

Estudio espectrofotométrico del complejo neodimio-tiocianato.

R. ZUCAL, A. W. de D'ALESSIO, L. H. ERLIJMAN

Departamento de Química, CNEA

Recibido el 11 de marzo de 1969

Se utiliza un método espectrofotométrico para el estudio de la asociación $[Nd^{3+} SCN^-]$ en soluciones acuosas. De acuerdo con las determinaciones efectuadas se deduce que la especie predominante es $[NdSCN]^{2+}$. El valor de la constante de asociación es $0,34 \pm 0,02$. El coeficiente de absortividad molar varía ligeramente con la fuerza iónica siendo de alrededor de 16,4 para valores de μ entre 1 y 4.

Introducción

LAS TIERRAS raras forman complejos con numerosos aniones: cloruro, bromuro, nitrato, tiocianato, en soluciones acuosas y también con algunos compuestos orgánicos como alcoholes, TBP, hidroxiácidos y otros. (1)-(2)-(3)-(4)-(5)-(8)-(9).

Las constantes de estabilidad para la formación de los distintos complejos se han determinado por diversos procedimientos, entre ellos, extracción por solventes, intercambio iónico, difracción por rayos X y espectrofotometría.

Un sistema homogéneo en equilibrio que posea una o más especies absorbentes, puede estudiarse por método espectrofotométrico. Las constantes pueden determinarse con precisión y resulta, entonces, la espectrofotometría ventajosa con respecto a otros métodos (solventes, resinas, etc.) ya que no se producen disturbios del equilibrio (siempre que no haya fotosensibilidad).

El espectro del ion trivalente (Nd^{3+}), es rico en bandas en el visible y en el infrarrojo cercano. Varios tipos de cambios se observan en el perfil del espectro cuando se lo compleja con ciertos aniones: se manifiestan otros picos, cambios de intensidad y desplazamientos. La mayoría de los ligantes producen un corrimiento de las bandas hacia mayores longitudes de onda.

En presencia de iones tiocianato se observan

desplazamientos de 4 nm para el máximo de 576 nm, aumento de la absorbancia y cambio de forma del espectro, lo que presupone la existencia de un complejo.

1 - Parte experimental

Los reactivos utilizados fueron calidad: Reactivo Analítico.

El Nd_2O_3 99,9%, Flucka A G., se disolvió en $HClO_4$. El neodimio de las soluciones fue recuperado por reprecipitación como oxalato de neodimio y posterior calcinación a 1000°C.

Las mediciones se realizaron en un espectrofotómetro Cary Modelo 14 empleando cubetas de 1, 2, 5 y 10 cm de paso óptico.

Los valores de absorbancia a 579,6 nm utilizados para el cálculo de los diferentes términos de las ecuaciones se midieron por método diferencial.

Para el trazado del espectro diferencial se utilizaron como muestra soluciones que contenían cantidades variables de: perclorato de neodimio, perclorato de sodio y tiocianato de sodio, y como referencia soluciones que sólo contenían perclorato de neodimio y perclorato de sodio.

La concentración en neodimio usada fue de 0,01 M hasta 0,05 M y la concentración de tiocianato desde 0,1 M a 4,0 M. Valores de fuerza iónica entre 1 y 4 se mantuvieron constantes por agregado

de perclorato de sodio.

2 - Discusión de resultados

Uno de los métodos más aplicados para el cálculo de las constantes de asociación es el de las variaciones continuas descrito por Job y ampliado más tarde por Vosbourg y Cooper al estudio de la formación de complejos sucesivos.

Estos métodos se aplican a complejos poco disociados o complejos fuertes. Una limitación o disminución de la precisión se produce a medida que aumenta el número de ligantes.

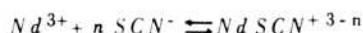
El método de las relaciones molares utilizado preferentemente para estudiar complejos con alto número de ligantes, se aplica a complejos fuertes y cuando predomina una sola especie, o una sola especie absorbe.

Para complejos muy disociados, los métodos mencionados anteriormente no son aplicables y se usan las relaciones de pendientes, obtenidas representando las absorbancias en función de la concentración de metal a ligante constante, y la absorbancia en función de la concentración de ligante a metal constante. Este método es aplicable cuando existe sólo un complejo con coeficiente de extinción característico a una longitud de onda determinada y diferente de la de las componentes.

Los complejos formados por el neodimio con ligantes como el tiocianato se caracterizan por ser débiles y encontrarse los máximos de absorbancia muy próximos a los del ión neodimio libre, por lo tanto ninguno de los métodos anteriormente mencionados conviene a este tipo de estudio.

Varios autores han resuelto el problema de la evaluación de la constante de asociación por expresiones matemáticas relacionadas con valores de absorbancia observados en diversas especies en solución. Estas expresiones contienen términos desconocidos cuyos valores pueden deducirse basándose en condiciones experimentales apropiadas, las que permiten establecer relaciones calculables. Un ejemplo de este tipo es la evaluación teórica de (4) Coward y Kiser que ha sido utilizada para nuestro estudio.

Consideremos la reacción:



llamamos:

D_0 : conc. tot. de neodimio

D : conc. de neodimio libre

C : conc. del complejo

E_0 : conc. tot. de ligante

E : conc. de ligante libre

por lo tanto

$$D = D_0 - C$$

$$E = E_0 - n C$$

la constante de asociación es

$$K = \frac{C}{(D_0 - C)(E_0 - n C)^n} \approx \frac{C}{(D_0 - C) E_0^n} \quad (1)$$

ya que se utiliza ligante en exceso, y por lo tanto

$$n C \ll E_0$$

despejando C de (1)

$$C = \frac{K E_0^n D_0}{1 + K E_0^n} \quad (2)$$

llamamos:

A_r : absorbancia del ion neodimio sin complejante

A_s : absorbancia a la misma long. de onda en presencia de complejante.

