fundamental, que representarán un considerable beneficio, en cuanto facilita las operaciones de voto por correo al personal embarcado.

De conformidad con el acuerdo aprobado por el Consejo de Ministros de 6 de mayo de 1988,

Este Ministerio ha tenido a bien disponer:

Autorizar con carácter excepcional y con motivo de las elecciones al Parlamento de Cataluña, la no aplicación de las tasas costeras a las transmisiones establecidas por costeras españolas con tripulantes españoles de buques abanderados en España que tengan por objeto dar cumplimiento a lo dispuesto en la Orden del Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones de 21 de abril de 1988 (publicada en el «Boletín Oficial del Estado» del 22), por la que se regula el voto por correo para dicho personal, siempre que se encuentre embarcado desde la convocatoria de las elecciones hasta la fecha de su celebración.

La presente Orden entrará en vigor el mismo día de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 6 de mayo de 1988.

CABALLERO ALVAREZ

Ilmos. Sres. Secretaria general de Comunicaciones, Delegado del Gobierno en la Compañía Telefónica Nacional de España y Director general de la Marina Mercante.

MINISTERIO DE RELACIONES CON LAS CORTES Y DE LA SECRETARIA DEL GOBIERNO

11256 *ORDEN de 27 de abril de 1988 por la que se aprueban los métodos oficiales de análisis de zumos de uva.*

El Decreto de la Presidencia del Gobierno número 2484/1967, de 21 de septiembre («Boletín Oficial del Estado» de 17 de octubre), que aprueba el Código Alimentario Español, prevé que puedan ser objeto de Reglamentaciones Especiales las materias en él reguladas.

El Real Decreto 667/1983, de 2 de marzo («Boletín Oficial del Estado» del 31), por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración y venta de zumos de frutas y otros vegetales y de sus derivados, contempla diversos parámetros que han de cumplir los zumos de uva.

Por otro lado, en el Estatuto de la Viña, del Vino y de los Alcoholes, aprobado por Ley 25/1970, de 2 de diciembre, y en el Reglamento que lo desarrolla, aprobado por Decreto 835/1972, de 23 de marzo («Boletín Oficial del Estado» de 11 de abril), se contemplan numerosos parámetros a cumplir por los zumos de uva.

Por todo lo anterior, es necesario establecer unos métodos oficiales de análisis que garanticen la cuantificación de los parámetros antes mencionados.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Economía y Hacienda, de Industria y Energía, de Agricultura, Pesca y Alimentación, y de Sanidad y Consumo, previo informe preceptivo de la Comisión Interministerial para la Ordenación Alimentaria y oídos los representantes de las Organizaciones afectadas,

Este Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno dispone:

Primero.-Se aprueban como oficiales los métodos de análisis para los zumos de uva que se citan en el anexo I.

Segundo.-Cuando no existan métodos oficiales para determinados análisis, y hasta tanto los mismos no sean propuestos por el Organo competente y previamente informados por la Comisión Interministerial para la Ordenación Alimentaria, podrán ser utilizados los aprobados por los Organismos nacionales o internacionales de reconocida solvencia.

DISPOSICION DEROGATORIA

Quedan derogadas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a la presente Orden.

Madrid, 27 de abril de 1988.

ZAPATERO GOMEZ

Excmos. Sres Ministros de Sanidad y Consumo, de Economía y Hacienda, de Industria y Energía, y de Agricultura, Pesca y Alimentación.

ANEXO I

METODOS OFICIALES DE ANALISIS DE ZUMOS DE UVA

INDICE

1. Grado Brix.
2. Densidad.
3. pH.
4. Acidez total.
5. Acidez volátil.
6. Sólidos solubles.
7. Azúcares totales y reductores.
8. Acido ascórbico.
9. Relación glucosa/fructosa.
10. Nitrógeno total.
11. Alcohol etílico.
12. Indice de formol.
13. Prolina.
14. Acido sórbico.
15. Acido benzoico.
16. Hidroximetilfurfural.

17. Cenizas.
18. Materia mineral insoluble en ácido clorhídrico al 10 por 100.
19. Fósforo total.
20. Sulfatos.
21 (a). Anhídrido sulfuroso.
22. Potasio.
23. Sodio.
24. Arsénico.
25. Hierro.
26. Plomo.
27. Estaño.
28. Cobre.
29. Cinc.

1. Grado Brix

1.1 *Principio*

Medida del índice de refracción y conversión en grados Brix mediante las tablas adjuntas.

1.2 *Material y aparatos*

1.2.1 Refractómetro provisto del equipo necesario para mantener la temperatura a 20 °C.

1.2.2 Matraces o recipientes de vidrio que cierren herméticamente.

1.3 *Procedimiento*

Colocar el refractómetro en un lugar iluminado con luz difusa o frente a una fuente de luz artificial.

Circular agua a temperatura constante a 20 °C a través de los prismas del refractómetro. Ajustar el instrumento colocando unas gotas de agua destilada entre los prismas. El índice de refracción deberá ser 1,3330; si no es así, corregir adecuadamente la lectura.

Situar el zumo de uva en un envase herméticamente cerrado en un baño a 20 °C y esperar a que alcance dicha temperatura. Tomar con una pipeta un poco de zumo de uva y poner unas gotas entre los prismas del refractómetro. Medir el índice de refracción.

1.4 *Expresión de los resultados*

A partir del valor obtenido del índice de refracción se obtiene el grado Brix mediante la tabla I.

1.5 *Observaciones*

1.5.1 Si se emplea otra temperatura para medir el índice de refracción, utilizar la tabla II para la corrección de temperatura a 20 °C.

1.6 *Referencias*

Official Methods of Analysis, AOAC-1984.

TABLA I

$n_{20°}$	Grado Brix	$n_{20°}$	Grado Brix	$n_{20°}$	Grado Brix	$n_{20°}$	Grado Brix	$n_{20°}$	Grado Brix
1.3330	0.000	1.3350	3.463	1.3430	6.831	1.3480	10.116	1.3530	13.221
1.3331	.078	1.3351	3.532	1.3431	6.898	1.3481	10.181	1.3531	13.284
1.3332	.149	1.3352	3.600	1.3432	6.964	1.3482	10.246	1.3532	13.448
1.3333	.273	1.3353	3.668	1.3433	7.031	1.3438	10.311	1.3533	13.511
1.3334	.288	1.3384	3.736	1.3434	7.097	1.3484	10.375	1.3534	13.574
1.3335	0.358	1.3385	3.804	1.3435	7.164	1.3485	10.440	1.3535	13.637
1.3336	.428	1.3386	3.872	1.3436	7.230	1.3486	10.505	1.3536	13.700
1.3337	.498	1.3387	3.940	1.3437	7.296	1.3487	10.570	1.3537	13.763
1.3338	.567	1.3388	4.008	1.3438	7.362	1.3488	10.634	1.3538	13.826
1.3339	.637	1.3389	4.076	1.3439	7.429	1.3489	10.699	1.3539	13.890
1.3340	0.707	1.3390	4.144	1.3440	7.495	1.3490	10.763	1.3540	13.953
1.3341	.776	1.3391	4.212	1.3441	7.561	1.3491	10.828	1.3541	14.016
1.3342	.846	1.3392	4.279	1.3442	7.627	1.3492	10.892	1.3542	14.079
1.3343	.915	1.3393	4.347	1.3443	7.693	1.3493	10.957	1.3543	14.141
1.3344	.985	1.3394	4.415	1.3444	7.759	1.3494	11.021	1.3544	14.204
1.3345	1.054	1.3395	4.483	1.3445	7.825	1.3495	11.086	1.3545	14.267
1.3346	1.124	1.3396	4.550	1.3446	7.891	1.3496	11.150	1.3546	14.330
1.3347	1.193	1.3397	4.618	1.3447	7.957	1.3497	11.215	1.3547	14.393
1.3348	1.263	1.3398	4.686	1.3448	8.023	1.3498	11.279	1.3548	14.456
1.3349	1.332	1.3399	4.753	1.3449	8.089	1.3499	11.343	1.3549	14.518
1.3350	1.401	1.3400	4.821	1.3450	8.155	1.3500	11.407	1.3550	14.581
1.3351	1.470	1.3401	4.889	1.3451	8.221	1.3501	11.472	1.3551	14.644
1.3352	1.540	1.3402	4.956	1.3452	8.287	1.3502	11.536	1.3552	14.707
1.3353	1.609	1.3403	5.023	1.3435	8.352	1.3503	11.600	1.3553	14.769
1.3354	1.678	1.3404	5.091	1.3454	8.418	1.3504	11.664	1.3554	14.832
1.3355	1.747	1.3405	5.158	1.3455	8.484	1.3505	11.728	1.3555	14.894
1.3356	1.816	1.3406	5.225	1.3456	8.550	1.3506	11.792	1.3556	14.957
1.3357	1.885	1.3407	5.293	1.3457	8.615	1.3507	11.856	1.3557	15.019
1.3358	1.954	1.3408	5.360	1.3458	8.681	1.3508	11.920	1.3558	15.082
1.3359	2.023	1.3409	5.427	1.3459	8.746	1.3509	11.984	1.3559	15.144
1.3360	2.092	1.3410	5.494	1.3460	8.812	1.3510	12.048	1.3560	15.207
1.3361	2.161	1.3411	5.562	1.3461	8.878	1.3511	12.112	1.3561	15.269
1.3362	2.230	1.3412	5.629	1.3462	8.943	1.3512	12.176	1.3562	15.332
1.3363	2.299	1.3413	5.696	1.3463	9.008	1.3513	12.240	1.3563	15.394
1.3364	2.367	1.3414	5.763	1.3464	9.074	1.3514	12.304	1.3564	15.456
1.3365	2.436	1.3415	5.830	1.3465	9.139	1.3515	12.368	1.3565	15.518
1.3366	2.505	1.3416	5.897	1.3466	9.205	1.3516	12.431	1.3566	15.581
1.3367	2.574	1.3417	5.964	1.3467	9.270	1.3517	12.495	1.3567	15.643
1.3368	2.642	1.3418	6.031	1.3468	9.335	1.3518	12.559	1.3568	15.705
1.3369	2.711	1.3419	6.098	1.3469	9.400	1.3519	12.623	1.3569	15.767
1.3370	2.779	1.3420	6.165	1.3470	9.466	1.3520	12.686	1.3570	15.829
1.3371	2.848	1.3421	6.231	1.3471	9.531	1.3521	12.750	1.3571	15.891
1.3372	2.917	1.3422	6.298	1.3472	9.596	1.3522	12.813	1.3572	15.953
1.3373	2.985	1.3423	6.365	1.3473	9.661	1.3523	12.877	1.3573	16.016
1.3374	3.053	1.3424	6.432	1.3474	9.726	1.3524	12.940	1.3574	16.078
1.3375	3.122	1.3425	6.498	1.3475	9.791	1.3525	13.004	1.3575	16.140
1.3376	3.190	1.3426	6.565	1.3476	9.856	1.3526	13.067	1.3576	16.201
1.3377	3.259	1.3427	6.632	1.3477	9.921	1.3527	13.131	1.3577	16.263
1.3378	3.327	1.3428	6.698	1.3478	9.986	1.3528	13.194	1.3578	16.325
1.3379	3.395	1.3429	6.765	1.3479	10.051	1.3529	13.258	1.3579	16.387

TABLA I

$n_{20°}$	Grado Brix	$n_{20°}$	Grado Brix	$n_{20°}$	Grado Brix	$n_{20°}$	Grado Brix	$n_{20°}$	Grado Brix
1.3580	16.449	1.3630	19.503	1.3680	22.487	1.3730	25.403	1.3780	28.253
1.3581	16.511	1.3631	19.564	1.3681	22.546	1.3731	25.460	1.3781	28.310
1.3582	16.573	1.3632	19.624	1.3682	22.605	1.3732	25.518	1.3782	28.366
1.3583	16.634	1.3633	19.684	1.3683	22.664	1.3733	25.576	1.3783	28.422
1.3584	16.696	1.3634	19.745	1.3684	22.723	1.3734	25.633	1.3784	28.479
1.3585	16.758	1.3635	19.805	1.3685	22.781	1.3735	25.691	1.3785	28.535
1.3586	16.819	1.3636	19.865	1.3686	22.840	1.3736	25.748	1.3786	28.591
1.3587	16.881	1.3637	19.925	1.3687	22.899	1.3737	25.806	1.3787	28.648
1.3588	16.943	1.3638	19.985	1.3688	22.958	1.3738	25.863	1.3788	28.704
1.3589	17.004	1.3639	20.045	1.3689	23.017	1.3739	25.921	1.3789	28.760
1.3590	17.066	1.3640	20.106	1.3690	23.075	1.3740	25.978	1.3790	28.816
1.3591	17.127	1.3641	20.166	1.3691	23.134	1.3741	26.035	1.3791	28.872
1.3592	17.189	1.3642	20.226	1.3692	23.193	1.3742	26.093	1.3792	28.928
1.3593	17.250	1.3643	20.286	1.3693	23.251	1.3743	26.150	1.3793	28.984
1.3594	17.311	1.3644	20.346	1.3694	23.310	1.3744	26.207	1.3794	29.040
1.3595	17.373	1.3645	20.406	1.3695	23.369	1.3745	26.265	1.3795	29.096
1.3596	17.434	1.3646	20.466	1.3696	23.427	1.3746	26.322	1.3796	29.152
1.3597	17.496	1.3647	20.525	1.3697	23.486	1.3747	26.379	1.3797	29.208
1.3598	17.557	1.3648	20.585	1.3698	23.544	1.3748	26.436	1.3798	29.264
1.3599	17.618	1.3649	20.645	1.3699	23.603	1.3749	26.493	1.3799	29.320
1.3600	17.679	1.3650	20.705	1.3700	23.661	1.3750	26.551	1.3800	29.376
1.3601	17.741	1.3651	20.765	1.3701	23.720	1.3751	26.608	1.3801	29.432
1.3602	17.802	1.3652	20.825	1.3702	23.778	1.3752	26.665	1.3802	29.488
1.3603	17.863	1.3653	20.884	1.3703	23.836	1.3753	26.722	1.3803	29.544
1.3604	17.924	1.3654	20.944	1.3704	23.895	1.3754	26.779	1.3804	29.600
1.3605	17.985	1.3655	21.004	1.3705	23.953	1.3755	26.836	1.3805	29.655
1.3606	18.046	1.3656	21.063	1.3706	24.011	1.3756	26.893	1.3806	29.711
1.3607	18.107	1.3657	21.123	1.3707	24.070	1.3757	26.950	1.3807	29.767
1.3608	18.168	1.3658	21.183	1.3708	24.128	1.3758	27.007	1.3808	29.823
1.3609	18.229	1.3659	21.242	1.3709	24.186	1.3759	27.064	1.3809	29.878
1.3610	18.290	1.3660	21.302	1.3710	24.244	1.3760	27.121	1.3810	29.934
1.3611	18.351	1.3661	21.361	1.3711	24.302	1.3761	27.178	1.3811	29.989
1.3612	18.412	1.3662	21.421	1.3712	24.361	1.3762	27.234	1.3812	30.045
1.3613	18.473	1.3663	21.480	1.3713	24.419	1.3763	27.291	1.3813	30.101
1.3614	18.534	1.3664	21.540	1.3714	24.477	1.3764	27.348	1.3814	30.156
1.3615	18.595	1.3665	21.599	1.3715	24.535	1.3765	27.405	1.3815	30.212
1.3616	18.655	1.3666	21.658	1.3716	24.593	1.3766	27.462	1.3816	30.267
1.3617	18.716	1.3667	21.718	1.3717	24.651	1.3767	27.518	1.3817	30.323
1.3618	18.777	1.3668	21.777	1.3718	24.709	1.3768	27.575	1.3818	30.378
1.3619	18.837	1.3669	21.836	1.3719	24.767	1.3769	27.632	1.3819	30.434
1.3620	18.898	1.3670	21.895	1.3720	24.825	1.3770	27.688	1.3820	30.489
1.3621	18.959	1.3671	21.955	1.3721	24.883	1.3771	27.745	1.3821	30.544
1.3622	19.019	1.3672	22.014	1.3722	24.941	1.3772	27.802	1.3822	30.600
1.3623	19.080	1.3673	22.073	1.3723	24.998	1.3773	27.858	1.3823	30.655
1.3624	19.141	1.3674	22.132	1.3724	25.056	1.3774	27.915	1.3824	30.711
1.3625	19.201	1.3675	22.192	1.3725	25.114	1.3775	27.971	1.3825	30.766
1.3626	19.262	1.3676	22.251	1.3726	25.172	1.3776	28.028	1.3826	30.821
1.3627	19.322	1.3677	22.310	1.3727	25.230	1.3777	28.084	1.3827	30.876
1.3628	19.382	1.3678	22.369	1.3728	25.287	1.3778	28.141	1.3828	30.932
1.3629	19.443	1.3679	22.428	1.3729	25.345	1.3779	28.197	1.3829	30.987

