

# Los eclipses de sol y la propagación de las ondas cortas

Por EDMUNDO MAILOT, Doctor en Ciencias EA1AS  
Campeón del mundo del año 1933, contest. ARRL

ARCHIVO HISTORICO  
EA4DO

Q R A. Edmundo Mairlot      A      Estación Radio .....  
EL CALEYO (Oviedo) España      QRA .....

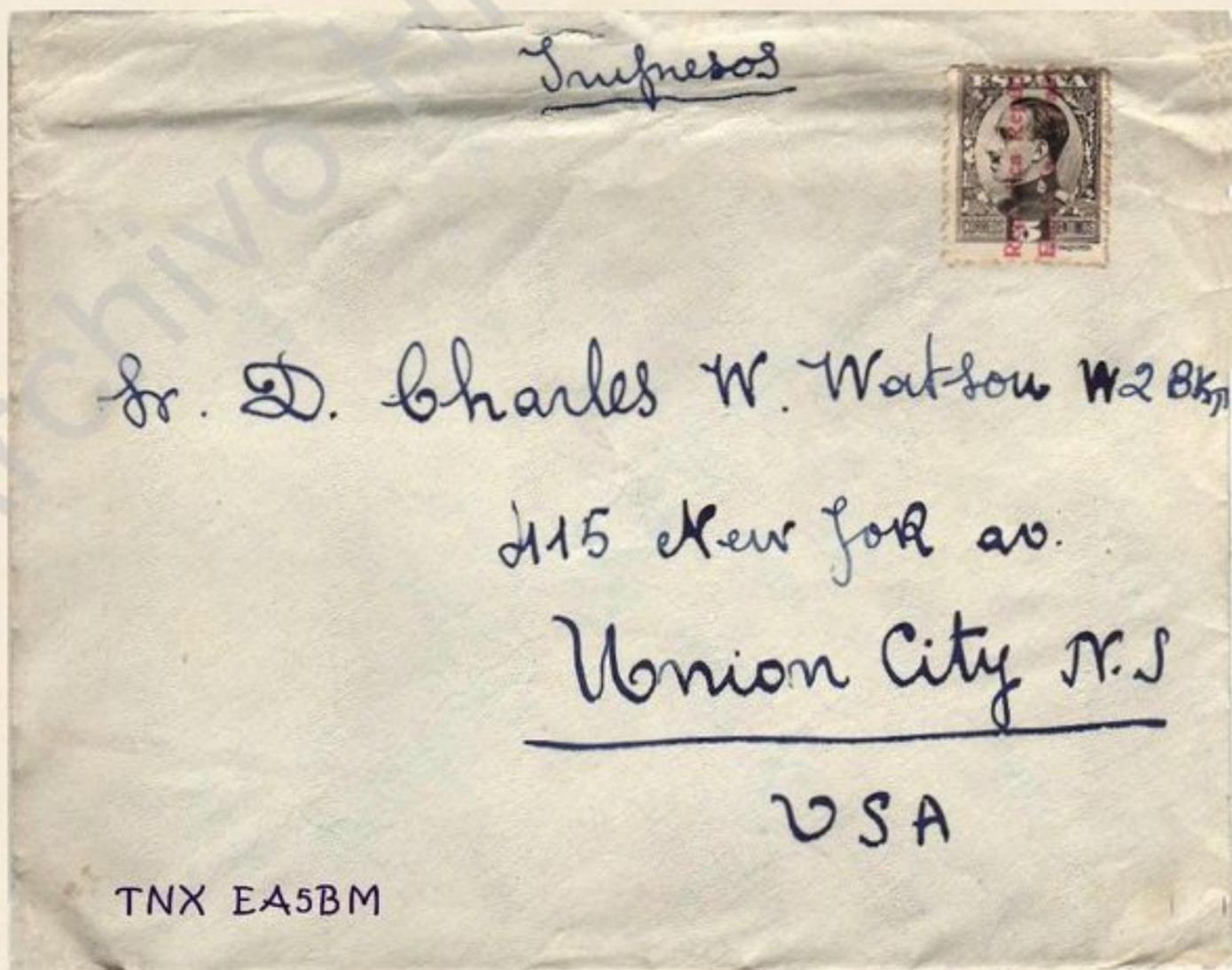
Su tarjeta qsl control de mis señales del ..... 193... ha sido recibida y me es muy  
grato indicarle las características de mi emisor al mismo tiempo que le doy las gracias

Sistema Hartley serie - Antena zepelin - Potencia 25 watos - Válvula Philips TC 04/10

DX - QSO - Nueva Zelanda - Australla - Tasmania - Sumatra - Ceylán - Iran - Persia - Siberia  
Armenia - Transjordania - Rhodesia del Sur - El Cabo - Sudán - Egipto - Argentina - Chile - Brasil  
Perú - Ecuador - Panamá - Canal Zone - Costa Rica - Cuba - Puerto Rico - Haití - USA  
distr. 123456 89 - Canadá distr. 123 - Terranova - Canarias - Azores - Madera y toda Europa

Envíe sus qsl' vía  
RED ESPAÑOLA  
Box 262 - MADRID

TNX POR QSL  
Best 73 om



# Los eclipses de sol y la propagación de las ondas cortas

Por EDMUNDO MAIRLOT, Doctor en Ciencias EA1AS  
Campeón del mundo del año 1933, contest. ARRL.