de la ley de Beer

$$A_r = b \epsilon_D D_0$$

$$\begin{aligned} A_s &= b \epsilon_D D + b \epsilon_C C \\ &= b \epsilon_D D_0 + b C (\epsilon_C - \epsilon_D) \end{aligned}$$

$$\Delta A = A_s - A_r = b C (\epsilon_C - \epsilon_D) \quad (3)$$

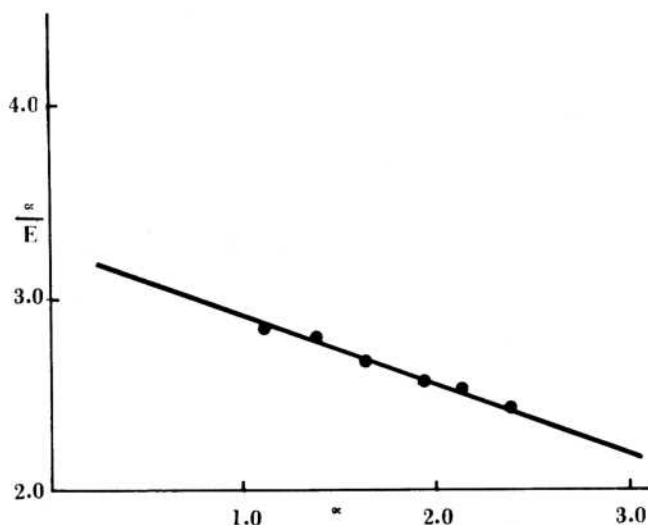


Fig. 1 - E = concentración de SCN^-
 $\mu = 1 \text{ M}$
 $\text{Nd}^{3+} = 0.025 \text{ M}$

reemplazando C por su valor en (2)

$$\Delta A = \frac{b K E_o^n D_o}{1 + K E_o^n} (\epsilon_C - \epsilon_D) \quad (4)$$

reordenando

$$\frac{\Delta A}{b D_o} = \frac{K E_o^n}{1 + K E_o^n} (\epsilon_C - \epsilon_D) \quad (5)$$

y llamando

$$\frac{\Delta A}{b D_o} = \alpha$$

$$\alpha (1 + K E_o^n) = K E_o^n (\epsilon_C - \epsilon_D)$$

$$\frac{\alpha}{E_o^n} = K (\epsilon_C - \epsilon_D) - K \alpha \quad (6)$$

El valor α lo obtenemos dividiendo la absorbancia de una solución con concentración de neodimio D_o (conteniendo perclorato de sodio y tiocianato de sodio E_o) leída contra la solución de referencia (conteniendo la misma concentración de neodimio y perclorato de sodio para igualar las fuerzas iónicas en ambas) dividido por el paso óptico (l) y por la concentración de neodimio total D_o .

Variando la concentración de E_o se obtienen series de valores de α y de α / E_o^n que una vez representados uno en función de otro grafican una recta para un valor entero dado de n cuya pendiente es igual a K y cuya ordenada al origen es igual a $K (\epsilon_C - \epsilon_D)$. Conociendo el valor de ϵ_D , coeficiente de extinción del neodimio, y determinado K puede calcularse el coeficiente de extinción del complejo a la longitud de onda de trabajo. El valor de n para el cual los datos experimentales cumplen dicha condición indica el número de ligantes predominante en la solución.

Experimentalmente se ha trabajado a distintas concentraciones de ion neodimio y diferentes valores de fuerza iónica, habiéndose obtenido siempre graficada una recta cuando se da a n valor igual a 1, lo que nos permitiría admitir que la especie que predomina es el complejo 1:1.

En la figura 1 se representan los valores obtenidos trabajando a fuerza iónica 1, concentración de neodimio 0,025 M.

Las pendientes fueron calculadas por cuadrados mínimos y también los valores de α (ordenada al origen de la ecuación mencionada) ecuac. 5.

La absorbividad del complejo ϵ_C se calculó teniendo en cuenta que $\alpha = K (\epsilon_C - \epsilon_D)$

Conociendo la absorbividad del perclorato de neodimio ϵ_D a la longitud de onda en estudio (579,6 nm) y el valor de K , es posible calcular el

coeficiente de extinción del complejo ϵ_C a la misma long. de onda.