TABLA I

$n_{20°}$	Grado Brix	$n_{20°}$	Grado Brix	$n_{20°}$	Grado Brix	$n_{20°}$	Grado Brix	$n_{20°}$	Grado Brix
1.3830	31.042	1.3880	33.771	1.3930	36.442	1.3980	39.059	1.4030	41.623
1.3831	31.097	1.3881	33.825	1.3931	36.495	1.3981	39.111	1.4031	41.674
1.3832	31.152	1.3882	33.879	1.3932	36.548	1.3982	39.163	1.4032	41.725
1.3833	31.207	1.3883	33.933	1.3933	36.601	1.3983	39.214	1.4033	41.776
1.3834	31.262	1.3884	33.987	1.3934	36.654	1.3984	39.266	1.4034	41.826
1.3835	31.317	1.3885	34.040	1.3935	36.706	1.3985	39.318	1.4035	41.877
1.3836	31.372	1.3886	34.094	1.3936	36.759	1.3986	39.370	1.4036	41.928
1.3837	31.428	1.3887	34.148	1.3937	36.812	1.3987	39.421	1.4037	41.978
1.3838	31.482	1.3888	34.202	1.3938	36.865	1.3988	39.473	1.4038	42.029
1.3839	31.537	1.3889	34.256	1.3939	36.917	1.3989	39.525	1.4039	42.080
1.3840	31.592	1.3890	34.310	1.3940	36.970	1.3990	39.576	1.4040	42.130
1.3841	31.647	1.3891	34.363	1.3941	37.023	1.3991	39.628	1.4041	42.181
1.3842	31.702	1.3892	34.417	1.3942	37.075	1.3992	39.679	1.4042	42.231
1.3843	31.757	1.3893	34.471	1.3943	37.128	1.3993	39.731	1.4043	42.282
1.3844	31.812	1.3894	34.524	1.3944	37.180	1.3994	39.782	1.4044	42.332
1.3845	31.867	1.3895	34.578	1.3945	37.233	1.3995	39.834	1.4045	42.383
1.3846	31.922	1.3896	34.632	1.3946	37.286	1.3996	39.885	1.4046	42.433
1.3847	31.976	1.3897	34.685	1.3947	37.338	1.3997	39.937	1.4047	42.484
1.3848	32.031	1.3898	34.739	1.3948	37.391	1.3998	39.988	1.4048	42.534
1.3849	32.086	1.3899	34.793	1.3949	37.443	1.3999	40.040	1.4049	42.585
1.3850	32.140	1.3900	34.846	1.3950	37.495	1.4000	40.091	1.4050	42.635
1.3851	32.195	1.3901	34.900	1.3951	37.548	1.4001	40.142	1.4051	42.685
1.3852	32.250	1.3902	34.953	1.3952	37.600	1.4002	40.194	1.4052	42.736
1.3853	32.304	1.3903	35.007	1.3953	37.653	1.4003	40.245	1.4053	42.786
1.3854	32.359	1.3904	35.060	1.3954	37.705	1.4004	40.295	1.4054	42.836
1.3855	32.414	1.3905	35.114	1.3955	37.757	1.4005	40.348	1.4055	42.887
1.3856	32.468	1.3906	35.167	1.3956	37.810	1.4006	40.399	1.4056	42.937
1.3857	32.523	1.3907	35.220	1.3957	37.862	1.4007	40.450	1.4057	42.987
1.3858	32.577	1.3908	35.274	1.3958	37.914	1.4008	40.501	1.4058	43.037
1.3859	32.632	1.3909	35.327	1.3959	37.967	1.4009	40.553	1.4059	43.088
1.3860	32.686	1.3910	35.380	1.3960	38.019	1.4010	40.604	1.4060	43.138
1.3861	32.741	1.3911	35.434	1.3961	38.071	1.4011	40.655	1.4061	43.188
1.3862	32.795	1.3912	35.487	1.3962	38.123	1.4012	40.705	1.4062	43.238
1.3863	32.849	1.3913	35.540	1.3963	38.175	1.4013	40.757	1.4063	43.288
1.3864	32.904	1.3914	35.593	1.3964	38.228	1.4014	40.808	1.4064	43.338
1.3865	32.958	1.3915	35.647	1.3965	38.280	1.4015	40.860	1.4065	43.388
1.3866	33.013	1.3916	35.700	1.3966	38.332	1.4016	40.911	1.4066	43.439
1.3867	33.067	1.3917	35.753	1.3967	38.384	1.4017	40.962	1.4067	43.489
1.3868	33.121	1.3918	35.806	1.3968	38.436	1.4018	41.013	1.4068	43.539
1.3869	33.175	1.3919	35.859	1.3969	38.488	1.4019	41.064	1.4069	43.589
1.3870	33.230	1.3920	35.912	1.3970	38.540	1.4020	41.115	1.4070	43.639
1.3871	33.284	1.3921	35.966	1.3971	38.592	1.4021	41.166	1.4071	43.689
1.3872	33.338	1.3922	36.019	1.3972	38.644	1.4022	41.217	1.4072	43.739
1.3873	33.392	1.3923	36.072	1.3973	38.696	1.4023	41.268	1.4073	43.789
1.3874	33.446	1.3924	36.125	1.3974	38.748	1.4024	41.318	1.4074	43.838
1.3875	33.500	1.3925	36.178	1.3975	38.800	1.4025	41.369	1.4075	43.888
1.3876	33.555	1.3926	36.231	1.3976	38.852	1.4026	41.420	1.4076	43.938
1.3877	33.609	1.3927	36.284	1.3977	38.904	1.4027	41.471	1.4077	43.988
1.3878	33.663	1.3928	36.337	1.3978	38.955	1.4028	41.522	1.4078	44.038
1.3879	33.717	1.3929	36.389	1.3979	39.007	1.4029	41.573	1.4079	44.088

TABLA I

n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix
1.4080	44.138	1.4130	46.604	1.4180	49.023	1.4230	51.399	1.4280	53.733
1.4081	44.187	1.4131	46.652	1.4181	49.071	1.4231	51.446	1.4281	53.779
1.4082	44.237	1.4132	46.701	1.4182	49.119	1.4232	51.493	1.4282	53.825
1.4083	44.287	1.4133	46.750	1.4183	49.167	1.4233	51.540	1.4283	53.871
1.4084	44.337	1.4134	46.799	1.4184	49.215	1.4234	51.587	1.4284	53.918
1.4085	44.386	1.4135	46.848	1.4185	49.263	1.4235	51.634	1.4285	53.964
1.4086	44.436	1.4136	46.896	1.4186	49.311	1.4236	51.681	1.4286	54.010
1.4087	44.486	1.4137	46.945	1.4187	49.359	1.4237	51.728	1.4287	54.056
1.4088	44.535	1.4138	46.994	1.4188	49.407	1.4238	51.775	1.4288	54.102
1.4089	44.585	1.4139	47.043	1.4189	49.454	1.4239	51.822	1.4289	54.148
1.4090	44.635	1.4140	47.091	1.4190	49.502	1.4240	51.869	1.4290	54.194
1.4091	44.684	1.4141	47.140	1.4191	49.550	1.4241	51.916	1.4291	54.241
1.4092	44.734	1.4142	47.188	1.4192	49.598	1.4242	51.963	1.4292	54.287
1.4093	44.783	1.4143	47.237	1.4193	49.645	1.4243	52.010	1.4293	54.333
1.4094	44.833	1.4144	47.286	1.4194	49.693	1.4244	52.057	1.4294	54.379
1.4095	44.882	1.4145	47.334	1.4195	49.741	1.4245	52.104	1.4295	54.425
1.4096	44.932	1.4146	47.383	1.4196	49.788	1.4246	52.150	1.4296	54.471
1.4097	44.981	1.4147	47.431	1.4197	49.836	1.4247	52.197	1.4297	54.517
1.4098	45.031	1.4148	47.480	1.4198	49.884	1.4248	52.244	1.4298	54.563
1.4099	45.080	1.4149	47.528	1.4199	49.931	1.4249	52.291	1.4299	54.609
1.4100	45.130	1.4150	47.577	1.4200	49.979	1.4250	52.338	1.4300	54.655
1.4101	45.179	1.4151	47.625	1.4201	50.027	1.4251	52.384	1.4301	54.701
1.4102	45.228	1.4152	47.674	1.4202	50.074	1.4252	52.431	1.4302	54.746
1.4103	45.278	1.4153	47.722	1.4203	50.122	1.4253	52.478	1.4303	54.792
1.4104	45.327	1.4154	47.771	1.4204	50.169	1.4254	52.524	1.4304	54.838
1.4105	45.376	1.4155	47.819	1.4205	50.217	1.4255	52.571	1.4305	54.884
1.4106	45.426	1.4156	47.868	1.4206	50.264	1.4256	52.618	1.4306	54.930
1.4107	45.475	1.4157	47.916	1.4207	50.312	1.4257	52.664	1.4307	54.976
1.4108	45.524	1.4158	47.964	1.4208	50.359	1.4258	52.711	1.4308	55.022
1.4109	45.574	1.4159	48.013	1.4209	50.407	1.4259	52.758	1.4309	55.067
1.4110	45.623	1.4160	48.061	1.4210	50.454	1.4260	52.804	1.4310	55.113
1.4111	45.672	1.4161	48.109	1.4211	50.502	1.4261	52.851	1.4311	55.159
1.4112	45.721	1.4162	48.158	1.4212	50.549	1.4262	52.897	1.4312	55.205
1.4113	45.770	1.4163	48.206	1.4213	50.596	1.4263	52.944	1.4313	55.250
1.4114	45.820	1.4164	48.254	1.4214	50.644	1.4264	52.990	1.4314	55.296
1.4115	45.869	1.4165	48.302	1.4215	50.691	1.4265	53.037	1.4315	55.342
1.4116	45.918	1.4166	48.350	1.4216	50.738	1.4266	53.083	1.4316	55.388
1.4117	45.967	1.4167	48.399	1.4217	50.786	1.4267	53.130	1.4317	55.433
1.4118	46.016	1.4168	48.447	1.4218	50.833	1.4268	53.176	1.4318	55.479
1.4119	46.065	1.4169	48.495	1.4219	50.880	1.4269	53.223	1.4319	55.524
1.4120	46.114	1.4170	48.543	1.4220	50.928	1.4270	53.269	1.4320	55.570
1.4121	46.163	1.4171	48.591	1.4221	50.975	1.4271	53.316	1.4321	55.616
1.4122	46.212	1.4172	48.639	1.4222	51.022	1.4272	53.362	1.4322	55.661
1.4123	46.261	1.4173	48.687	1.4223	51.069	1.4273	53.408	1.4323	55.707
1.4124	46.310	1.4174	48.735	1.4224	51.116	1.4274	53.455	1.4324	55.752
1.4125	46.359	1.4175	48.784	1.4225	51.164	1.4275	53.501	1.4325	55.798
1.4126	46.408	1.4176	48.832	1.4226	51.211	1.4276	53.548	1.4326	55.844
1.4127	46.457	1.4177	48.880	1.4227	51.258	1.4277	53.594	1.4327	55.889
1.4128	46.506	1.4178	48.928	1.4228	51.305	1.4278	53.640	1.4328	55.935
1.4129	46.555	1.4179	48.976	1.4229	51.352	1.4279	53.686	1.4329	55.980

TABLA I

n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix
1.4330	56.026	1.4380	58.279	1.4430	60.496	1.4480	62.677	1.4530	64.823
1.4331	56.071	1.4381	58.324	1.4431	60.540	1.4481	62.720	1.4531	64.865
1.4332	56.116	1.4382	58.369	1.4432	60.584	1.4482	62.763	1.4532	64.908
1.4333	56.162	1.4383	58.413	1.4433	60.628	1.4483	62.806	1.4533	64.950
1.4334	56.207	1.4384	58.458	1.4434	60.672	1.4484	62.849	1.4534	64.994
1.4335	56.253	1.4385	58.503	1.4435	60.716	1.4485	62.893	1.4535	65.035
1.4336	56.298	1.4386	58.547	1.4436	60.759	1.4486	62.936	1.4536	65.078
1.4337	56.343	1.4387	58.592	1.4437	60.803	1.4487	62.979	1.4537	65.120
1.4338	56.389	1.4388	58.637	1.4438	60.847	1.4488	63.022	1.4538	65.163
1.4339	56.434	1.4389	58.681	1.4439	60.891	1.4489	63.065	1.4539	65.205
1.4340	56.479	1.4390	58.726	1.4440	60.935	1.4490	63.108	1.4540	65.248
1.4341	56.525	1.4391	58.770	1.4441	60.979	1.4491	63.152	1.4541	65.290
1.4342	56.570	1.4392	58.815	1.4442	61.023	1.4492	63.195	1.4542	65.333
1.4343	56.615	1.4393	58.859	1.4443	61.066	1.4493	63.238	1.4543	65.375
1.4344	56.660	1.4394	58.904	1.4444	61.110	1.4494	63.281	1.4544	65.417
1.4345	56.706	1.4395	58.948	1.4445	61.154	1.4495	63.324	1.4545	65.460
1.4346	56.751	1.4396	58.993	1.4446	61.198	1.4496	63.367	1.4546	65.502
1.4347	56.796	1.4397	59.037	1.4447	61.241	1.4497	63.410	1.4547	65.544
1.4348	56.841	1.4398	59.082	1.4448	61.285	1.4498	63.453	1.4548	65.587
1.4349	56.887	1.4399	59.126	1.4449	61.329	1.4499	63.496	1.4549	65.629
1.4350	56.932	1.4400	59.170	1.4450	61.372	1.4500	63.539	1.4550	65.672
1.4351	56.977	1.4401	59.215	1.4451	61.416	1.4501	63.582	1.4551	65.714
1.4352	57.022	1.4402	59.259	1.4452	61.460	1.4502	63.625	1.4552	65.756
1.4353	57.067	1.4403	59.304	1.4453	61.503	1.4503	63.668	1.4553	65.798
1.4354	57.112	1.4404	59.348	1.4454	61.547	1.4504	63.711	1.4554	65.841
1.4355	57.157	1.4405	59.392	1.4455	61.591	1.4505	63.754	1.4555	65.883
1.4356	57.202	1.4406	59.437	1.4456	61.634	1.4506	63.797	1.4556	65.925
1.4357	57.247	1.4407	59.481	1.4457	61.678	1.4507	63.840	1.4557	65.967
1.4358	57.292	1.4408	59.525	1.4458	61.721	1.4508	63.882	1.4558	66.010
1.4359	57.337	1.4409	59.569	1.4459	61.765	1.4509	63.925	1.4559	66.052
1.4360	57.382	1.4410	59.614	1.4460	61.809	1.4510	63.968	1.4560	66.094
1.4361	57.427	1.4411	59.658	1.4461	61.852	1.4511	64.011	1.4561	66.136
1.4362	57.472	1.4412	59.702	1.4462	61.896	1.4512	64.054	1.4562	66.178
1.4363	57.517	1.4413	59.746	1.4463	61.939	1.4513	64.097	1.4563	66.221
1.4364	57.562	1.4414	59.791	1.4464	61.983	1.4514	64.139	1.4564	66.263
1.4365	57.607	1.4415	59.835	1.4465	62.026	1.4515	64.182	1.4565	66.305
1.4366	57.652	1.4416	59.879	1.4466	62.070	1.4516	64.225	1.4566	66.347
1.4367	57.697	1.4417	59.923	1.4467	62.113	1.4517	64.268	1.4567	66.389
1.4368	57.742	1.4418	59.967	1.4468	62.156	1.4518	64.311	1.4568	66.431
1.4369	57.787	1.4419	60.011	1.4469	62.200	1.4519	64.353	1.4569	66.473
1.4370	57.832	1.4420	60.056	1.4470	62.243	1.4520	64.396	1.4570	66.515
1.4371	57.877	1.4421	60.100	1.4471	62.287	1.4521	64.439	1.4571	66.557
1.4372	57.921	1.4422	60.144	1.4472	62.330	1.4522	64.481	1.4572	66.599
1.4373	57.966	1.4423	60.188	1.4473	62.373	1.4523	64.524	1.4573	66.641
1.4374	58.011	1.4424	60.232	1.4474	62.417	1.4524	64.567	1.4574	66.683
1.4375	58.056	1.4425	60.276	1.4475	62.460	1.4525	64.609	1.4575	66.725
1.4376	58.101	1.4426	60.320	1.4476	62.503	1.4526	64.652	1.4576	66.767
1.4377	58.145	1.4427	60.364	1.4477	62.547	1.4527	64.695	1.4577	66.809
1.4378	58.190	1.4428	60.408	1.4478	62.590	1.4528	64.737	1.4578	66.851
1.4379	58.235	1.4429	60.452	1.4479	62.633	1.4529	64.780	1.4579	66.893