Mr. \_\_\_\_\_

W2BKT

Our appreciated colleague.

Owing to the next sun's eclipse that will be perceptible in your locality the 31th. instant it has been constituted in Spain one of the most powerful transmitter system that will guarantee an unlimited traffic with your country on the 7 and 14 MC Wavelengths.

Our desire would be to ascertain if the eclipse will cause some anomaly in the EAR-USA diffusion that will disturb the communications, that being possible with your country at that time on 14 MC, and to study the possibility of a communication on 7 MC since the eclipse will run over the most portion of the Atlantic and will anticipate, probably, in that day the nick of time.

With the aim of seeing the change in the call's intensity that day, the preparatory practice will begin from the 28 th. instant to the 3rd of September between 17 and 22 GMT every day.

We beg you to call intensely and to hurry over CQs EAR at said hours, registering the QRKs of the spanish stations and of the europeans you may hear.

The eclipse will be the 31th between the 17 and 22 GMT according to locality, and we will appreciate very much your attention during the continuance of the phenomenon and your warning, remarking intensely and CQ calling to Spain.

The more facts you may gather and send us so much we will thank you. At the same time we beg you to widen this information to your colleagues, and awaiting your kindly QSO we are.

Truly yours,  
EDMUNDO MAIRLOT  
Estación Radio E. A. R-185  
El Caleyo (Oviedo)  
España

TNX EA5BM

# Los eclipses de sol y la propagación de las ondas cortas

Por EDMUNDO MAIROT, Doctor en Ciencias EAIAS  
Campeón del mundo del año 1933, contest. ARRL.

Hace ya años, con motivo de un eclipse de sol, realicé un pequeño trabajo de experimentación con mi emisora, situada, entonces, en El Caleyó (Asturias), y como el tema siempre es de actualidad y hay muy poco publicado sobre el particular, pensé que pudiera interesar a los aficionados que se dedican a estudios sobre la propagación de las ondas cortas.

Mi mayor deseo y satisfacción será que los EA's se aficionan a estos estudios y contribuyan con sus observaciones a descifrar la gran incógnita de cómo y por dónde se propagan las ondas hertzianas; perdonad lo extenso que es y sin más prólogo entremos en materia.

En la propagación de las ondas cortas desempeña un papel esencial la capa ionizada de Kennelly-Heaviside; las variaciones del grado de ionización de dicha capa dependen en su mayor parte directamente del sol.

Se han estudiado, de un modo muy completo, los cambios de la altura virtual de la capa que tiene lugar a la salida y puesta del Sol, así como en las diferentes horas del día.

Recordemos que en las comunicaciones, por ejemplo en 7 Mc., la teoría nos demuestra que sólo se aprovechan para las comunicaciones los rayos que salen de una antena con un ángulo menor de  $23^\circ$  sobre el horizonte, todo lo demás, atraviesa la capa ionizada que envuelve nuestro globo, perdiéndose en el espacio.

Los rayos que salen con mayor ángulo son los que por refracción sucesiva se van encurvando, llegando de nuevo a la tierra en un punto más próximo al emisor llamado *skip*, mientras que los que salen en un plano tangente a la tierra, en el punto emisor, son los que alcanzan mayor distancia antes de volver a tierra; el punto donde vuelve recibe el nombre de *foco de rayos tangentes*.

Si examinamos la intensidad de señales en el *skip*, veremos que está sujeta a un *fading* pronunciado; la constancia de señales es mayor en la proximidad del foco de rayos tangentes.

Para mayores alcances no hay más remedio que admitir que la tierra se comporta como un espejo, reflejando nuevamente los rayos a la atmósfera, y así, sucesivamente, hasta llegar al receptor.

Los eclipses de sol tienen una extraordinaria importancia, ya que de un modo rápido causan una profunda variación en la altura virtual de las capas ionizadas, traduciéndose este cambio en anomalías de la propagación de las ondas hertzianas, y sobre todo en aquellas en que la frecuencia es muy elevada, ya que su recepción se hace con onda reflejada, siendo el rayo directo rápidamente absorbido; en nuestra emisora no llega a 15 kilómetros.

Entre la numerosa bibliografía nos encontramos con un primer trabajo de M. A. Turpain, que utilizaba onda larga durante el eclipse de sol del 17 de abril de 1912. Observaba las emisiones de la Torre Eiffel en Poitiers y Saint Benoît, midiendo la intensidad de señales por el método de teléfono shuntado y del galvanómetro balístico.