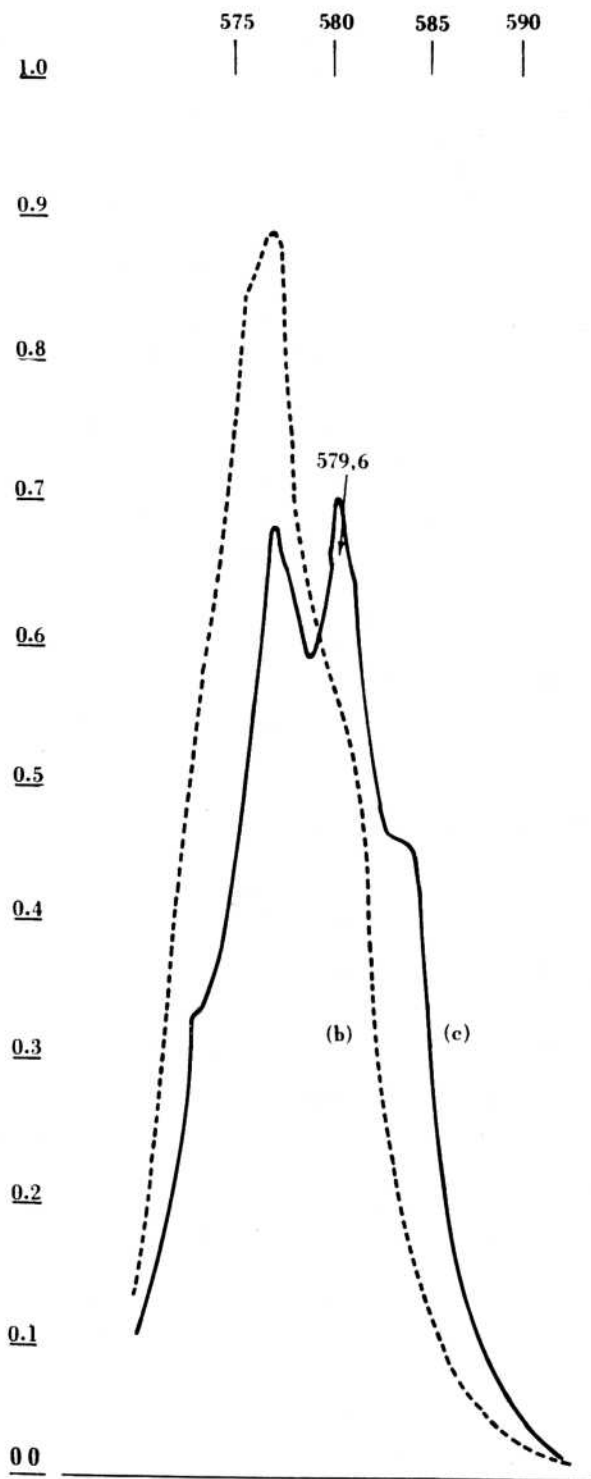


Fig. 2 - Espectro visible de
 $b = \text{Nd}(\text{ClO}_4)_3$ 0.025 M
 $c = \text{NdSCN}^{2+}$ (Nd^{3+} 0.025 M) contra
 blanco de $\text{Nd}(\text{ClO}_4)_3 \rightarrow 0.0156$ M
 $\mu = 2$ M, 50 mm paso óptico

Una vez hallada la constante de asociación se utilizó ese valor para calcular en cada experiencia la concentración del neodimio complejoado y por diferencia la del no complejoado. Para confrontar se hicieron espectros colocando como muestra la solución de perclorato de neodimio con la concentración de tiocianato y con la fuerza iónica que correspondía a la experiencia en curso, y como referencia una solución de perclorato de neodimio en la cual la concentración del ion neodimio correspondía a la del mismo no complejoado.

La fig. nº 2 muestra el espectro del perclorato de neodimio obtenido utilizando agua como referencia (b), y el de tiocianato de neodimio leído contra una solución de perclorato de neodimio cuya concentración corresponde al ion no complejoado (c).

Del espectro del complejo es posible calcular el valor de ϵ_c (a 579,6 nm) que resulta concordante con el obtenido por cálculo. Estos datos así como los valores obtenidos de K figuran en la tabla I.

T A B L A I

μ	4 M	1 M	2 M	2 M	2 M
ϵ_c cálculo	15.6	13.3	14.7	14.1	13.9
ϵ_c trazado	16.3	13.8	14.8	13.6	14.0
ϵ_D	4.5	4.0	4.0	4.2	4.2
K	0.37	0.36	0.30	0.34	0.37
α	4.4	3.4	3.2	3.2	3.5
$[Nd^{3+}]$	0.025	0.025	0.025	0.050	0.010

3 - Conclusiones

Del presente estudio se puede deducir que en soluciones acuosas la especie predominante es: $[NdSCN]^{2+}$. Esto concuerda con lo encontrado por Choppin y Ketels usando un método de extracción por solventes.

Los valores obtenidos para la constante de asociación se encuentran dentro de los errores experimentales. Por lo tanto, puede considerarse que no varía en el rango de fuerza iónica estudiada. El valor de la constante hallada difiere del obtenido por Choppin y Ketels.

Se observa un aumento de los valores del coeficiente de extinción del complejo al aumentar la fuerza iónica.

Bibliografía

(1) G.R. CHOPPIN y KETELS
J. Inorg. Nucl. Chem. 27, 1335 (1965)

(2) G.R. CHOPPIN, J. HENRIE y K. BUIJS
Inorg. Chem. 5, 1743 (1966)

(3) G.R. CHOPPIN, D.A. KELLY and E.H. WARD
Accession Nº 40876, Rept. Nº ORO-1797-2.

(4) N. COWARD y W.J. KISER
J. Phys. Chem. 70, 213, (1966)

(5) P. KRUMHOLZ
Spectrochimica Acta, 10, 274, (1958)

(6) H.G. OFFNER y D.A. SKOOG
Anal. Chem. 37, 1018, (1965)

(7) D.F. PEPPARD, G.W. MASON y L. HUCHER
J. Inorg. Nucl. Chem. 24, 881, (1962)

(8) W.J. PERSON
J. Am. Chem. Soc. 87, 167 (1965)

(9) F.J.C. ROSSOTTI y H. ROSSOTTI
The determination of Stability constants
McGraw Hill Book Co. (1961)

(10) S.P. SINHA
Spectrochimica Acta, 22, 57, (1966)

(11) J.R. SURLS y G.R. CHOPPIN
J. Inorg. Nucl. Chem. 4, 62, (1957)

(12) W.C. VOSBURG y G.R. COOPER
J. Am. Chem. Soc. 63, 437, (1941)

NOTAS CIENTIFICAS

Medición de la aislación sonora de tabiques, mediante el método Raes.

ALBERTO BEHAR

Departamento de Física, INTI.

Recibido el 24 de febrero de 1969

El objeto del presente trabajo es presentar algunos resultados del empleo del método de Raes para la medición de la pérdida de transmisión dinámica de particiones. Luego de una exposición en la que se detallan particularidades de los métodos ISO y Raes, se describe el instrumental y el procedimiento que se utiliza en nuestro laboratorio para la medición por este último método.

1 - Mediciones de la pérdida de transmisión

DE ACUERDO con la Recomendación ISO (1), que también se encuentra casi sin variaciones en diversas normas nacionales y extranjeras (2), la aislación sonora se mide ubicando la partición bajo prueba entre dos recintos muy bien aislados entre sí (fig. 1). La fuente sonora se sitúa en el recinto n° 1 (transmisor). Las características del mismo deben ser adecuadas para favorecer la generación de un campo sonoro difuso. Un micrófono ubicado en dicho recinto mide el nivel sonoro (L_1). En el recinto n° 2 (receptor), otro micrófono mide el nivel alcanzado (L_2). Este nivel es producido por la energía sonora que ha atravesado a la partición que se desea medir.