TABLA I

n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix
1.4580	66.935	1.4630	69.016	1.4680	71.065	1.4730	73.084	1.4780	75.074
1.4581	66.977	1.4631	69.057	1.4681	71.106	1.4731	73.124	1.4781	75.114
1.4582	67.019	1.4632	69.098	1.4682	71.146	1.4732	73.164	1.4782	75.153
1.4583	67.061	1.4633	69.139	1.4683	71.187	1.4733	73.204	1.4783	75.193
1.4584	67.103	1.4634	69.181	1.4684	71.228	1.4734	73.244	1.4784	75.232
1.4585	67.145	1.4635	69.222	1.4685	71.268	1.4735	73.285	1.4785	75.272
1.4586	67.186	1.4636	69.263	1.4686	71.309	1.4736	73.325	1.4786	75.311
1.4587	67.228	1.4637	69.304	1.4687	71.349	1.4737	73.365	1.4787	75.350
1.4588	67.270	1.4638	69.346	1.4688	71.390	1.4738	73.405	1.4788	75.390
1.4589	67.312	1.4639	69.387	1.4689	71.431	1.4739	73.445	1.4789	75.429
1.4590	67.354	1.4640	69.428	1.4690	71.471	1.4740	73.485	1.4790	75.469
1.4591	67.396	1.4641	69.469	1.4691	71.512	1.4741	73.524	1.4791	75.508
1.4592	67.437	1.4642	69.510	1.4692	71.552	1.4742	73.564	1.4792	75.547
1.4593	67.479	1.4643	69.551	1.4693	71.593	1.4743	73.604	1.4793	75.587
1.4594	67.521	1.4644	69.593	1.4694	71.633	1.4744	73.644	1.4794	75.626
1.4595	67.563	1.4645	69.634	1.4695	71.674	1.4745	73.684	1.4795	75.666
1.4596	67.604	1.4646	69.675	1.4696	71.714	1.4746	73.724	1.4796	75.705
1.4597	67.646	1.4647	69.716	1.4697	71.755	1.4747	73.764	1.4797	75.744
1.4598	67.688	1.4648	69.757	1.4698	71.795	1.4748	73.804	1.4798	75.784
1.4599	67.729	1.4649	69.798	1.4699	71.836	1.4749	73.844	1.4799	75.823
1.4600	67.771	1.4650	69.839	1.4700	71.876	1.4750	73.884	1.4800	75.862
1.4601	67.813	1.4651	69.880	1.4701	71.917	1.4751	73.924	1.4801	75.901
1.4602	67.854	1.4652	69.921	1.4702	71.957	1.4752	73.963	1.4802	75.941
1.4603	67.896	1.4653	69.962	1.4703	71.998	1.4753	74.003	1.4803	75.980
1.4604	67.938	1.4654	70.003	1.4704	72.038	1.4754	74.043	1.4804	76.019
1.4605	67.979	1.4655	70.044	1.4705	72.079	1.4755	74.083	1.4805	76.058
1.4606	68.021	1.4656	70.085	1.4706	72.119	1.4756	74.123	1.4806	76.098
1.4607	68.063	1.4657	70.126	1.4707	72.159	1.4757	74.162	1.4807	76.137
1.4608	68.104	1.4658	70.167	1.4708	72.199	1.4758	74.202	1.4808	76.176
1.4609	68.146	1.4659	70.208	1.4709	72.240	1.4759	74.242	1.4809	76.215
1.4610	68.187	1.4660	70.249	1.4710	72.280	1.4760	74.282	1.4810	76.254
1.4611	68.229	1.4661	70.290	1.4711	72.320	1.4761	74.321	1.4811	76.294
1.4612	68.270	1.4662	70.331	1.4712	72.361	1.4762	74.361	1.4812	76.333
1.4613	68.312	1.4663	70.372	1.4713	72.401	1.4763	74.401	1.4813	76.372
1.4614	68.353	1.4664	70.413	1.4714	72.441	1.4764	74.441	1.4814	76.411
1.4615	68.395	1.4665	70.453	1.4715	72.482	1.4765	74.480	1.4815	76.450
1.4616	68.436	1.4666	70.494	1.4716	72.522	1.4766	74.520	1.4816	76.489
1.4617	68.478	1.4667	70.535	1.4717	72.562	1.4767	74.560	1.4817	76.528
1.4618	68.519	1.4668	70.576	1.4718	72.602	1.4768	74.599	1.4818	76.567
1.4619	68.561	1.4669	70.617	1.4719	72.643	1.4769	74.639	1.4819	76.607
1.4620	68.602	1.4670	70.658	1.4720	72.683	1.4770	74.678	1.4820	76.646
1.4621	68.643	1.4671	70.698	1.4721	72.723	1.4771	74.718	1.4821	76.685
1.4622	68.685	1.4672	70.739	1.4722	72.763	1.4772	74.758	1.4822	76.724
1.4623	68.726	1.4673	70.780	1.4723	72.803	1.4773	74.797	1.4823	76.763
1.4624	68.768	1.4674	70.821	1.4724	72.843	1.4774	74.837	1.4824	76.802
1.4625	68.809	1.4675	70.861	1.4725	72.884	1.4775	74.876	1.4825	76.841
1.4626	68.850	1.4676	70.902	1.4726	72.924	1.4776	74.916	1.4826	76.880
1.4627	68.892	1.4677	70.943	1.4727	72.964	1.4777	74.956	1.4827	76.919
1.4628	68.933	1.4678	70.984	1.4728	73.004	1.4778	74.995	1.4828	76.958
1.4629	68.974	1.4679	71.024	1.4729	73.044	1.4779	75.035	1.4829	76.997

TABLA I

n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix	n 20°	Grado Brix
1.4830	77.036	1.4880	78.969	1.4930	80.876	1.4980	82.755	1.5030	84.609
1.4831	77.075	1.4881	79.008	1.4931	80.913	1.4981	82.793	1.5031	84.645
1.4832	77.113	1.4882	79.046	1.4932	80.951	1.4982	82.830	1.5032	84.682
1.4833	77.152	1.4883	79.084	1.4933	80.989	1.4983	82.867	1.5033	84.719
1.4834	77.191	1.4884	79.123	1.4934	81.027	1.4984	82.905	1.5034	84.756
1.4835	77.230	1.4885	79.161	1.4935	81.065	1.4985	82.942	1.5035	84.792
1.4836	77.269	1.4886	79.199	1.4936	81.103	1.4986	82.979	1.5036	84.829
1.4837	77.308	1.4887	79.238	1.4937	81.140	1.4987	83.016	1.5037	84.866
1.4838	77.347	1.4888	79.276	1.4938	81.178	1.4988	83.054	1.5038	84.903
1.4839	77.386	1.4889	79.314	1.4939	81.216	1.4989	83.091	1.5039	84.939
1.4840	77.425	1.4890	79.353	1.4940	81.254	1.4990	83.128	1.5040	84.976
1.4841	77.463	1.4891	79.391	1.4941	81.291	1.4991	83.165	1.5041	85.013
1.4842	77.502	1.4892	79.429	1.4942	81.329	1.4992	83.202	1.5042	85.049
1.4843	77.541	1.4893	79.468	1.4943	81.367	1.4993	83.240	1.5043	85.086
1.4844	77.580	1.4894	79.506	1.4944	81.405	1.4994	83.277	1.5044	85.123
1.4845	77.619	1.4895	79.544	1.4945	81.442	1.4995	83.314	1.5045	85.159
1.4846	77.657	1.4896	79.582	1.4946	81.480	1.4996	83.351	1.5046	85.196
1.4847	77.696	1.4897	79.620	1.4947	81.518	1.4997	83.388	1.5047	85.233
1.4848	77.735	1.4898	79.659	1.4948	81.555	1.4998	83.425	1.5048	85.269
1.4849	77.774	1.4899	79.697	1.4949	81.593	1.4999	83.463	1.5049	85.306
1.4850	77.812	1.4900	79.735	1.4950	81.631	1.5000	83.500	1.5050	85.343
1.4851	77.851	1.4901	79.773	1.4951	81.668	1.5001	83.537	1.5051	85.379
1.4852	77.890	1.4902	79.811	1.4952	81.706	1.5002	83.574	1.5052	85.416
1.4853	77.928	1.4903	79.850	1.4953	81.744	1.5003	83.611	1.5053	85.452
1.4854	77.967	1.4904	79.888	1.4954	81.781	1.5004	83.648	1.5054	85.489
1.4855	78.006	1.4905	79.926	1.4955	81.819	1.5005	83.685	1.5055	85.525
1.4856	78.045	1.4906	79.964	1.4956	81.856	1.5006	83.722	1.5056	85.562
1.4857	78.083	1.4907	80.002	1.4957	81.894	1.5007	83.759	1.5057	85.598
1.4858	78.122	1.4908	80.040	1.4958	81.932	1.5008	83.796	1.5058	85.635
1.4859	78.160	1.4909	80.078	1.4959	81.969	1.5009	83.833	1.5059	85.672
1.4860	78.199	1.4910	80.116	1.4960	82.007	1.5010	83.870	1.5060	85.708
1.4861	78.238	1.4911	80.154	1.4961	82.044	1.5011	83.907	1.5061	85.744
1.4862	78.276	1.4912	80.192	1.4962	82.082	1.5012	83.944	1.5062	85.781
1.4863	78.315	1.4913	80.231	1.4963	82.119	1.5013	83.981	1.5063	85.817
1.4864	78.353	1.4914	80.269	1.4964	82.157	1.5014	84.018	1.5064	85.854
1.4865	78.392	1.4915	80.307	1.4965	82.194	1.5015	84.055	1.5065	85.890
1.4866	78.431	1.4916	80.345	1.4966	82.232	1.5016	84.092	1.5066	85.927
1.4867	78.469	1.4917	80.383	1.4967	82.269	1.5017	84.129	1.5067	85.963
1.4868	78.508	1.4918	80.421	1.4968	82.307	1.5018	84.166	1.5068	86.000
1.4869	78.546	1.4919	80.459	1.4969	82.344	1.5019	84.203	1.5069	86.036
1.4870	78.585	1.4920	80.497	1.4970	82.381	1.5020	84.240	1.5070	86.072
1.4871	78.623	1.4921	80.534	1.4971	82.419	1.5021	84.277	1.5071	86.109
1.4872	78.662	1.4922	80.572	1.4972	82.456	1.5022	84.314	1.5072	86.145
1.4873	78.700	1.4923	80.610	1.4973	82.494	1.5023	84.351	1.5073	86.182
1.4874	78.739	1.4924	80.648	1.4974	82.531	1.5024	84.388	1.5074	86.218
1.4875	78.777	1.4925	80.686	1.4975	82.569	1.5025	84.424	1.5075	86.254
1.4876	78.816	1.4926	80.724	1.4976	82.606	1.5026	84.461	1.5076	86.291
1.4877	78.854	1.4927	80.762	1.4977	82.643	1.5027	84.498	1.5077	86.327
1.4878	78.892	1.4928	80.800	1.4978	82.681	1.5028	84.535	1.5078	86.363
1.4879	78.931	1.4929	80.838	1.4979	82.718	1.5029	84.572	1.5079	86.399

TABLA II

Temp., °C	GRADO BRIX 0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	
10	0.50	0.54	0.58	0.61	0.64	0.66	0.68	0.72	0.74	0.76	0.79	
11	.46	.49	.53	.55	.58	.60	.62	.65	.67	.69	.71	
12	.42	.45	.48	.50	.52	.54	.56	.58	.60	.61	.63	
13	.37	.40	.42	.44	.46	.48	.49	.51	.53	.54	.55	
14	.33	.35	.37	.39	.40	.41	.42	.44	.45	.46	.48	
												RESTA
15	.27	.29	.31	.33	.34	.34	.35	.37	.38	.39	.40	
16	.22	.24	.25	.26	.27	.28	.28	.30	.30	.31	.32	
17	.17	.18	.19	.20	.21	.21	.21	.22	.23	.23	.24	
18	.12	.13	.13	.14	.14	.14	.14	.15	.15	.16	.16	
19	.06	.06	.06	.07	.07	.07	.07	.08	.08	.08	.08	
21	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	
22	.13	.13	.14	.14	.15	.15	.15	.15	.16	.16	.16	
23	.19	.20	.21	.22	.22	.23	.23	.23	.24	.24	.24	
24	.26	.27	.28	.29	.30	.30	.31	.31	.31	.32	.32	
25	.33	.35	.36	.37	.38	.38	.39	.40	.40	.40	.40	
												SUMAR
26	.40	.42	.43	.44	.45	46	.47	.48	.48	.48	.48	
27	.48	.50	.52	.53	.54	.55	.55	.56	.56	.56	.56	
28	.56	.57	.60	.61	.62	.63	.63	.64	.64	64	.64	
29	.64	.66	.66	.69	.71	.72	.72	.73	.73	.73	.73	
30	.72	.74	.77	.78	.79	.80	.80	.81	.81	.81	.81	

2. Densidad

2.1 *Principio.*

La densidad (20°/20 °C) del líquido a analizar se determina por medio del picnómetro.