Partiendo de la definición de la aislación sonora, como :

$$TL = 10 \log \frac{W_1}{W_2}$$

donde es,

W_1 la energía sonora incidente, y

W_2 la energía sonora transmitida

se llega fácilmente a la expresión conocida de :

$$TL = L_1 - L_2 + 10 \log (S/A)$$

donde,

S , es la superficie de la muestra en m^2 , y

A , la absorción en el recinto receptor

Este tipo de medición supone una configuración sonora, que raramente se da en la realidad. Considérese si no la existencia de un campo sonoro difuso unido a una señal estacionaria de ruido blanco o ululado.

El método resulta muy efectivo a los fines de comparación entre paneles y entre resultados obtenidos entre diversos laboratorios, razón por la cual ha sido adoptado en forma internacional.

La medición por este método exige, como ya se ha dicho, la construcción de dos recintos de características reverberantes cuyo volumen se recomienda debe ser superior a los $50 m^3$ y aún a los $100 m^3$. La aislación entre ellos debe ser bastante mayor que la que puede presentar la partición a medir. Por otra parte, la aislación respecto al exterior, sobre todo del recinto receptor, debe ser muy buena, ya que el ruido ambiente en dicho recinto limita la máxima aislación que puede ser medida. La señal debe ser generada con varios parlantes, para poder obtener un campo acústico difuso.

La superficie de los paneles debe ser mayor de $10 m^2$. Al colocarlos entre los dos recintos se debe cuidar que obturen perfectamente la abertura entre ellos. Cuando se trata de paneles mampuestos (ejecutados en ladrillos o bloques de cemento o similares) es necesario efectuar su construcción en el mismo sitio de la medición. Ello insume bastante

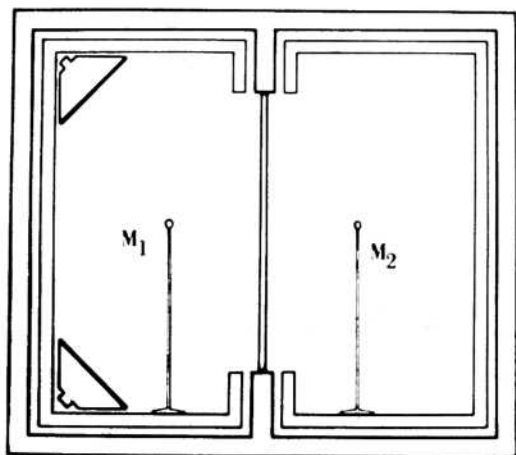


Fig. 1 - Medición de la aislación sonora de acuerdo con la Recomendación ISO - TC/43 - 140.

tiempo, ya que es necesario esperar que la partición se seque antes de medirla. Si se desea examinar una serie de particiones de este tipo, el tiempo empleado resulta bastante extenso.

Para el método Raes (3) (fig. 2) en cambio, es necesario la presencia de la partición, cuyas dimensiones mínimas son de 9 m² (3 x 3 m), y de unos tres metros libres respecto de paredes u otros elementos, que pueden reflejar las ondas sonoras generadas por el parlante. La señal que emite éste consiste en breves trenes de onda (fig. 5) cuya duración es de unos 10 ms. La frecuencia de las ondas es la clásica para este tipo de medición: 125, 250, 500, 1000,

2000, 4000 Hz. Un micrófono (M_1) situado a pocos milímetros de la partición capta el nivel sonoro del lado del parlante. Del otro lado, otro micrófono (M_2) hace lo propio con el nivel producido por las ondas sonoras que han atravesado a la partición. La medición se realiza mediante un osciloscopio. En su pantalla se visualiza el tren de ondas emitido (L_1) y luego el primer tren de ondas que alcanza al micrófono n° 2 (L_2). Siendo la velocidad del sonido en el aire del orden de los 300 m/s, éste necesita 10 ms en rodear a la partición. En cambio el tren de ondas que la atraviesa necesita apenas 1 ó a lo sumo 2 ms. De modo que con la ayuda del osciloscopio es muy sencillo poder detectar a la onda directa. Por otra parte la onda sonora que ha flanqueado a la partición tiene por lógica una amplitud tanto mayor cuanto más aislante es la misma. Esto ayuda más a diferenciar ambas ondas.

El resultado es: $T_1 L_1 = L_1 - L_2 - K$, siendo

L_1 y L_2 los niveles sonoros a ambos lados de la partición, y K un factor que depende de la absorción de la cara de la partición del lado del parlante. Este valor se elige igual a 6 dB para los materiales co-

munes en la construcción, debido a su baja absorción.

Las diferencias fundamentales entre ambos métodos se pueden resumir en los siguientes términos:

a) El primero utiliza un estado de régimen producido con ruido blanco o ululado (señal estacionaria). El segundo utiliza trenes de onda de frecuencia discreta (señal impulsiva);

b) En el primero las condiciones de contorno influyen considerablemente, no así en el segundo;

c) La excitación en el primer caso se realiza mediante la aplicación de una onda sonora que incide al azar. En el segundo caso ésta es plana e incide sobre una parte de la superficie de la partición. Lógicamente ésta depende del cono de radiación de la fuente sonora y de la frecuencia de trabajo.

Estas diferencias constituyen la base de las críticas a las que ha servido de blanco el método. Así por ejemplo se critica el tiempo durante el cual se mide la energía transmitida.

Se asevera que la partición acumula energía para luego entregarla, durante un lapso que supera los 2 ms de medición. Por otra parte su brevedad impide apreciar la influencia del estado de los bordes, ya que la onda de flexión producida en el centro de la partición no tiene tiempo de llegar a los bordes y reflejarse.

En contra de estas aseveraciones, el profesor Raes señala que en la práctica cotidiana estamos frente a sonidos impulsivos (habla, música, etc.) salvo el caso de una partición ubicada en un recinto con máquinas y que además sea reverberante. Por otra parte el tiempo que tarda la partición en radiar la energía acumulada, no supera nunca los pocos milisegundos. Ello también apoyaría su insistencia en no considerar la condición de los bordes de la partición ya que frente a los sonidos impulsivos, su influencia sería mínima.

También se suman a las ventajas de la faci-

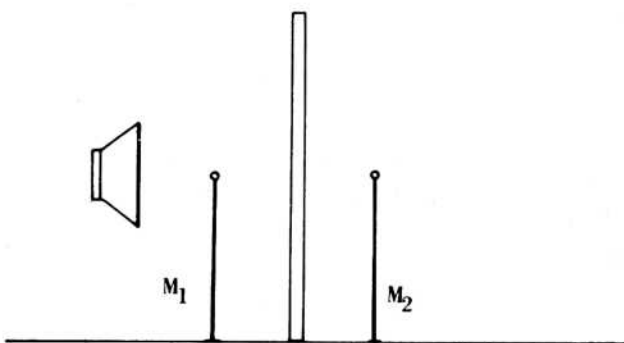


Fig. 2 - Medición de la aislación sonora (DTL) de acuerdo con el método RAES.

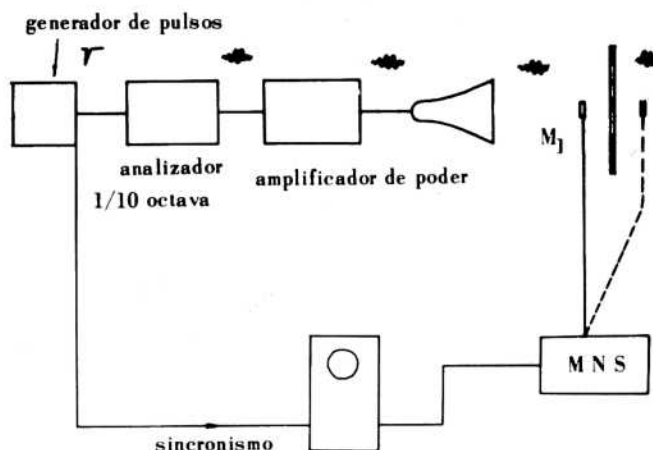


Fig. 3 - Diagrama en bloques del equipo para la medición de DTL.

dad de la medición, la posibilidad de su realización in situ. Ello posibilita el control de la realización de las particiones: de poco vale hacer paredes de muy buen material, si se las ejecuta mal. La calidad de la mano de obra se puede comprobar únicamente en

el mismo sitio de trabajo, o sea en la obra.

Los resultados obtenidos midiendo particiones con ambos métodos, demuestran gran similitud. No obstante se señalan diferencias, que podrían explicarse al considerar que en cada caso se mide la respuesta de la partición a distintos tipos de excitación.

Entendemos que no es posible obtener resultados idénticos por la misma razón. Más bien hay que comprobar la repetibilidad de dichos resultados al medir particiones similares en distintos sitios y sobre todo por laboratorios distintos.

2 - La práctica con el método Raes

La medición la realizamos de la siguiente manera: (fig. 3). La salida del generador de pulsos se inyecta a la entrada de un analizador General Radio 1564-A. Por lo general utilizamos los filtros de 1/10 de octava si bien hemos trabajado con octavas enteras, mediante el analizador General Radio 1558. La salida se inyecta a un amplificador de poder de 35 W. El parlante utilizado es una bocina LEEA de 40W es-

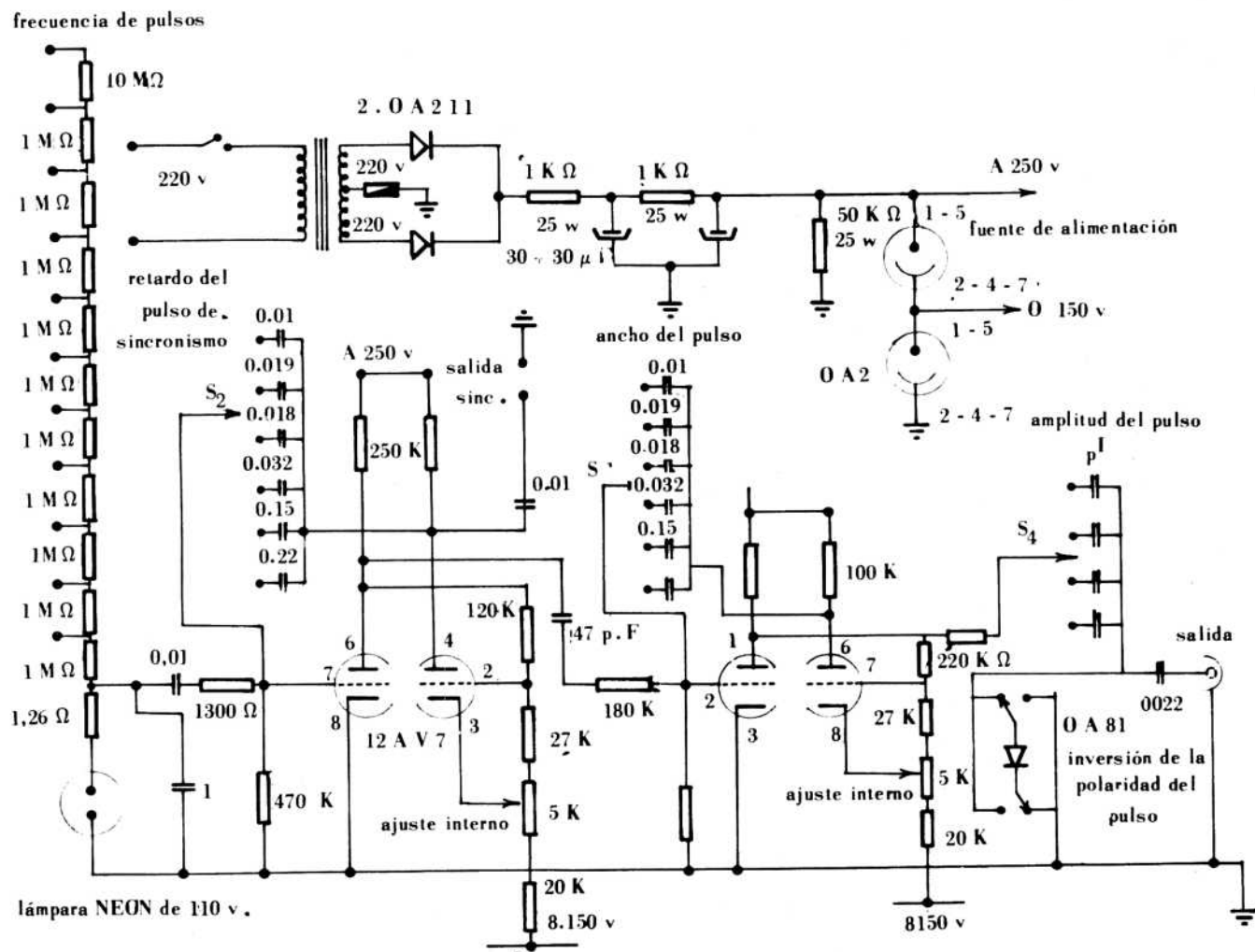


Fig. 4 - Circuito del generador de pulsos.