2.2 *Material y aparatos.*

2.2.1 Estufa.
2.2.2 Desecador.
2.2.3 Baño a 20 °C.
2.2.4 Balanza analítica sensible a 1/10 mg.
2.2.5 Picnómetro Reischuer de 50 ml o similar.

El picnómetro Reischauer consiste en un matraz de 50 ml de capacidad, cerrado con un capuchón esmerilado provisto de un cuello de 6 cm de longitud y 4 mm de diámetro interior.

2.2.6 Erlenmeyer de 500 ml.
2.2.7 Embudo de 10 cm de diámetro.
2.2.8 Tubos capilares.

2.3 *Reactivos.*

2.3.1 Mezcla crómica.
2.3.2 Papel de filtro.

2.4 *Procedimiento.*

Si el líquido a analizar contiene una apreciable cantidad de gas carbónico, conviene eliminar completamente éste agitando fuertemente en un Erlenmeyer y filtrarlo a continuación por medio de un filtro cubierto de un vidrio de reloj.

Repetir esta operación, si es necesario.

2.4.1 Determinación del peso del picnómetro vacío: Limpiar el picnómetro con mezcla crómica caliente, si es necesario; después enjuagar cuidadosamente con agua destilada. Secar durante tres horas en la estufa a 105-108 °C. Enfriar en desecador hasta temperatura ambiente y expresar el resultado con cuatro cifras decimales.

2.4.2 Determinación del peso del picnómetro lleno de agua: Llenar el picnómetro hasta la marca con agua destilada. Tapar y ponerlo en un baño de agua a 20 °C durante veinte minutos. Estando la temperatura equilibrada, enrasar el picnómetro (siempre sumergido en el baño de agua) con la ayuda de un capilar.

Secar la parte vacía del cuello del picnómetro por medio del papel de filtro.

Colocar el tapón, retirar el picnómetro del baño de agua y secar cuidadosamente.

El peso del picnómetro lleno de agua debe ser determinado con una precisión de cuatro cifras decimales.

2.4.3 Determinación del peso del picnómetro lleno de muestra: Después de haber vaciado el picnómetro, lavar varias veces con la muestra y proceder como en 2.4.2, sustituyendo el agua por zumo de uva.

2.5 *Cálculos.*

Calcular la densidad 20°/20 °C aplicando la siguiente fórmula:

$$d = \frac{c - a}{b - a}$$

Siendo:

a = Peso picnómetro vacío.
b = Peso picnómetro lleno de agua hasta la marca.
c = Peso picnómetro lleno de líquido para analizar hasta la marca.

La densidad obtenida debe expresarse con una precisión de cuatro cifras decimales.

2.6 *Referencias.*

Federation Internationale des Producteurs de Jus de Fruits. Método número 1, 1968.

3. pH

3.1 *Principio.*

Medida potenciométrica a 20 °C, previa eliminación del dióxido de carbono por agitación en frío y con vacío parcial.

3.2 *Material y aparatos.*

3.2.1 pH-metro.
3.2.2 Electrodo/s para medida de pH.

3.3 *Reactivos.*

3.3.1 Solución tampón pH = 7; disolver 3,522 g de dihidrógeno fosfato de potasio (KH_2PO_4); 14,020 g de monohidrógeno fosfato disódico dodecahidrato ($NA_2HPO_4 \cdot 12H_2O$) y llevar a un litro con agua destilada.

3.3.2 Solución tampón pH = 4; disolver 10,211 g de ftalato ácido de potasio ($KHC_6H_4O_4$) (secado una hora a 105 °C) en un litro de agua destilada a 20 °C.

3.4 *Procedimiento.*

Introducir un volumen adecuado de muestra en un kitasato. Conectar a vacío agitando al mismo tiempo el matraz, hasta eliminación del gas carbónico.

Tomar un volumen de muestra exento de dióxido de carbono y determinar el pH.

3.5 *Expresión de los resultados.*

Expresar el pH medido a 20 °C con uno o dos decimales, según la precisión del aparato.

3.6 *Observaciones.*

3.6.1 Antes de cada nueva medida, limpiar los electrodos con agua destilada y secarlos con papel de filtro.
3.6.2 El electrodo de calomelanos debe ser llenado de tiempo en tiempo de solución saturada de ClK.
3.6.3 El electrodo de vidrio debe ser conservado en agua y el de calomelanos en solución saturada de ClK. Los electrodos combinados deben ser conservados en solución saturada de ClK.
3.6.4 El calibrado se hace con ayuda de las soluciones tampones siguiendo las indicaciones particulares del fabricante del aparato.

3.7 *Referencias.*

Federation International des Producteurs de Jus de Fruits. Método número 11, año 1968.

4. Acidez total

4.1 *Principio.*

Valoración potenciométrica a pH = 8,1 de la acidez del zumo de uva, previa eliminación del dióxido de carbono.

4.2 *Material y aparatos.*

4.2.1 pH-metro con electrodo/s para medidas de pH.
4.2.2 Agitador magnético.

4.3 *Reactivos.*

4.3.1 Solución de hidróxido de sodio 0,1 N.

4.4 *Procedimiento.*

Tomar 20 ml del zumo de uva, exento de dióxido de carbono, obtenido como en 3.4, y llevar a un vaso de unos 100 ml de capacidad. Poner en marcha el agitador y valorar con solución 4.3.1 hasta pH 8,1 a 20 °C.
Mantener en marcha el agitador durante la operación, que debe durar, como mínimo, cinco minutos.

4.5 *Cálculos.*

Calcular la acidez total expresada en meq/l, con una aproximación de 0,1 meq/l, o en gramos de ácido tartárico/l.

$$\text{Acidez total (meq/l)} = 10\,\frac{V}{2}$$

$$\text{Acidez total (g ac. tartárico/l)} = 0{,}75\,\frac{V}{2}$$

Siendo:

V = Volumen, en ml de solución de hidróxido de sodio 0,1 N.

4.6 *Referencias.*

Recuil des Méthodes Internationales d'Analyse des Vins O.I.V. A 10 (1969), 1-3.

5. Acidez volátil

5.1 *Principio.*

Separación de los ácidos volátiles del zumo de uva por arrastre con vapor de agua, evitando la presencia de dióxido de carbono en el destilado. Valoración con solución de hidróxido de sodio, descontando los contenidos de ácido sórbico y de dióxido de azufre libre y total.

5.2 *Material y aparatos.*

5.2.1 Aparato para destilación (figura 5.1).

5.2.1.1 Matraz generador de vapor de 3.500 ml (a). El agua condensada en el tubo de unión del matraz con el borboteador, se purga por el purgador (c).
5.2.1.2 Borboteador (b). Tubo cilíndrico de 3 cm de diámetro y 27 cm de altura. Este tubo reposa sobre un disco de amianto de 15 cm de diámetro con un orificio central de 29 mm. El tubo (d) por el que entra el vapor en el borboteador debe llegar a 1 cm del fondo.
5.2.1.3 Columna rectificadora (e). De 20 mm de diámetro y 50 cm de altura.
5.2.1.4 Refrigerante de West (f). De 40 cm de longitud útil, colocado verticalmente.

5.3 *Reactivos.*

5.3.1 Solución de hidróxido de sodio 0,05 N.
5.3.2 Solución de fenolftaleína al 1 por 100 en etanol neutro.
5.3.3 Solución de iodo 0,01 N.
5.3.4 Solución de engrudo de almidón.
5.3.5 Solución saturada de bórax.

5.4 *Procedimiento.*

Alimentar el generador de vapor con agua de cal o de barita limpia, manteniéndolo hasta unos 2/3 de su volumen. Poner en el borboteador 20 ml de zumo de uva exento de gas carbónico, como en 3.4. Añadir al zumo de uva unos 0,5 g de ácido tartárico, poner en marcha el generador de vapor, manteniendo abierta la salida del tubo purgador del vapor; después de cerrar éste, calentar el borboteador. Durante la operación se regula el calentador de forma que el volumen de líquido en el borboteador no pase sensiblemente de los veinte minutos iniciales.
Destilar en unos doce-quince minutos 250 ml.
Valorar con solución de hidróxido de sodio 0,05 N en presencia de dos gotas de fenolftaleína como indicador.
Valorar el dióxido de azufre libre en este mismo destilado, añadiendo al terminar la valoración anterior una gota de ácido clorhídrico puro, para acidular nuevamente, valorando el dióxido de azufre libre con solución de iodo 0,01 N, añadiendo también 2 ml de solución de almidón como indicador y un cristal de ioduro de potasio.
Para determinar el dióxido de azufre combinado con el acetaldehído, añadir 20 ml de solución saturada de bórax (el líquido toma un color rosa pálido) y valorar nuevamente con solución de iodo 0,01 N.

5.5 *Cálculos.*

Calcular la acidez volátil expresada en meq/l o en g de ácido acético/l.

$$\text{Acidez volátil (meq/l)} = 5\left(\frac{V}{2} - \frac{V'}{10} - \frac{V''}{20}\right)$$

$$\text{Acidez volátil (g/l de ácido acético)} = 0{,}3\left(\frac{V}{2} - \frac{V'}{10} - \frac{V''}{20}\right)$$

Siendo:

V = Volumen, en ml utilizados de solución de hidróxido de sodio 0,05N.
V' = Volumen, en ml de iodo 0,01 N utilizado en la oxidación del dióxido de azufre libre.
V'' = Volumen, en ml de iodo 0,01 N utilizado en la oxidación del dióxido de azufre combinado con el acetaldehído.

5.6 *Observaciones.*

5.6.1 La determinación de la acidez volátil se efectuará inmediatamente después de la apertura del envase.
5.6.2 En la destilación del zumo de uva para la determinación de la acidez volátil, el ácido sórbico pasa casi en su totalidad al destilado, falseando el resultado del análisis. Efectuar la corrección. 100 mg de ácido sórbico equivalen a 0,892 meq = 0,0535 gr de ácido acético.
5.6.3 La corrección de la acidez volátil se realiza según la norma Jaulmes, descontándose la totalidad del contenido en dióxido de azufre libre y la mitad del contenido de dióxido de azufre total.

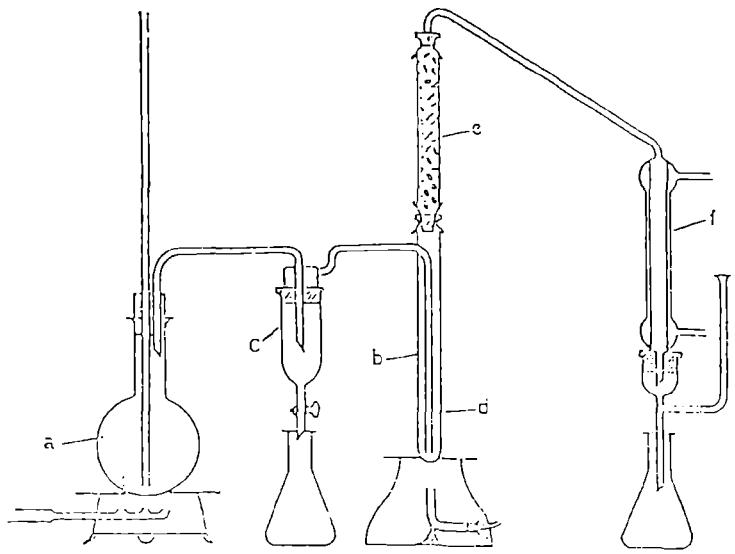


FIGURA 5.1—Aparato para destilación

6. Sólidos solubles

(Extracto seco)

El contenido en sólidos solubles expresado expresados en g/l se calcula a partir del valor de la densidad, obtenida según el método oficial número 2 y utilizando la tabla adjunta.

Extracto seco total (g/l)

Densidad relativa con dos decimales	Tercer decimal de la densidad relativa									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Gramos por litro del extracto									
1,00	0	2,6	5,1	7,7	10,3	12,9	15,4	18,0	20,6	23,2
1,01	25,8	28,4	31,0	33,6	36,2	38,8	41,3	43,9	46,5	49,1
1,02	51,7	54,3	56,9	59,5	62,1	64,7	67,3	69,9	72,5	75,1
1,03	77,7	80,3	82,9	85,5	88,1	90,7	93,3	95,9	98,5	101,1
1,04	103,7	106,3	109,0	111,6	114,2	116,8	119,4	122,0	124,6	127,2
1,05	129,8	132,4	135,0	137,6	140,3	142,9	145,5	148,1	150,7	153,3
1,06	155,9	158,6	161,2	163,8	166,4	169,0	171,6	174,3	176,9	179,5
1,07	182,1	184,8	187,4	190,0	192,6	195,2	197,8	200,5	203,1	205,8
1,08	208,4	211,0	213,6	216,2	218,9	221,5	224,1	226,8	229,4	232,0
1,09	234,7	237,3	239,9	242,5	245,2	247,8	250,4	253,1	255,7	258,4
1,10	261,0	263,6	266,3	268,9	271,5	274,2	276,8	279,5	282,1	284,8
1,11	287,4	290,0	292,7	295,3	298,0	300,6	303,3	305,9	308,6	311,2
1,12	313,9	316,5	319,2	321,8	324,5	327,1	329,8	332,4	335,1	337,8
1,13	340,4	343,0	345,7	348,3	351,0	353,7	356,3	359,0	361,6	364,3
1,14	366,9	369,6	372,3	375,0	377,6	380,3	382,9	385,6	388,3	390,9
1,15	393,6	396,2	398,9	401,6	404,3	406,9	409,6	412,3	415,0	417,6
1,16	420,3	423,0	425,7	428,3	431,0	433,7	436,4	439,0	441,7	444,4
1,17	447,1	449,8	452,4	455,2	457,8	460,5	463,2	465,9	468,6	471,3
1,18	473,9	476,6	479,3	482,0	484,7	487,4	490,1	492,8	495,5	498,2
1,19	500,9	503,5	506,2	508,9	511,6	514,3	517,0	519,7	522,4	525,1
1,20	527,8	530,5	533,3	536,0	538,7	541,4	544,1	546,8	549,6	552,3
1,21	555,0	557,7	560,4	563,1	565,8	568,5	571,2	573,9	576,6	579,3
1,22	582,0	584,8	587,5	590,2	593,0	595,7	598,4	601,1	603,9	606,6
1,23	609,3	612,1	614,8	617,5	620,3	623,0	625,7	628,4	631,2	633,9
1,24	636,6	639,4	642,1	644,9	647,4	650,3	653,1	655,8	658,6	661,3
1,25	664,0	666,8	669,5	672,3	675,0	677,7	680,5	683,2	686,0	688,7
1,26	691,4	694,2	697,0	699,8	702,5	705,3	708,1	710,8	713,6	716,4
1,27	719,1	721,9	724,7	727,4	730,2	732,9	735,7	738,5	741,2	744,0
1,28	746,7	749,5	752,3	755,1	757,8	760,6	763,4	766,1	768,9	771,7
1,29	774,4	777,2	780,0	782,8	785,6	788,3	791,1	793,9	796,7	799,5
1,30	802,3	805,0	807,8	810,6	813,4	816,2	819,0	821,8	824,6	827,4
1,31	830,2	833,1	835,9	838,7	841,5	844,3	847,1	849,9	852,7	855,5
1,32	858,3	861,2	864,0	866,8	869,6	872,4	875,3	878,1	880,9	883,7
1,33	886,5	889,4	892,2	895,0	897,9	900,7	903,5	906,4	909,2	912,0
1,34	914,8	917,7	920,5	923,3	926,2	929,0	931,8	934,7	937,5	940,3
1,35	943,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Tabla de interpolar

4.º decimal de la densidad relativa	1	2	3	4	5	6	7	8	9
g/l del extracto seco	0,26	0,52	0,78	1,04	1,30	1,56	1,82	2,08	2,34

7. Azúcares totales y reductores

7.1 *Principio.*

Eliminación previa de todas las materias reductoras distintas de los azúcares por defecación, inversión y posterior valoración basada en la acción reductora de los azúcares sobre una solución cupro-alcalina.

7.2 *Material y aparatos.*

7.2.1 Material necesario para volumetrías.
7.2.2 Baño de agua.
7.2.3 Erlenmeyer de 300 ml con refrigerante de reflujo.

7.3 *Reactivos.*

7.3.1 Solución de ácido sulfúrico al 25 por 100 en volumen.
7.3.2 Acido clorhídrico (d = 1,16 g/ml).
7.3.3 Acido acético glacial de al menos el 96 por 100 de riqueza.
7.3.4 Solución de hidróxido de potasio al 30 por 100.
7.3.5 Solución de ioduro de potasio al 30 por 100.
7.3.6 Solución de almidón al 1 por 100.
7.3.7 Solución de Carrez I:

Disolver 150 g de hexacianoferrato (II) de potasio trihidrato [K_4 ($Fe(CN)_6$)$3H_2O$] en un litro de agua.

7.3.8 Solución Carrez II:

Disolver 300 g de sulfato de cinc heptahidrato ($Zn\ SO_4\ \ 7H_2O$) en un litro de agua.

7.3.9 Solución de Luff-Schoorl:

Disolver 50 g de ácido cítrico en 500 ml de agua y 143,7 g de carbonato de sodio anhidro en 350 ml de agua tibia; cuando se haya enfriado, mezclar con cuidado ambas soluciones. Disolver 25 g de sulfato de cobre (II) pentahidrato ($Cu\ SO_4 \cdot 5H_2O$) en 100 ml de agua. Añadir a la solución anterior y enrasar con agua hasta un litro.

7.3.10 Solución de tiosulfato de sodio 0,1 N.
7.3.11 Solución de fenolftaleína: Disolver 0,1 g de fenoltaleína en 100 ml de etanol.

7.4 *Procedimiento.*

7.4.1 Preparación de la muestra: Tomar con pipeta 25 ml de la muestra en matraz aforado de 500 ml. Añadir 150 ml de agua y 5 ml de la solución Carrez I; mezclar y añadir 5 ml de la solución Carrez II. Mezclar y enrasar con agua. Dejar en reposo diez minutos y filtrar.

7.4.2 Inversión de los azúcares: Tomar con pipeta 25 ml de la muestra preparada según (7.4.1) y llevar a un matraz de 100 ó 200 ml, según la dilución a emplear. Diluir con agua hasta 75 ml y añadir 5 ml de ácido clorhídrico (7.3.2). Antes de cinco minutos llevarlo a 67-70 °C en un baño de agua, mantenerlo durante cinco minutos a esa temperatura. Comprobar la temperatura con un termómetro introducido en la disolución. Enfriar inmediatamente el matraz a 20 °C, quitar el termómetro y aclararlo. Neutralizar el contenido con solución de hidróxido de potasio (7.3.4), utilizando fenolftaleína como indicador. Añadir unas gotas de ácido acético hasta que el color de la fenolftaleína desaparezca. Enrasar el matraz con agua.

7.4.3 Determinación de los azúcares totales: La solución de la muestra no debe contener más de 50 mg de azúcares reductores. Tomar con pipeta 25 ml de la muestra preparada según (7.4.2) sobre un matraz que contenga 25 ml de la solución de Luff Schoorl (7.3.9). Añadir al matraz unas perlas de vidrio y conectar el refrigerante de reflujo. Calentar el matraz con llama potente durante dos minutos y mantener a ebullición durante diez minutos exactos. Enfriar inmediatamente en agua. Cuando esté completamente frío, añadir 10 ml de la solución de ioduro de potasio (7.3.5) y, con cuidado, 25 ml de la solución de ácido sulfúrico (7.3.1). Añadir 2 ml de la solución de almidón (7.3.6) y valorar el contenido del matraz con solución de tiosulfato de sodio (7.3.10) hasta obtener una coloración blanca cremosa. Si se hubieran empleado menos de 5 ml en la valoración, repetir la determinación utilizando una dilución de la muestra más adecuada.

Realizar en paralelo una determinación en blanco, empleando 25 ml de agua.

7.4.4 Azúcares reductores: Para la determinación de azúcares reductores seguir el mismo procedimiento suprimiendo la inversión (7.4.2).

7.5 *Cálculos.*

Sea D la diferencia entre lo gastado de tiosulfato de sodio por el blanco y lo gastado por la muestra.

La concentración de azúcares totales expresados en glucosa se obtiene del valor D en la tabla, interpolando en caso necesario y multiplicando por el factor de dilución.

7.6 *Referencias.*

Federation International des Producteurs de Jus de Fruits. Método número 4. Año 1985.

TABLA I

Para 25 ml de reactivo de Luff-Schoorl

D = ml de tiosulfato	mg de glucosa	Diferencia
1	2,4	2,4
2	4,8	2,4
3	7,2	2,5
4	9,7	2,5
5	12,2	2,5
6	14,7	2,6
7	17,2	2,6
8	19,8	2,6
9	22,4	2,6
10	25,0	2,6

D = ml de tiosulfato	mg de glucosa	Diferencia
11	27,6	2,7
12	30,3	2,7
13	33,0	2,7
14	35,7	2,7
15	38,5	2,8
16	41,3	2,9
17	44,2	2,9
18	47,1	2,9
19	50,0	3,0
20	53,0	3,0
21	56,0	3,0
22	59,1	3,1
23	62,2	

8. Acido ascórbico

8.1 *Principio.*

Separación, identificación y cuantificación del ácido ascórbico por cromatografía de líquidos de alta eficacia, detectándolo en el ultravioleta a 268 nm.

8.2 *Material y aparatos.*

8.2.1 Equipo de filtración de muestra y disolvente para eliminar partículas superiores a 0,5 µm.
8.2.2 Cromatógrafo de líquidos equipado con detector de ultravioleta de longitud de onda variable y registrador.
8.2.3 Columna NH_2-Lichorsorb de 250 × 4,6 mm fr 10 µm o similar.

8.3 *Reactivos.*

8.3.1 Solución patrón de ácido ascórbico de 300 mg/l, preparada en el día y conservada en matraz color topacio.
8.3.2 Solución A: Tampón fosfato, pH 3,5. Disolución 0,005 M de dihidrógeno fosfato de potasio (KH_2PO_4): Filtrar esta solución con (8.2.1).
8.3.3 Solución B: Acetonitrilo para HPLC.

8.4 *Procedimiento.*

8.4.1 Condiciones cromatográficas orientativas:

Fase móvil: Tampón fosfato/acetonitrilo: 60/40 (v/v).
Flujo: 1 ml/minuto.

8.4.2 Calibrado: Inyectar en el cromatógrafo entre 10 y 20 µl de la solución patrón (7.3.1) y calcular el factor de respuesta.

$$\text{Factor de respuesta (F)} = \frac{Co}{Ap}$$

Siendo:

Co = Concentración en mg/l de ácido ascórbico.
Ap = Area del pico en el cromatograma de la solución patrón.

8.4.3 Determinación: Homogeneizar. Filtrar mediante (8.2.1) e inyectar de 10 a 20 µl en el cromatógrafo.

8.5 *Cálculos.*

El contenido de ácido ascórbico, expresado en mg/l (sin decimales), se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Acido ascórbico (mg/l)} = F \times Ac$$

Siendo:

F = Factor de respuesta.
Ac = Area del pico del ácido ascórbico en la muestra.

8.6 *Observaciones.*

8.6.1 La determinación de ácido ascórbico se realizará inmediatamente después de la apertura del envase.
8.6.2 Con este método no se determina ácido dehidroascórbico.

9. Relación glucosa fructosa

9.1 *Principio.*

Separación, identificación y cuantificación de glucosa y fructosa por cromatografía de líquidos de alta eficacia, con detector de índice de refracción.

9.2 *Material y aparatos.*

9.2.1 Equipos de filtración de muestra y disolventes para eliminar partículas superiores a 0,5 µm.
9.2.2 Cromatógrafo de líquidos equipado con detector de índice de refracción y registrador.
9.2.3 Columna Sugar-Pack u otra columna que permita la separación de glucosa y fructosa.
9.2.4 Horno para columna.

9.3 *Reactivos.*

9.3.1 Solución patrón de glucosa y fructosa al 10 por 100 (p/v).

9.4 *Procedimiento.*

9.4.1 Condiciones cromatográficas orientativas para la columna Sugar-Pack:

Fase móvil: Solución de 20 mg/l de acetato cálcico o EDTA-Ca en agua destilada y desionizada.
Flujo: 0,4-0,5 ml/min.
Temperatura del horno: 90-95 °C.

9.4.2 Calibrado: Inyectar en el cromatógrafo una cantidad conocida de la solución patrón y calcular los factores de respuesta.

$$\text{Factor de respuesta (F)} = \frac{Co}{Ap}$$

Siendo:

Co = Concentración en g/l del patrón.
Ap = Area del pico patrón en el cromatograma.

9.4.3. Determinación: Filtrar la muestra mediante los equipos del apartado (9.2.1) e inyectar una cantidad conocida en la columna.

9.5 *Cálculos.*

El contenido en glucosa y fructosa, expresado en g/l, se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Glucosa (g/l)} = F_1 \times A_1 \cdot f$$
$$\text{Fructosa (g/l)} = F_2 \times A_2 \cdot f$$

Siendo:

F_1 = Factor de respuesta de la glucosa.
F_2 = Factor de respuesta de la fructosa.
f = Factor de dilución.
A_1 = Area del pico de glucosa en la muestra.
A_2 = Area del pico de fructosa en la muestra.

9.6 *Observaciones.*

Los factores de respuesta deben calcularse varias veces durante una sesión. Es pues recomendable tener termostatizado el detector.

10. Nitrógeno total

10.1 *Principio.*

Digestión del producto con ácido sulfúrico concentrado, en presencia de catalizador, en la cual se transforma el nitrógeno orgánico en iones amonio, que en medio fuertemente básico, es desplazado en forma de amoníaco, y recogido sobre ácido bórico. La posterior valoración con ácido clorhídrico permite el cálculo de la cantidad inicialmente presente de nitrógeno orgánico y amoniacal en la muestra.

10.2 *Material y aparatos.*

10.2.1 Aparato Kjeldahl.

10.3 *Reactivos.*

10.3.1 Acido sulfúrico puro, d = 1,84 g/ml.
10.3.2 Catalizador de selenio. Mezclar bien pulverizados 80 g de sulfato de potasio, 20 g de sulfato de cobre (II) y 5 g de selenio.
10.3.3 Solución de fenolftaleína y papel tornasol.
10.3.4 Indicador-Pesar 105 mg de rojo de metilo y 150 mg de verde de bromocresol y disolver a 100 ml con etanol.
10.3.5 Solución de ácido bórico al 1 por 100. Pesar 10 g de ácido bórico, disolver con agua, añadir 10 ml del indicador (10.3.4) y enrasar a 1 litro con agua.
10.3.6 Solución de hidróxido de sodio al 40 por 100.
10.3.7 Solución de ácido clorhídrico 0,05 N.

10.4 *Procedimiento.*

Poner en el matraz Kjeldahl 5-10 ml de zumo de uva y añadir 1 ml de ácido sulfúrico (10.3.1) evaporar a ebullición lenta hasta consistencia siruposa. Añadir 10 ml de ácido sulfúrico (10.3.1) y 7 g de catalizador (10.3.2), continuar calentando primero lentamente y después enérgicamente hasta decoloración, proseguir unos minutos más. Si es necesario se van añadiendo nuevas dosis de ácido sulfúrico (10.3.1) de 5 en 5 ml.

Enfriar el matraz a temperatura ambiente, adicionar unas gotas de fenolftaleína y llevarlo al aparato de destilación. En un vaso cilíndrico de unos 200 ml añadir 25 ml de ácido bórico (10.3.5). Añadir al matraz solución de hidróxido de sodio (10.3.6) en cantidad suficiente para viraje de la fenolftaleína. Conectar el aparato de destilación con el generador de vapor de agua y comenzar el arrastre del amoníaco recogiendo el destilado en la solución de ácido bórico (10.3.5).

Después de quince-veinte minutos, comprobar con papel de tornasol si una gota del destilado no acusa reacción alcalina. En este caso separar el vaso y proceder a la valoración. Valorar con ácido clorhídrico 0,05 N (10.3.7).

10.5 *Cálculo.*

El contenido en nitrógeno expresado en mg/l vendrá dado por la siguiente fórmula:

$$\text{Nitrógeno (mg/l)} = \frac{700\ (V_1 - V_0)}{V}$$

Siendo:

V = Volumen, en ml, utilizados de muestras.
V_1 = Volumen, en ml, de solución de ácido clorhídrico empleado en la valoración.
V_0 = Volumen, en ml, de la solución de ácido clorhídrico empleado en el blanco.

10.6 *Observaciones.*

Para efectuar el procedimiento Kjeldahl podrán utilizarse sistemas automáticos o semiautomáticos, adaptándose a las especificaciones del equipo.

10.7 *Referencias.*

Recueil des Methodes Internationales d'Analyse des Vins. O.I.V.A(40). 1969.

11. Alcohol etílico

11.1 *Principio.*

Separación, identificación y cuantificación del etanol, por cromatografía gaseosa.

11.2 *Material y aparatos.*

11.2.1 Cromatógrafo de gases equipado con detector de ionización de llama.

11.2.2 Columna cromatográfica. Columna de 2 m de longitud y 2 mm de diámetro interno, relleno de Porapak Q 80-100 mallas o cualquier otra columna que permita la separación y cuantificación del etanol.

11.3 *Procedimiento.*

11.3.1 Condiciones cromatográficas: Las condiciones cromatográficas orientativas para la columna de Porapak son: Gas portador nitrógeno 35 ml/min; temperatura del horno 130 °C; temperatura del inyector y del detector 180 °C.

11.3.2 Calibrado.

11.3.2.1 Patrón interno: Solución al 10 por 100 (v/v) de propanol-2 en agua.

11.3.2.2 Solución patrón: Preparar una solución de etanol-agua que contenga el porcentaje de etanol que se supone tiene la muestra.

11.3.2.3 Solución de calibrado: A 100 ml de la solución patrón (11.3.2.2) se le añade 1 ml de la solución del patrón interno (11.3.2.1) y se inyecta 1 microlitro en el cromatógrafo.

11.3.2.4 Muestra problema: A 100 ml de la muestra añadir 1 ml de la solución del patrón interno (11.3.2.1) e inyectar 1 microlitro en el cromatógrafo.

11.4 *Cálculos.*

Calcular el factor de respuesta y la concentración del alcohol etílico en la muestra, aplicando las fórmulas siguientes:

$$\text{Factor de respuesta } (F_R) = C_i \times \frac{A_p}{A_i}$$

$$\text{Concentración en la muestra (\% en volumen)} = F_R \times \frac{\text{Aim}}{\text{Apm}}$$

Siendo:

C_i = Porcentaje en volumen de alcohol etílico en la solución patrón.
A_p = Area del patrón interno en la solución patrón.
A_i = Area del alcohol etílico en la solución patrón.
Aim = Area del alcohol etílico en la muestra problema.
Apm = Area del patrón interno en la muestra problema.