pecialmente preparada para obtener mayor potencia.

El micrófono utilizado es un General Radio modelo 1560-P-5 que se coloca alternativamente a cada lado de la partición. Está conectado a un medidor de nivel sonoro, que se utiliza en este caso únicamente como atenuador calibrado en dB. Se trabaja en dB(A) con el fin de filtrar algo los ruidos ambientales y poder de este modo ampliar el rango dinámico de la medición. La máxima aislación que se puede medir está limitada por el ruido ambiente.

Para realizar las mediciones, leemos la potencia en el medidor de nivel sonoro y la tensión, en la escala del osciloscopio, (éste realiza su barrido utilizando sincronismo externo, suministrado por el generador de pulsos). El resultado de la medición es:

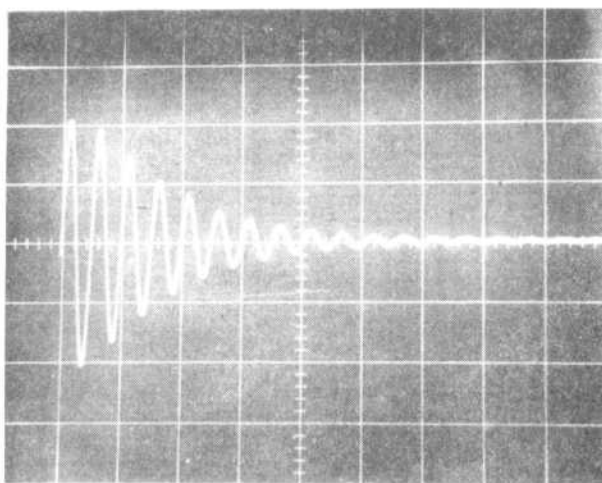


Fig. 5 c - Salida del analizador, $f = 2 \text{ kHz}$ (1 cm = 5 ms).

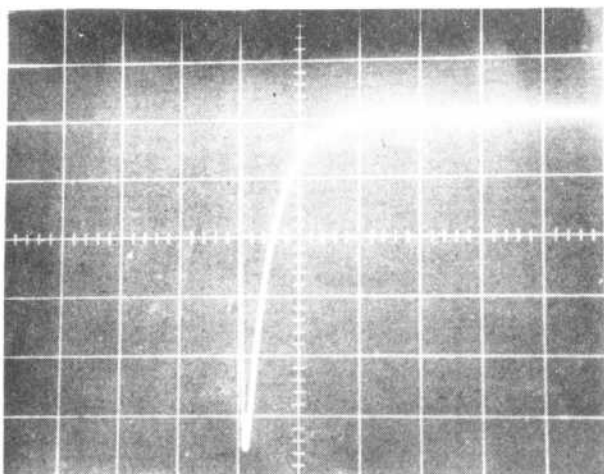


Fig. 5 a - Pulso de salida del generador (1 cm = 5 ms)

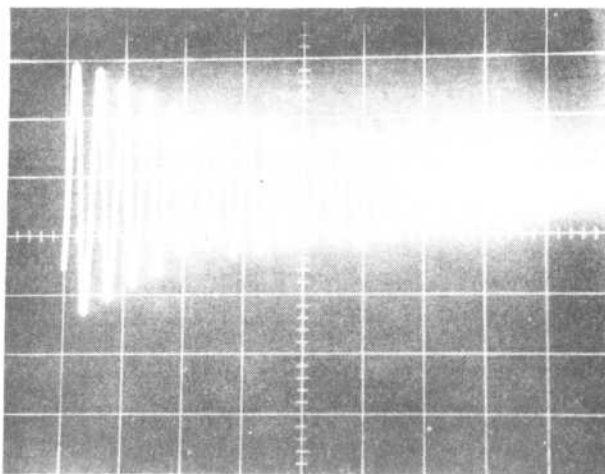


Fig. 5 d - Salida del parlante, $f = 250 \text{ Hz}$ (1 cm = 5 ms).

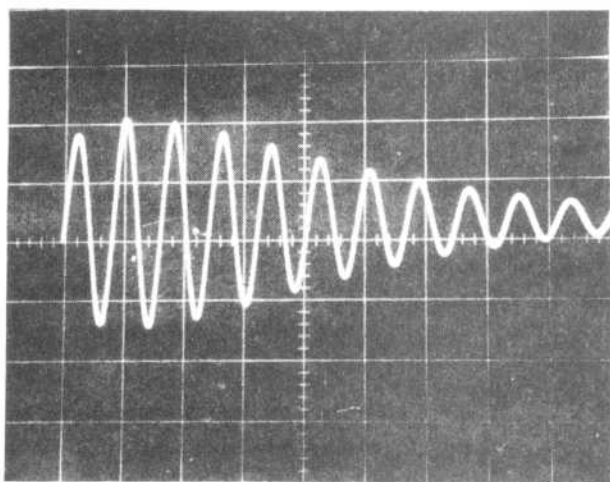


Fig. 5 b - Salida del analizador $f = 250 \text{ Hz}$ (1 cm = 5 ms)