11.5 *Observaciones.*

La determinación de alcohol etílico se efectuará inmediatamente después de la apertura del envase.

12. Indice de formol

12.1 *Principio.*

Valoración de la acidez de los compuestos formados por la reacción del formaldehido con los α -aminoácidos.

12.2 *Material y aparatos.*

pH metro.

12.3 *Reactivos.*

12.3.1 Solución de hidróxido de sodio 0,25 N.
12.3.2 Agua oxigenada al 30 por 100.
12.3.3 Solución del formaldehido. Llevar el formaldehido puro, del 35 por 100 como mínimo, a pH 8,1 mediante la solución de hidróxido de sodio (12.3.1), utilizando el pH-metro. Comprobar cada hora.

12.4 *Procedimiento.*

Poner 25 ml de zumo de uva en un vaso de precipitados y neutralizar con hidróxido de sodio (12.3.1) hasta pH 8,1, utilizando el pH-metro. Añadir 10 ml de la solución de formaldehido (12.3.3) y mezclar. Al cabo de un minuto efectuar la valoración potenciométrica de la solución problema con la solución de hidróxido de sodio (12.3.1) hasta pH 8,1.

Si se hubieran utilizado más de 20 ml de la solución de hidróxido de sodio, deberá realizarse de nuevo la valoración empleando 15 ml de solución de formaldehido, en lugar de 10 ml.

Si la muestra contiene dióxido de azufre, añadir algunas gotas de agua oxigenada antes de la neutralización.

12.5 *Expresión de los resultados.*

El índice de formol de la muestra analizada es igual a la cantidad de solución alcalina utilizada en la valoración, expresada en ml de hidróxido de sodio 0,1 N y que corresponden a 100 ml de zumo de uva.

12.6 *Referencias.*

Federation Internationale des Producteurs de Jus de Fruits. Analyses F.I.P.J.F. No. 30 Año 1984.

13. Prolina

13.1 *Principio.*

Determinación cuantitativa de la prolina por reacción con ninhidrina en medio ácido.

13.2 *Material y aparatos.*

13.2.1 Tubos de ensayo con tapón de rosca.
13.2.2 Espectrofotómetro o colorímetro que permite efectuar lecturas a 517 nm.

13.2 *Reactivos.*

13.3.1 Ninhidrina al 3 por 100 en éter monometílico del etilenglicol.
13.3.2 Acido fórmico.
13.3.3 Isopropanol-agua 1:1 (v/v).

13.4 *Procedimiento.*

Diluir la muestra hasta que contenga de 5 a 50 mg/l de prolina. Tomar 0,5 ml de muestra diluida e introducirla en un tubo de ensayo con tapón de rosca, añadir 0,25 ml de ácido fórmico y 1 ml de solución de ninhidrina al 3 por 100. Cerrar herméticamente el tubo e introducirlo en un baño de agua hirviendo durante catorce o quince minutos. Enfriarlo a unos 20° C de cinco a diez minutos, añadiendo mientras se enfría 5 ml de solución de isopropanol-agua 1:1 (v/v).

A continuación efectuar la lectura de la absorción a 517 nm después de cinco minutos y antes de treinta minutos.
Efectuar un blanco siguiendo el procedimiento anterior, pero usando 0,5 ml de agua destilada en vez de la solución problema.

13.5 *Interpretación de resultados.*

Calcular el contenido en prolina por comparación con una curva patrón que comprenda concentraciones entre 5 y 50 mg/l.

13.6 *Referencias.*

C.S. Dugh J. of Food Science 34 (1969). 228.

14. Acido sórbico

14.1 *Principio.*

Separación identificación y cuantificación del ácido sórbico por cromatografía de líquidos de alta eficacia y detección en ultravioleta a 230 nm.

14.2 *Material y aparatos.*

14.2.1 Equipos de filtración de muestra y de solventes, para eliminar partículas superiores a 0,5 µm.
14.2.2 Cromatógrafo de líquidos equipado con detector de ultravioleta de longitud de onda variable y registrador.
14.2.3 Columna C-18 de 250 × 4,6 mm de 10 µm o similar.

14.3 *Reactivos.*

14.3.1 Solución patrón de 50 mg/l de ácido sórbico en metanol.
14.3.2 Solución tampón de fosfatos de pH = 6,6. Disolver 2,5 g de hidrógeno fosfato de potasio trihidrato ($K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$) y 2,5 g de dihidrógeno fosfato de potasio (KH_2PO_4) en un litro de agua. Filtrar esta solución con (14.2.1).
14.3.3 Metanol para HPLC.

14.4 *Procedimiento.*

14.4.1 Condiciones cromatográficas orientativas:

Fase móvil: Metanol-tampón fosfato 10 : 90 (v/v).
Flujo: 1 ml/min.

14.4.2 Calibrado: Inyectar en el cromatógrafo entre 10 y 20 µl de la solución patrón (14.3.1) y calcular el factor de respuesta.

$$\text{Factor de respuesta (F)} = \frac{Co}{Ap}$$

Siendo:

Co = Concentración en mg/l de ácido sórbico.
Ap = Area del pico en el cromatograma de la solución patrón.

14.3.3 Determinación: Poner 10 ml de zumo de uva en un matraz de 50 ml y enrasar con metanol. Homogeneizar. Filtrar con 14.2.1 e inyectar entre 10 y 20 µl en el cromatógrafo.

14.5 *Cálculos.*

El contenido en ácido sórbico expresado en mg/l se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Acido sórbico (mg/l)} = F \times A_1 \times f$$

Siendo:

F = Factor de respuesta.
A_1 = Area del pico del ácido sórbico en la muestra.
f = Factor de dilución de la muestra.

14.6 *Observaciones.*

14.6.1 La sensibilidad puede aumentarse efectuando lecturas a 250 nm.

14.7 *Referencias.*

T. Stijve and Hischenhuber-Deutsche Lebensmittel-Rundschau 80, Jahrg/Heft 3/1984.

15. Acido benzoico

15.1 *Principio.*

Separación, identificación y cuantificación del ácido benzoico por cromatografía de líquidos de alta eficacia y detección en el ultravioleta a 230 nm.

15.2 *Material y aparatos.*

15.2.1 Equipos de filtración de muestra y disolventes, para eliminar partículas superiores a 0,5 µm.
15.2.2 Cromatógrafo de líquidos equipado con detector de ultravioleta de longitud de onda variable y registrador.
15.2.3 Columna C-18 de 250 × 4,6 mm de 10 µm o similar.

15.3 *Reactivos.*

15.3.1 Solución patrón de ácido benzoico en metanol de 50 mg/l.
15.3.2 Solución tampón de fosfatos de pH = 6,6. Disolver 2,5 g de hidrógeno fosfato de potasio trihidrato ($K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$) y 2,5 g de dihidrógeno fosfato de potasio (KH_2PO_4) en un litro de agua. Filtrar esta solución con (15.2.1).
15.3.3 Metanol para HPLC.

15.4 *Procedimiento.*

15.4.1 Condiciones cromatográficas orientativas:

Fase móvil: Metanol-tampón fosfato 10 : 90 (v/v).
Flujo: 1 ml/min.

15.4.2 Calibrado: Inyectar en el cromatógrafo entre 10 y 20 µl de la solución patrón (15.3.1) y calcular el factor de respuesta.

$$\text{Factor de respuesta (F)} = \frac{Co}{Ap}$$

Siendo:

Co = Concentración en mg/l de ácido benzoico.
Ap = Area del pico en el cromatograma de la solución patrón.

15.4.3 Determinación: Tomar 10 ml de zumo en un matraz de 50 ml y enrasar con metanol. Filtrar e inyectar de 10 a 30 µl en el cromatógrafo.

15.5 *Cálculos.*

El contenido en ácido benzoico expresado en mg/l se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Acido benzoico (mg/l)} = F \times A_1 \times f$$

Siendo:

F = Factor de respuesta.
A_1 = Area del pico del ácido benzoico en la muestra.
f = Factor de dilución de la muestra.

15.6 *Observaciones.*

La sensibilidad puede aumentarse efectuando lecturas a 217 nm.

15.7 *Referencias.*

T. Stijve and C. Hischenhuber. Deutsche Lebensmittel-Rundschau/80, Jahrg/Heft 3/1984.

16. Hidroximetilfurfural

16.1 *Principio.*

Separación, identificación y cuantificación del hidroximetilfurfural por cromatografía de líquidos de alta eficacia, y detección en ultravioleta a 285 nm.

16.2 *Material y aparatos.*

16.2.1 Equipos de filtración de muestra y de solventes, para eliminar partículas superiores a 0,5 µm.
16.2.2 Cromatógrafo de líquidos equipado con detector ultravioleta de longitud de onda variable y registrador.
16.2.3 Columna C-18 de 200 × 4,6 mm de 5 µm o similar.

16.3 *Reactivos.*

Solución patrón. Solución de 20 mg/l de hidroximetilfurfural recientemente destilado, en metanol.

16.4 *Procedimiento.*

16.4.1 Condiciones cromatográficas orientativas:

Fase móvil: Agua destilada y desionizada.
Tiempo de retención aprox.: 7 min.
Flujo: 1 ml/min.

16.4.2 Calibrado: Inyectar en el cromatógrafo 20 µl de la solución patrón (16.3.1) y calcular el factor de respuesta.

$$\text{Factor de respuesta (F)} = \frac{Co}{Ap}$$

Siendo:

Co = Concentración, en mg/l, de hidroximetilfurfural.
Ap = Area del pico en el cromatograma de la solucuón patrón.

16.4.3 Determinación: Inyectar en el cromatógrafo 20 µl de muestra filtrada.

16.5 *Cálculos.*

El contenido em hidroximetilfurfural expresado en mg/l se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Hidroximetilfurfural (mg/l)} = F \times A_1 \times f$$

Siendo:

F = Factor de respuesta.
A_1 = Area del pico de HMF en la muestra.
f = Factor de dilución de la muestra.

17. Cenizas

17.1 *Principio.*

Incineración del residuo obtenido tras la evaporación del zumo de uva realizada de manera que se puedan obtener todos los cationes (excepto amonio) en forma de carbonatos y otras sales minerales anhidras.

17.2 *Material y aparatos.*

17.2.1 Cápsula de platino o cuarzo, de unos 80 mm de diámetro, con fondo plano.
17.2.2 Baño de agua y arena.
17.2.3 Horno eléctrico regulable.
17.2.4 Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 mg.

17.3 *Procedimiento.*

Poner 25 ml de zumo de uva en cápsula tarada. Evaporar con precaución en baño de agua (17.2.2) hasta consistencia siruposa.

Añadir al residuo unas gotas de aceite de oliva, calentar lentamente en baño de arena (17.2.2), hasta que la mayor parte de la sustancia orgánica esté carbonizada. Introducir la cápsula en el horno (17.2.3) a 525 °C hasta que el residuo esté blanco (generalmente a las seis u ocho horas) (17.6.1). Enfriar enseguida la cápsula en un desecador (unos treinta minutos) y pesar rápidamente.

Puede ocurrir, a veces, que el carbono no se queme completamente. En este caso, humidificar las cenizas con agua destilada, evaporar de nuevo y calcinar. Si fuera necesario repetir esta operación varias veces.

17.4 *Cálculos.*

El contenido en cenizas, expresado en gramos por litro, vendrá dado por la siguiente fórmula:

$$\text{Cenizas (g/l)} = 40 \times P$$

Siendo:

P = Peso en g, de las cenizas contenidas en 25 ml de zumo de uva.

17.5 *Observaciones.*

Un ligero color marrón rojizo de las cenizas, posiblemente de Fe_2O_3 es aceptado y no requiere un posterior tratamiento.

17.6 *Referencias.*

Federation International des Producteurs de Jus de Fruits. Método N.º 9. Año 1962.

18. Material mineral insoluble en ácido clorhídrico al 10 por 100

18.1 *Principio.*

Tratamiento de las cenizas con ácido clorhídrico al 10 por 100, en las condiciones que se especifica en el método.

18.2 *Material y aparatos.*

18.2.1 El mismo que en (17.2).
18.2.2 Papel de filtro, sin cenizas, de porosidad media o crisol filtrante número 3.

18.3 *Reactivos.*

18.3.1 Acido clorhídrico (d = 1,19 g/ml) y 38,32 por 100 (p/p).
18.3.2 Solución de ácido clorhídrico al 10 por 100 (p/p).
18.3.3 Solución de nitrato de plata de 100 g/l.

18.4 *Procedimiento.*

Añadir a las cenizas totales en la misma cápsula que se ha utilizado para su preparación, de 15 a 25 ml de la solución de ácido clorhídrico (18.3.2). Llevar la cápsula y mantener a ebullición durante diez minutos. Recubrir la cápsula con un vidrio de reloj, para impedir cualquier proyección.

Dejar enfriar y filtrar el contenido de la cápsula a través del papel de filtro o crisol (18.2.2). Lavar el papel de filtro o crisol con agua hasta que las aguas de lavado estén exentas de ácido clorhídrico, lo que se comprueba con la solución de nitrato de plata (18.3.3).

Evaporar cuidadosamente e incinerar en el horno regulado a 525 °C durante una hora.

Dejar enfriar la cápsula o el crisol y pesar con una precisión de 0,001 g. Repetir las operaciones de incineración hasta que la diferencia de masa entre dos determinaciones sucesivas sea inferior a 0,001 g.

18.5 *Cálculos.*

El contenido en cenizas insoluble en ácido, expresadas en mg/l, vendrá dado por la siguiente expresión:

$$\text{Cenizas insolubles mg/l} = (P_1 - P_0) \times 40$$

Siendo:

P_0 = Peso, en mg, de la cápsula vacía o el crisol vacío.
P_1 = Peso, en mg, de la cápsula o crisol con las cenizas insolubles en ácido.

18.6 *Referencias.*

Instituto de Racionalización y Normalización del Trabajo, UNE 34-096-81.

19. Fósforo total

19.1 *Principio.*

Transformación de los compuestos fosforados y posterior valoración espectrofotométrica como fosfomolibdovanadato.

19.2 *Material y aparatos.*

19.2.1 Espectrofotómetro o colorímetro de efectuar lecturas a 400 nm.
19.2.2 Cápsulas de platino, cuarzo o similar.

19.3 *Reactivo.*

19.3.1 Solución patrón de fosfatos. Disolver 0,2397 g de dihidrógeno fosfato de potasio (KH_2PO_4), desecado previamente en estufa durante dos horas a 105 °C, en agua y enrasar a 250 ml.
19.3.2 Solución de molibdato de amonio. Disolver 60 g de molibdato de amonio en 900 ml de agua caliente, enfriar y enrasar a un litro.
19.3.3 Solución de metavanadato de amonio. Disolver 1,5 g de metavanadato de amonio en 690 ml de agua caliente, añadir 300 ml de ácido nítrico, enfriar y enrasar a un litro.
19.3.4 Solución de metamolibdovanadato. Añadir lentamente la solución de molibdato de amonio (19.3.2) sobre la solución de metavanadato de amonio (19.3.3), agitando. Conservar la solución en frascos de polietileno.
19.3.5 Solución de ácido clorhídrico. (1 + 3) (v/v) en agua.
19.3.6 Solución de ácido clorhídrico. (1 + 9) (v/v) en agua.

19.4 *Procedimiento.*

19.4.1 Curva de calibrado. A partir de la solución patrón (19.3.1) preparar una serie de soluciones que contengan 0,00; 0,005; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30, y 0,35 mg de P_2O_5/10 ml respectivamente. A continuación poner alicuotas de 10 ml de cada solución en matraz aforado de 50 ml. Rápidamente añadir a cada matraz 5 ml del reactivo de metamolibdenovanadato (19.3.4), mezclar, enrasar y tapar. Dejar reposar al menos treinta minutos. Efectuar las lecturas de los patrones frente a la solución 0,00 antes de una hora, a 400 nm. Representar gráficamente concentraciones frente a absorbancias leídas.
19.4.2 Preparación de la muestra. Tomar 25 ml de zumo de uva y obtener las cenizas según método oficial número 17. Disolver las cenizas en 10 ml de solución de ácido clorhídrico (19.3.5) y evaporar en baño de agua. Disolver el residuo obtenido en 10 ml de solución de ácido clorhídrico (19.3.6), calentar en baño maría y transferir a matraz de 100 ml, enfriar y enrasar con agua destilada. Agitar y filtrar para eliminar las materias insolubles presentes.

19.4.3 Determinación. Tomar 10 ml de filtrado y continuar como en la curva de calibrado (19.4.1).

Si el contenido de P_2O_5 en las cenizas es superior a 3,5 mg, llevar a matraz aforado superior a 100 ml o efectuar diluciones hasta que el contenido de P_2O_5 en la alícuota sea menor a 0,35 mg.

19.5 *Cálculos.*

El contenido en mg de P_2O_5 en 100 ml de muestra se obtendrá mediante la curva de calibrado, teniendo en cuenta las diluciones efectuadas.

Para expresar el resultado como mg de P en 100 ml de muestra, multplicar el resultado anterior por 0,437.

19.6 *Referencias.*

Official Methods of Analysis of the AOAC, 14.ª edición, 1984.

20. Sulfatos

20.1 *Principio.*

Previa eliminación del dióxido de azufre por ebullición, se precipitan los iones sulfato de cloruro de bario, se calcina y se pesa.

20.2 *Material y aparatos.*

20.2.1 Matraz erlenmeyer de 500 ml provisto de ampolla con llave de 100 ml y tubo de desprendimiento de vapor, atravesando ambos el tapón. El matraz se coloca sobre disco metálico de 15 cm de diámetro con abertura circular de 8 cm de diámetro.

20.2.2 Baño de agua y plancha caliente.

20.3 *Reactivos.*

20.3.1 Solución de ácido clorhídrico 2 N.

20.3.2 Solución de cloruro de bario. Disolver 100 g de cloruro de bario dihidrato ($BaCl_2 2H_2O$) en 100 ml de agua.

20.3.3 Acido clorhídrico d = 1,19 mg/l.

20.4 *Procedimiento.*

20.4.1 Eliminación del dióxido de azufre del zumo de uva. Introducir en el erlenmeyer del aparato descrito 50 ml de agua destilada y 1 ml de ácido clorhídrico (20.3.3). Hervir esta solución para eliminar el aire del aparato. Introducir 100 ml de zumo de uva por la ampolla de llave evitando que la ebullición se pare durante esta adición. Continuar la ebullición hasta reducir el volumen del líquido a unos 100 ml eliminando todo el SO_2.

20.4.2 Precipitación de sulfato de bario. Llevar el residuo de la evaporación anterior a un vaso de 400 ml, enjuagando el matraz con la cantidad de agua suficiente para llevar el volumen total a 200 ml. Añadir 5 ml de ácido clorhídrico 2 N y llevar a ebullición. Adicionar gota a gota 10 ml de solución de cloruro de bario, con la precaución de no parar la ebullición y dejar reposar en caliente, colocando el vaso sobre placa a 60 °C durante cuatro horas y en baño de agua hirviendo durante dos horas. En el caso de pequeñas cantidades de precipitado, se recomienda un segundo reposo en frío durante doce horas. Filtrar por filtro sin cenizas, lavar el vaso y precipitado con agua caliente hasta que no dé reacción con nitrato de plata, llevar el filtro cuidadosamente plegado a crisol de porcelana tarado, desecar, calcinar y después de enfriar en un desecador, pesar.

20.5 *Cálculo.*

Calcular el contenido de sulfatos expresado en meq/l o en g/l de sulfato potásico con un aproximación de ± 0,05 g/l.

Sulfato = 85,68 P meq/l.

Sulfato = 7,465 P g/l de sulfato potásico.

Siendo P = Peso de las cenizas en g.

20.6 *Referencias.*

Recueil des Méthodes Internationales d'Analyse des Vins. O.I.V., A 14 (1969) 1-4.

21(a). Anhídrido sulfuroso

(Método Paul)

21(a).1. *Principio*

Liberación del sulfuroso «libre» por acidificación del zumo de uva, arrastre por corriente de aire, oxidación por borboteo en agua oxigenada neutra y valoración con sosa del ácido sulfúrico formado. Liberación por ebullición moderada del sulfuroso «combinado», que queda en el zumo de uva después de la extracción del sulfuroso «libre» y análogo tratamiento que en la determinación del sulfuroso «libre». El sulfuroso «total» es la suma del sulfuroso «libre» y el sulfuroso «combinado». Puede determinarse acidificando el zumo de uva y calentando y procediendo como en los dos casos anteriores.

Este método es aplicable para contenidos en dióxido de azufre superiores a 10 mg/l.

21(a).2. *Material y aparatos*

Utilizar el aparato representado en la figura 21(a).I.

21(a).2.1 Matraz de 100 ml o de 250 ml.

21(a).2.2 Tubo borboteador provisto de bola hueca en un extremo con unos 20 orificios de 0,2 mm de diámetro alrededor del círculo máximo horizontal.

21(a).2.3 Refrigerante según figura 21(a).I.

21(a).2.4 Frasco con agua y tapón atravesado por el tubo que comunica con el borboteador para hacer vacío, y otro tubo sumergido en el agua para acusar la intensidad del vacío por la depresión de la columna de agua en el interior del tubo, depresión que debe mantenerse entre 20-30 cm.

21(a).2.5 Baño de agua regulable a 10 °C.

21(a).3. *Ractivos*

21(a).3.1 Acido fosfórico al 25 por 100 (p/v).

21(a).3.2 Agua oxigenada de 0,3 volúmenes por 100.

21(a).3.3 Hidróxido sódico N/100.

21(a).3.4 Indicador. Mezclar 100 mg de rojo de metilo, 50 mg de azul de metileno y 100 ml de alcohol de 50°.

21(a).4. *Procedimiento*

21(a).4.1 Análisis del anhídrido sulfuroso libre. En el matraz de 100 ml del aparato, poner 10 ml de zumo de uva y añadir 5 ml de ácido fosfórico al 25 por 100, colocando acto seguido el matraz en su sitio. Si la riqueza en SO_2 del zumo de uva es pequeña, se emplea el matraz de 250 ml y se ponen 20-50 ml de uva.

Sumergir el matraz en un baño de agua a 10 °C.

Añadir 2-3 ml de agua oxigenada de 0,3 volúmenes y dos gotas del reactivo indicador en el matraz B y neutralizar el agua oxigenada con Na(OH) N/100.

Adaptar el matraz B al aparato y hacer borbotear aire (o nitrógeno) durante doce-quince minutos. Retirar el matraz B y valorar el ácido sulfúrico formado con sosa N/100 [21(a).3.3].

21(a).4.2 Análisis del anhídrido sulfuroso combinado. Después de terminar la valoración del anhídrido sulfuroso libre, colocar en el matraz B, ya limpio, los 2-3 ml de agua oxigenada neutralizada y con las dos gotas del indicador. Calentar con llama pequeña hasta llevar a la ebullición el zumo de uva que quedó en el matraz después de la determinación anterior. Aplicar el fuego directo sobre el fondo del matraz, que descansará sobre chapa metálica perforada con orificio de 30 mm de diámetro, para evitar la pirogenación de los azúcares del zumo de uva sobre las paredes del matraz.

Mantener el paso del aire o nitrógeno durante la ebullición que durará doce-quince minutos, tiempo que se considera suficiente para arrastrar todo el sulfuroso combinado y después oxidarlo. Retirar el matraz B y valorar el ácido sulfúrico formado con sosa N/100 [21(a).3.3].

21(a).4.3 Anhídrido sulfuroso total. Puede determinarse por la suma del anhídrido sulfuroso libre más el anhídrido sulfuroso combinado, pero también puede determinarse directamente, actuando desde un principio con corriente de aire o nitrógeno y con calor.

21(a).5 *Cálculos*

Calcular el contenido en anhídrido sulfuroso expresado en mg/l, con una aproximación de 10 mg/l.

$$\text{Anhídrido sulfuroso} = \frac{320\ V_1}{V_2}\ \text{mg/l}$$

Siendo:

V_1 = Volumen, en ml, de NaOH N/100, gastados en la valoración.

V_2 = Volumen, en ml, de muestra para el análisis.

21(a).6. *Referencias*

21(a).6.1 Paul, F. «Mitteilungen Klosternenberg», A: 8, 21, 1958.

21(a).6.2 Recueil des Méthodes Internationales d'Analyse des Vins. O.I.V., A 17, 1-8, 1969.

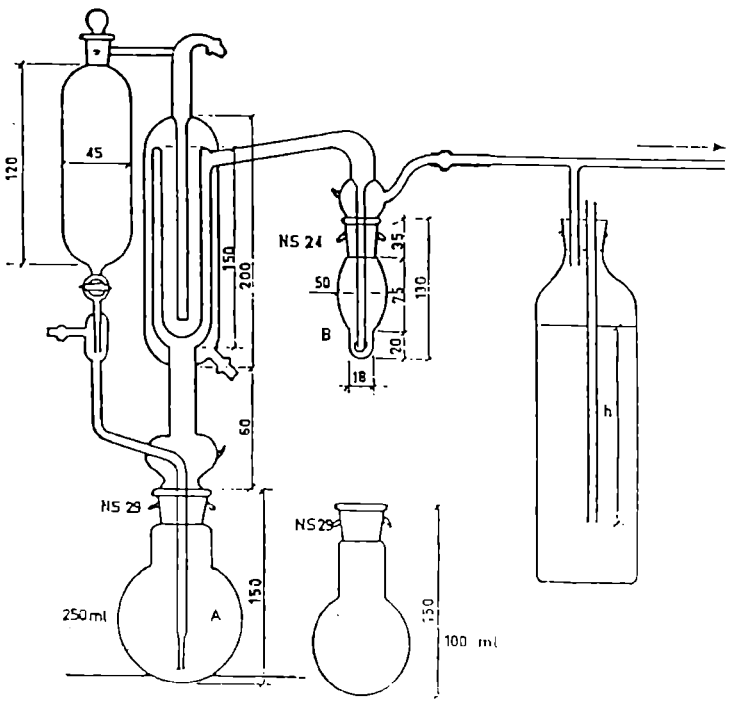


Fig. 21(a) Las dimensiones están indicadas en mm. Los diámetros interiores de los cuatro tubos concéntricos que constituyen el refrigerante son 45, 34, 27 y 10 mm.

22. Potasio

22.1 *Principio*

El potasio se determina por fotometría de llama previa adición de cloruro de litio, para evitar la ionización parcial de los metales en la llama.

22.2 *Material y aparatos*

22.2.1 Espectrofotómetro de absorción atómica.
22.2.2 Material de uso normal en laboratorio.

22.3 *Reactivos*

22.3.1 Solución de potasio de 1.000 mg/l.: Disolver 1,907 g de cloruro de potasio (KCl) en un litro de agua destilada.
22.3.2 Solución de cloruro de litio: Disolver 37,3 g de cloruro de litio (LiCl) en 100 ml de agua destilada.
23.3.3 Soluciones de potasio de 0, 1, 2, 3, 5, 7 mg/l preparadas a partir de (22.3.1), previa adición de la cantidad necesaria de cloruro de litio, para que el litio se encuentre en una proporción de aproximadamente 2.000 mg/l.

22.4 *Procedimiento*

Tomar 1 ml de muestra y llevar a 200 ml con agua destilada (previa adición de la cantidad necesaria de cloruro de litio para que el litio se encuentre en una proporción de aproximadamente 2.000 mg/l). Leyéndose en fotometría de llama frente a las soluciones de referencia a 766-770 nm.

22.5 *Cálculos*

El contenido de potasio se calcula a partir del valor obtenido en el espectrofotómetro por comparación con la curva patrón, teniendo en cuenta la dilución efectuada. Los resultados se expresan en mg de potasio/100 ml de muestra.

22.6 *Observaciones*

Puede utilizarse una solución de 40 g/l de cloruro de cesio en lugar de cloruro de litio, siendo en este caso la concentración adecuada de cloruro de cesio en las disoluciones de las muestras y patrones entre 0,1-0,4 por 100.

22.7 *Referencias*

22.7.1 Federation International des Producteurs de Jus de Fruits. Método número 33. Año 1984.
22.7.2 Métodos Association of Official Analytical Chemists. Ed. 1984.

23. Sodio

23.1 *Principio*

El sodio se determina por fotometría de llama previa adición de cloruro de litio, para evitar la ionización parcial de los metales en la llama.

23.2 *Material y aparatos*

23.2.1 Espectrofotómetro de absorción atómica o fotómetro de llama.
23.2.2 Material de uso normal en laboratorio.

23.3 *Reactivos*

23.3.1 Solución de sodio de 1.000 mg/l: Disolver 2,542 g de cloruro de sodio (NaCl) en un litro de agua destilada.
23.3.2 Solución de cloruro de litio: Disolver 37,3 g de cloruro de litio (LiCl) en 100 ml de agua destilada.
23.3.3 Soluciones de sodio de 0, 1, 2, 3 y 5 mg/l preparadas a partir de (23.3.1), previa adición de la cantidad necesaria de cloruro de litio, para que el litio se encuentre en una proporción de aproximadamente 2.000 mg/l.

23.4 *Procedimiento*

Tomar 1 ml de muestra y llevar a 100 ml (ver 23.6.2) con agua destilada (previa adición de la cantidad necesaria de cloruro de litio para que el litio se encuentre en una proporción de aproximadamente 2.000 mg/l), leyéndose en fotometría de llama frente a las soluciones de referencia a 589 nm.

23.5 *Cálculos*

El contenido de sodio se calcula a partir del valor obtenido por comparación con la curva patrón, teniendo en cuenta la dilución efectuada. Los resultados se expresan en mg de sodio/l de muestra.

23.6 *Observaciones*

23.6.1 Puede utilizarse una solución de 40 g/l de cloruro de cesio en lugar de cloruro de litio, siendo en este caso la concentración adecuada de cloruro de cesio en las disoluciones de las muestras y patrones entre 0,1 y 0,4 por 100.
23.6.2 Efectuar las diluciones necesarias para que la muestra esté en el rango de la curva.

23.7 *Referencias*

23.7.1 Federation International des Producteurs de Jus de Fruits. Método número 33. Año 1984.
23.7.2 Métodos Association of Official Analytical Chemists. Ed. 1984.

24. Arsénico

24.1 *Principio*

La muestra se somete a una digestión ácida con una mezcla de ácido nítrico y sulfúrico.
La determinación del arsénico se realiza por espectrofotometría de absorción atómica, con generador de hidruros.

24.2 *Material y aparatos*

24.2.1 Material de uso normal en laboratorio.
24.2.2 Matraces Kjeldahl de 250 ml.
24.2.3 Espectrofotómetro de absorción atómica equipado con sistema generador de hidruros.
24.2.4 Lámpara de descarga sin electrodos.
24.2.5 Fuente de alimentación para lámpara de descarga sin electrodos.