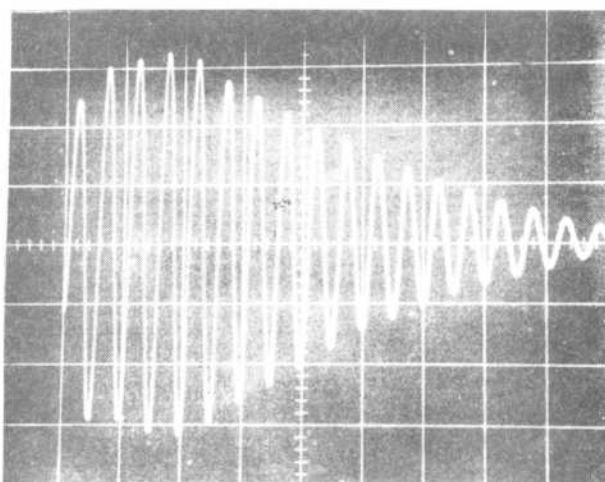


Fig. 5 e - Salida del parlante, $f = 2,000 \text{ Hz}$ (1 cm = 1 ms).

$$D.T.L. = L_1 - L_2 + 20 \log \frac{V_1}{V_2} - 6 \text{ dB}$$

donde

V_1 y L_1 son respectivamente la tensión medida en el osciloscopio y el valor en dB del medidor del nivel sonoro cuando el micrófono está del lado del altoparlante, y

V_2 y L_2 la tensión y los dB cuando está del otro lado. Como valores de V_1 y V_2 tomamos los valores máximos de las curvas observadas en el osciloscopio (fig. 5d y 5e).

El generador de pulsos (fig. 4) fue realizado de acuerdo al circuito suministrado por el profesor Raes, con algunas modificaciones. Consta de un generador de pulsos tipo diente de sierra, seguido por dos multivibradores monoestables. El papel del primero es suministrar un pequeño retardo, conveniente para visualizar cómodamente la señal. De allí se extrae el pulso de sincronismo. El segundo controla el ancho del pulso, otro control varía la frecuencia de los mismos. Nosotros trabajamos con una frecuencia de un pulso por segundo aproximadamente. En la actualidad se está desarrollando otro circuito más complejo que incluye filtros de 1/3 de octava.

La fig. 5 ilustra algunas de las formas de ondas de las que se trabaja. Así la fig. 5a., ilustra el pulso antes de su inyección en el analizador. Las figs. 5b y 5c, representan los trenes de onda resultantes del pasaje del pulso por un filtro de 1/10 de octava de 250 Hz y 2000 Hz respectivamente. Los oscilogramas de las figs. 5d y 5e representan la señal sonora del altoparlante. Evidentemente ésta aparece algo deformada, pero ello no impide realizar la medición. En algunos de sus escritos, el profesor Raes recomienda sacar fotografías en cada caso y realizar el promedio entre las aislaciones medidas entre cada uno de los ciclos correspondientes: el primero de V_1 con el primero de V_2 , el segundo con el segundo, etc. Ello resulta bastante laborioso. Además exige un trabajo de fotografía que es siempre engorroso. Luego de varias mediciones, el observador llega a ejercitar su vista de modo de poder leer directamente el pico máximo de V_1 ó de V_2 . Estos son los valores que nosotros tomamos en cuenta para la medición.

3 - Resultados Obtenidos

En los gráficos que siguen se detallan algunos de los resultados obtenidos. Algunos de ellos corresponden a mediciones realizadas utilizando como filtro el analizador de octavas General Radio 1558. En cambio otros lo han sido con filtro 1/10 de octava. En la actualidad trabajamos exclusivamente con este último filtro.

El gráfico de la fig. 6 representa los resultados

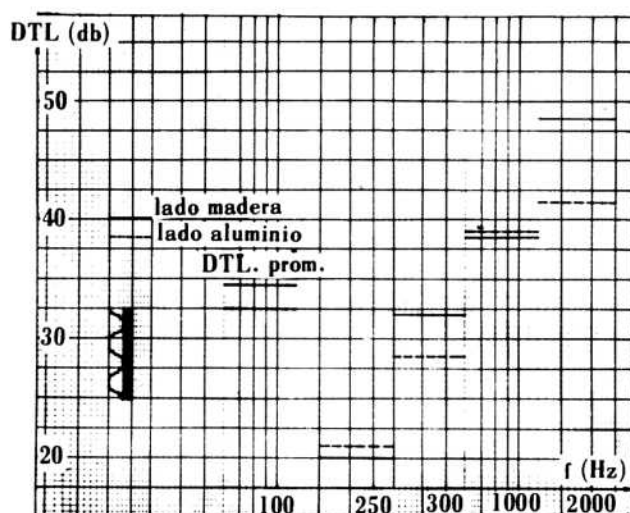


Fig. 6 - Aislación de una partición doble.

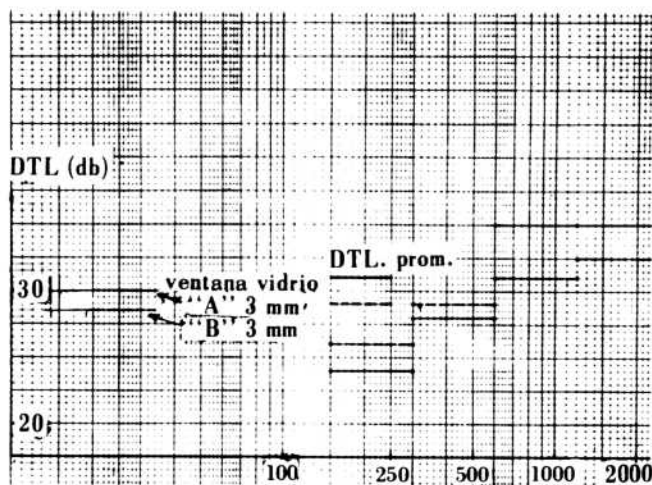


Fig. 7 - Aislación de un vidrio de 3 mm de espesor.

de las mediciones de un panel compuesto por aluminio, lana de vidrio y listones de madera. La medición se realizó ubicando a la fuente sonora alternativamente del lado del aluminio y del lado de la madera. La diferencia que aparece es debida, por una parte por la diferente absorción de ambos materiales, y por otra por la forma de ambas superficies.

En la fig. 7 se representa el resultado de la medición de dos ventanas que forman parte de un mismo recinto. (Se supone que fueron realizados con idéntico material y por la misma gente. No obstante aparecen algunas diferencias, si bien el promedio de la aislación es casi igual).

La fig. 8 representa la aislación de un panel de madera aglomerada de 2" de espesor, con huecos cilíndricos longitudinales, enchapado de ambos lados

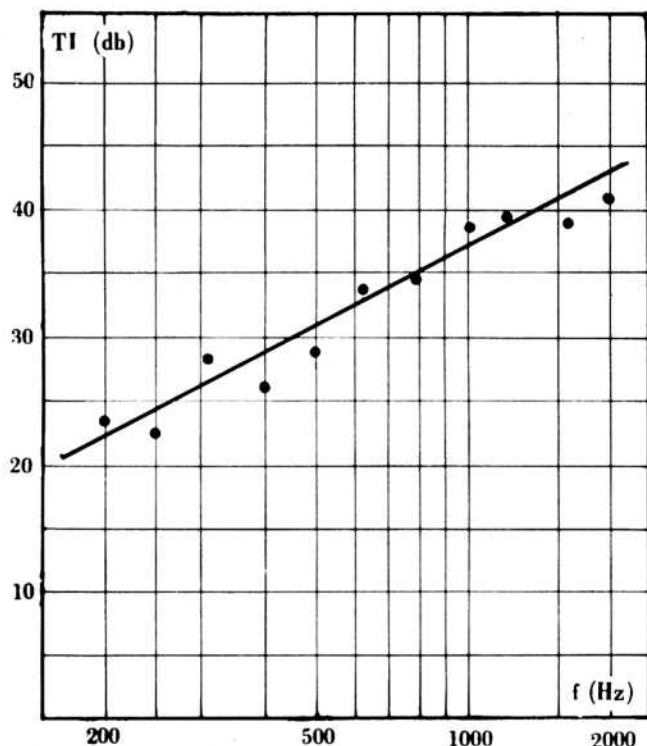


Fig. 8 - Aislación de un panel de madera aglomerada.

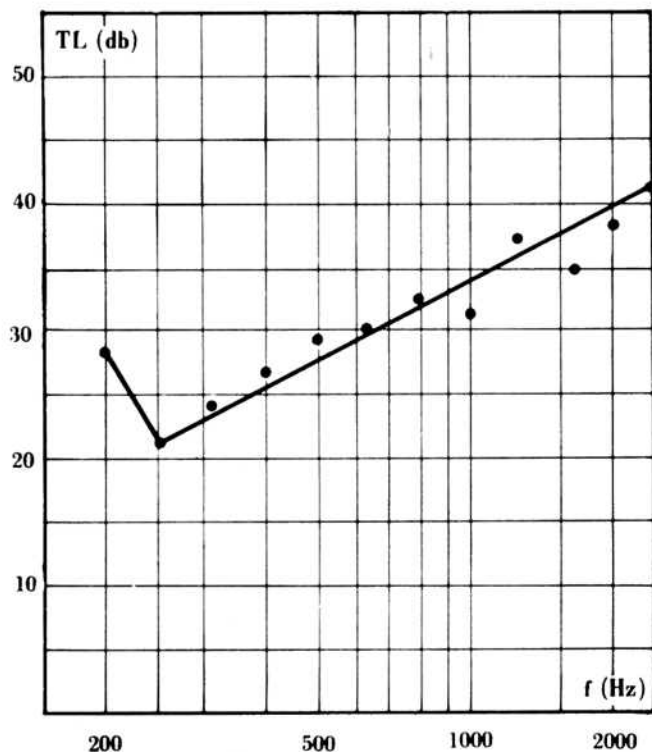


Fig. 9 - Aislación de una partición ejecutada con bloques de vidrio hueco de 10 cm de espesor.

La fig. 9 ilustra el comportamiento de una partición construída por ladrillos de vidrio huecos de 19 x 19 x 10 cm.

4 - Conclusiones

Entendemos que el estudio del Método Raes no está todavía terminado. Como hemos dicho más arriba existen serias críticas sobre su validez. En rigor entendemos que una comparación directa entre el método ISO y el Raes no es viable, ya que ambos estudian el comportamiento del material desde puntos de vista diferentes.

Creemos que lo más importante para éste, como para cualquier otro método, es comprobar su repetibilidad en lo que a los resultados se refiere. Tratar de medir idénticos materiales en distintos laboratorios y luego comparar los resultados obtenidos. La complementación de dichas mediciones por otras de índole psicoacústicas (medición de la inteligibilidad de la palabra a través de muros de distintas aislaciones) sería de gran utilidad. Todo ello configura un campo muy vasto y muy fecundo para la experimentación que, creemos, puede rendir muy buenos resultados. En este sentido nuestro laboratorio se ha puesto en contacto con la sección de Acústica Arquitectónica del Dto. de Acústica del P. T. B. (Physikalisch - Technische Bundesanstalt - Braunschweig) y se ha convenido en principio la realización de una serie de medidas de particiones realizadas con materiales similares, con el fin de comparar los resultados.

Otro trabajo programado que se desarrollará en el curso del presente año es el estudio físico teórico del método, cuyo objeto final es ponderar la importancia de factores tales como el efecto de los bordes, el tiempo de acumulación de energía por parte del panel bajo ensayo, etc.

Bibliografía

- (1) ISO-TC/43 N° 140 : Mésure sur place et en laboratoire de la transmission des sons aériens et des bruits des choc. Jan 1960.
- (2) IRAM 4063- Dic. 1965 (Argentina)
DIN 52.210- Mar. 1960 (Alemania)
NEN 576.210 (Bélgica)
B. S. 2750 : 1956 (Inglaterra)
USASI Z 24.19-1957 (EE.UU.)
- (3) Static and Dynamic Transmission Losses of Partitions - A Raes - J. A. S. A. Vol. 35 N° 8 - Aug. 63.