24.3 *Reactivos*

24.3.1 Acido clorhídrico (d = 1,19 g/ml).
24.3.2 Disolución de ácido clorhídrico 32 por 100 v/v: Diluir 32 ml de ácido clorhídrico (d = 1,19 g/ml) con agua destilada hasta un volumen de 100 ml.

24.3.3 Disolución de ácido clorhídrico 1,5 por 100 v/v: Diluir 15 ml de ácido clorhídrico (d = 1,19 g/ml) con agua destilada hasta un volumen de 1.000 ml.
24.3.4 Acido nítrico (d = 1,40 g/ml).
24.3.5 Acido sulfúrico (d = 1,84 g/ml).
24.3.6 Disolución de hidróxido de sodio al 1 por 100 (p/v): Pesar 1 g de hidróxido de sodio y disolverlo con agua destilada hasta un volumen de 100 ml.
24.3.7 Disolución de borohidruro de sodio al 3 por 100 (p/v): Pesar 3 g de borohidruro de sodio y disolverlo hasta 100 ml con hidróxido de sodio al 1 por 100 (24.3.6).
24.3.8 Disolución de tritiplex III al 1 por 100 (p/v): Pesar 1 g de tritiplex III y disolverlo hasta 100 ml con agua destilada.
24.3.9 Disolución de hidróxido de potasio al 20 por 100 (p/v): Pesar 20 g de hidróxido de potasio y disolverlo con agua destilada hasta un volumen de 100 ml.
24.3.10 Disolución de ácido sulfúrico al 20 por 100 (v/v): Diluir 20 ml de ácido sulfúrico (24.3.5) con agua destilada hasta un volumen de 100 ml.
24.3.11 Disolución de ácido sulfúrico al 1 por 100 (v/v): Diluir 1 ml de ácido sulfúrico (24.3.5) con agua destilada hasta un volumen de 100 ml.
24.3.12 Solución patrón de arsénico de concentración 1 g/l: Disolver 0,132 g de trióxido de arsénico en 2,5 ml de hidróxido de potasio al 20 por 100 (24.3.9), neutralizar con ácido sulfúrico al 20 por 100 (24.3.10), diluir hasta 100 ml con ácido sulfúrico 1 por 100 (24.3.11).
24.3.13 Solución patrón de arsénico de concentración 10 mg/l: Pipetear 1 ml de la solución patrón de arsénico (24.3.12) en un matraz aforado de 100 ml. Diluir hasta el enrase con agua destilada.
24.3.14 Solución patrón de arsénico de concentración 0,1 mg/l: Pipetear 1 ml de la solución de arsénico (24.3.13) en un matraz aforado de 100 ml. Diluir hasta el enrase con agua destilada.

24.4 *Procedimiento*

24.4.1 Preparación de la muestra: En un matraz Kjeldahl, de 250 ml, introducir 2 g de muestra con 20 ml de ácido nítrico (24.3.4) y 5 ml de ácido sulfúrico (24.3.5).
Llevar a ebullición hasta un volumen aproximado a 5 ml.
Dejar enfriar y disolver con agua destilada en un matraz de 50 ml de la solución resultante.
24.4.2 Preparación de los patrones de trabajo y del blanco: En un matraz Kjeldahl introducir 5 ml de la solución de arsénico (24.3.14) y someterlo al mismo tratamiento que la muestra, 1 ml de la solución contiene 10 nanogramos de arsénico.
Preparar un blanco con todos los reactivos utilizados siguiendo el tratamiento dado a la muestra.
24.4.3 Condiciones del espectrofotómetro: Encender la fuente de alimentación de las lámparas de descarga sin electrodos con el tiempo suficiente para que se estabilice la energía de la lámpara.
Encender el espectrofotómetro, ajustar la longitud de onda a 193,7 nm, colocando la rejilla de acuerdo con las condiciones del aparato.
Encender el generador de hidruros, ajustando la temperatura de la celda a 900 °C, esperando hasta que se alcance dicha temperatura.
Se ajustan las condiciones del generador de hidruros según las especificaciones del aparato.
Ajustar el flujo de argón de acuerdo con las características del aparato.
24.4.4 Determinación: Las determinaciones de la concentración de arsénico se realizan por el método de adición de patrones por medio de medidas duplicadas en el espectrofotómetro en las condiciones especificadas (24.4.3), añadiendo al matraz de reacción 3 ml de la solución (24.3.8). Como patrones internos se usan 10, 20 y 50 ng de arsénico.
Lavar los matraces antes y después de cada uso con ácido clorhídrico 1,5 por 100 (24.3.3).
Al construir la gráfica de adición hay que descontar el valor de absorbancia del blanco obtenido en las mismas condiciones anteriores, pero añadiendo 3 ml de la solución blanco.
En estas condiciones, el límite de detección de la técnica es de 5 ng.

25. Hierro

25.1 *Principio.*

Determinación del hierro por absorción atómica previa mineralización de la muestra.

25.2 *Material y aparatos.*

25.2.1 Espectrofotómetro de absorción atómica.
25.2.2 Lámpara de hierro.
25.2.3 Los utilizados para el plomo en (26.2.3), (26.2.4) y (26.2.5).

25.3 *Reactivos.*

25.3.1 Los utilizados para el plomo en (26.3.1), (26 3.2) y (26.3.4).
25.3.2 Solución patrón de hierro. Disolver 1 gramo de sulfato de amonio y hierro (III) dodecahidrato [$NH_4 Fe(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$] en 50 ml de la solución de ácido nítrico (1 + 1) y diluir hasta 1.000 ml con ácido nítrico del 1 por 100 (v/v).

25.4 *Procedimiento.*

25.4.1 Preparación de la muestra. Como en (26.4.1).
25.4.2 Curva de calibrado. A partir de la solución patrón (25.3.2), preparar una serie de soluciones conteniendo de 0,5 a 5,0 mg de hierro por litro, con ácido nítrico al 1 por 100 (v/v).
25.4.3 Determinación. Igual que para el plomo. Efectuar las lecturas a 248,3 nm.

25.5 *Cálculos.*

Obtener el contenido de hierro de la muestra por interpolación a partir de la curva de calibrado y teniendo en cuenta las diluciones efectuadas.

26. Plomo

26.1 *Principio.*

Determinación del plomo por absorción atómica previa mineralización de la muestra.

26.2 *Material y aparatos.*

26.2.1 Espectrofotómetro de absorción atómica.
26.2.2 Lámpara de plomo.
26.2.3 Cápsulas de platino, cuarzo o similar.
26.2.4 Baño de arena o placa calefactora.
26.2.5 Horno eléctrico (mufla) con dispositivo de control de temperatura.

26.3 *Reactivos.*

26.3.1 Acido nítrico del 70 por 100 (d = 1,4135).
26.3.2 Acido nítrico al 1 por 100 en agua destilada (v/v) de (26.3.1).
26.3.3 Solución patrón de 1.000 mg de Pb/l. Disolver 1,598 g de $(NO_3)_2Pb$ enrasando a 1.000 ml con ácido nítrico al 1 por 100.
26.3.4 Acido sulfúrico del 96 por 100 (d = 1,835).

26.4 *Procedimiento.*

26.4.1 Preparación de la muestra. Poner 100 ml de la muestra en una cápsula (26.2.3) y llevarla a evaporación hasta consistencia siruposa en baño de arena. Añadir a continuación 2 ml de ácido sulfúrico y carbonizar el residuo en el baño de arena. Seguidamente, introducir la cápsula en la mufla y mantenerla durante don horas a 450 C, transcurrido dicho tiempo, sacarla y dejarla enfriar. Añadir 1 ml de ácido nítrico concentrado, evaporar en el baño de arena e introducir en la mufla, repitiendo hasta obtener cenizas blancas. Un ligero color marrón rojizo en éstas, posiblemente de Fe_2O_3 es aceptado y no requiere un posterior tratamiento. Disolver a continuación las cenizas con 1 ml de ácido nítrico concentrado y 2 ml de agua destilada, una vez disueltas filtrar y recoger el filtrado en un matraz de 10 ml, lavando la cápsula y el filtro con agua destilada hasta el enrase.
26.4.2 Curva patrón.–Diluir alícuotas apropiadas de la solución patrón (26.3.3) con ácido nítrico (26.3.2) para obtener una curva de concentraciones 2, 4, 6, 8 y 10 mg/l.
26.4.3 Determinación.–Operar según las especificaciones del aparato; usando llama de aire-acetileno. Medir las absorbancias de la muestra y patrones a 283 nm. Si la solución está muy concentrada, diluirla con ácido nítrico al 1 por 100.

26.5 *Cálculos.*

Calcular el contenido en plomo, expresado en mg/l mediante comparación con la correspondiente curva patrón y teniendo en cuenta el factor de dilución.

26.6 *Referencias.*

Métodos oficiales de análisis de vinos. Ministerio de Agricultura, página 134 (I), 1976.

27. Estaño

27.1 *Principio.*

Determinación de estaño por absorción atómica, previa digestión ácida.

27.2 *Materiales y aparatos.*

27.2.1 Espectrofotómetro de absorción atómica.
27.2.2 Lámpara de estaño.
27.2.3 Material de uso normal en laboratorios.

27.3 *Reactivos.*

27.3.1 Acido clorhídrico concentrado.

27.3.2 Solución de ácido clorhídrico 7 N.
27.3.3 Agua desionizada.
27.3.4 Solución patrón de 1.000 mg/l de estaño. Disolver 1.000 g. de estaño metal en 100 ml de clorhídrico concentrado y diluir hasta 1.000 ml con agua desionizada.

27.4 *Procedimiento.*

27.4.1 Preparación de la muestra: Medir de 1 a 5 ml de la muestra directamente en un erlenmeyer. Añadir 25 ml de solucion de ácido clorhídrico Cl H 7 N. Llevar a ebullición y mantenerla a fuego lentro durante cinco minutos. Enfríar y transferir cuantitativamente a un matraz de 50 ml, enrasando con agua destilada. Agitar y filtrar con papel Watman número 1.
27.4.2 Curva de calibrado: A partir de la solución (27.3.4), preparar una serie de soluciones conteniendo 50, 100, 150 y 250 mg/l de estaño.
27.4.3 Determinación: Operar según las especificaciones del aparato usando una llama reductora de óxido nitroso-acetileno. Medir las absorbancias de la muestra y patrones a 286 nm.

27.5 *Cálculos.*

Obtener el contenido de estaño de la muestra por interpolación a partir de la curva de calibrado.

28. Cobre

28.1 *Principio*

Determinación del cobre por absorción atómica, previa mineralización de la muestra.

28.2 *Material y aparatos.*

28.2.1 Espectrofotómetro de absorción atómica.
28.2.2 Lámpara de cobre.
28.2.3 Los utilizados para el plomo en (26.2.3), (26.2.4) y (26.2.5).

28.3 *Reactivos.*

28.3.1 Los utilizados para el plomo en (26.3.1), (26.3.2) y (26.3.4).
28.3.2 Solución patrón de 1.000 mg de Cu/1. Disolver 1.000 g de Cu puro en el mínimo volumen necesario de No_3H (1 :1) y diluir a un con ácido nítrico del 1 por 100 (v/v).

28.4 *Procedimiento.*

28.4.1 Preparación de la muestra. Como en (26.4.1).
28.4.2 Construcción de la curva patrón. Diluir partes alícuotas de la solución patrón (28.3.2) con ácido nítrico del 1 por 100 para obtener soluciones que contengan de 1 a 5 mg de cobre.
28.4.3 Determinación. Igual que para el plomo. Medir a 324,7 nm.

28.5 *Cálculos.*

Partiendo de los valores de absorbancia obtenidos para la muestra, hallar mediante la curva patrón las concentraciones de cobre de la muestra, teniendo en cuenta el factor de dilución.

29. Cinc

29.1 *Principio.*

Determinación del cinc por absorción atómica, previa mineralización de la muestra.

29.2 *Material y aparatos.*

29.2.1 Espectrofotómetro de absorción atómica.
29.2.2 Lámpara de cinc.
29.2.3 Los utilizados para el Pb en (26.2.3), (26.2.4) y (26.2.5).

29.3 *Reactivos.*

29.3.1 Los utilizados para el plomo en (26.3.1), (26.3.2) y (26.3.4).
29.3.2 Solución patrón de cinc de 1.000 mg/1. Disolver 1.000 g de Zn, pero en el mínimo volumen necesario de ácido nítrico (1 :1) y diluir a un litro con ácido nítrico del 1 por 100 (v/v).

29.4 *Procedimiento.*

29.4.1 Preparación de la muestra. como en (26.4.1).
29.4.2 Construcción de la curva patrón. Diluir partes alícuotas de la solución patrón (29.3.2) con ácido nítrico al 1 por 100 para obtener soluciones de 0,5 a 1 mg/l.
29.4.3 Determinación: Igual que para el plomo. La lectura se efectuará a 213,5 nm.

29.5 *Cálculos.*

Partiendo de los valores de absorbencias obtenidos, hallar las concentraciones de Zn para la muestra, teniendo en cuenta el factor concentración o dilución.

UNIVERSIDADES

11257 *RESOLUCION de 29 de abril de 1988, de la Universidad de Extremadura, por la que se ordena la publicación de la relación de puestos de trabajo del personal funcionario de Administración y Servicios de la misma.*

Por acuerdos de la Junta de Gobierno de esta Universidad de fecha 24 de marzo de 1988 y del Consejo Social en sesión plenaria de 22 de abril siguiente, fue aprobada la relación de puestos de trabajo del personal funcionario de Administración y Servicios de la Universidad de Extremadura, y a fin de dar cumplimiento a lo prevenido en el artículo 15.3 de la Ley 30/1984, de 2 de agosto, de Medidas para la Reforma de la Función Pública, y de conformidad con lo estipulado en el Real Decreto 1545/1987, de 11 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» del 17), que establece el régimen de retribuciones de los funcionarios de la Administración y Servicios de las Universidades de competencia de la Administración del Estado,

Este Rectorado, en uso de las competencias otorgadas por el artículo 67 de los Estatutos de esta Universidad, aprobados por Real Decreto 1281/1985, de 5 de junio («Boletín Oficial del Estado» de 30 de julio), ha resuelto ordenar la publicación en el «Boletín Oficial del Estado» de la relación de puestos de trabajo del personal funcionario de Administración y Servicios de la Universidad de Extremadura recogidas en el anexo y referidas en sus cuantías al ejercicio presupuestario de 1987.

Badajoz, 29 de abril de 1988.–El Rector, Antonio Sánchez Misiego.

ANEXO QUE SE CITA

Relación de puestos de trabajo de funcionarios de Administración y Servicios

Universidad de Extremadura

Número de orden	Denominación	Número de puestos	Nivel Compl. Destino	Complemento específico	Forma de provisión	Requisitos exigidos		
						Adscripción		
						A. P.	Grupo	Cuerpo o Escala
1	Gerente	1	30	1.289.868	L. D.	(1)	A	(2)
2	Vicegerente	1	28	750.558	L. D.		A	
3	Secretario/a del Gerente	1	14	63.912	L. D.		C o D	
4	Secretario/a del Vicegerente	1	10	–	C		C o D	
5	Asesoría Técnica	1	20	259.522	L. D.		B o C	
6	Puesto Auxiliar	1	10	–	C		D	
7	Secretario Consejo Social	1	28	655.162	L. D.		A	
8	Puesto Auxiliar	1	10	–	C		D	
9	Asesoría Jurídica	1	26	655.162	L. D.		A	
10	Jefe de Servicios Administrativos	2	26	655.162	C		A o B	
11	Jefe de Servicio Control Interno	1	26	705.162	L. D.		A o B	
12	Jefe de Sección Intervención y Auditoría	1	24	408.274	C		A o B	