Los resultados experimentales muestran un aumento de señales que coincide algunos minutos después del máximo de oscuridad.

En Montpellier, A. Boutaric y G. Meslin notan también un aumento de señales, que es máximo a los diez minutos de la fase máxima del eclipse. Por otra parte, M. Flajolet recibe la misma estación en Lyon, demostrando mediante un galvanómetro muy sensible que apenas hubo variación de señales o son de una cuantía muy pequeña.

En Inglaterra, W. H. Eccles transmitía y recibía con ondas de 5.500 metros, y observó durante la fase eclipsal máxima unos alcances mayores; lo mismo ocurría en la recepción, pues se oyeron estaciones no audibles a la misma hora en días normales.

Como se ve el efecto producido en la onda larga es análogo a la propagación nocturna; sin embargo, para la onda de Broadcasting, A. P. Lane y F. X. Walsh, en el eclipse de sol del 24 de enero de 1925 encuentran resultados diferentes, según la posición del transmisor y del receptor. Si ambos están del mismo lado de la franja de totalidad, se observa un incremento gradual de las señales, comenzando veinte minutos antes de la totalidad y decreciendo a los diez minutos del máximo.

Estando el transmisor y receptor del lado opuesto se nota una disminución de la intensidad poco antes de la totalidad. Si ambos están en la franja de sombra se observa un pequeño aumento de las señales, que coinci-

de prácticamente con el momento de totalidad en la estación transmisora, y, por último, en el caso en que el escucha esté en la sombra y el transmisor fuera de ella, hay una pequeña disminución de la intensidad en el momento de la totalidad.

Como se ve, en los trabajos anteriores se emplearon longitudes de onda en las cuales el rayo directo tiene todavía bastante alcance y los efectos no son tan marcados como en los que se emplea onda corta, la cual fué utilizada durante el eclipse de sol del 9 de mayo de 1929 en Poulo Condore (Indochina) por J. B. Galle; los resultados que se obtuvieron son sumamente interesantes.

En lo referente a la presencia de los ecos retardados descubiertos por el profesor Störmer y confirmados también por Van del Pol y Hals en Noruega y Appleton en Inglaterra, según los cuales hay señales de eco que se producen con un retraso hasta de veinte segundos sobre la señal productora, en el momento de la totalidad del eclipse desaparecieron totalmente, a pesar que días anteriores, y a la misma hora, se producían dichos ecos con gran intensidad.

Observaba también desde Poulo Condore las emisiones de las emisoras comerciales de Tokio y Hanoi, que trabajaban en 20,87 y 30,5 metros, respectivamente. Los días anteriores al eclipse se oían perfectamente, y el día del eclipse las señales pasaron por un mínimo que coincidió con la totalidad del eclipse.

También es curioso hacer notar las variaciones de las marcaciones goniométricas de la estación de Mytho, en la cual se observó un aumento de la zona de silencio en las marcaciones, aumento que dió comienzo tres minutos antes de la totalidad, y además el promedio de las marcaciones indicaba un desplazamiento hacia el este de dicha estación.

De todos los eclipses estudiados hasta hoy día el más interesante de todos resultaba ser el del 31 de agosto de 1932, pues al mismo tiempo se intentaría comprobar la veracidad de las teorías del profesor Chapman, según el cual, además de la radiación ultravioleta del sol, la ionización sería debida a unos corpúsculos neutros emitidos por el sol, los cuales ionizarían las capas inferiores de la atmósfera.

Estos corpúsculos, de una velocidad mucho menor que la de la luz, darían lugar a que el eclipse corpuscular diferiese considerablemente del eclipse óptico; el cono de sombra corpuscular tocaría la tierra dos horas antes del eclipse óptico; la parte occidental de Europa debería ser afectada del eclipse corpuscular, a pesar de hallarse fuera del eclipse óptico. Dicha teoría, de ser

cierta, habría de dar resultados diferentes cuando dos grupos de experimentadores se situasen a igual distancia a uno y otro lado de la zona de totalidad.

En un trabajo muy interesante, Kirley y colaboradores efectuaron esta experiencia situándose en Wáshington y Sydney (Nova Scotia); en ambas localidades el máximo llegaba al 90 por 100, y en la última localidad debía de influir el eclipse corpuscular. Para las mediciones de la ionización emplearon el método de Breit Truve, y observan un decremento del 30 por 100 de la ionización que coincide de cuatro a cinco minutos después del máximo del eclipse.

Los resultados en ambas localidades son muy semejantes, y parece que las predicciones de Chapman no llegaron a realizarse. El disponer nosotros de una emisora podía resultar interesante poder efectuar emisiones durante el eclipse para ver de comprobar el eclipse corpuscular, así como de estudiar las anomalías que habrían de presentarse, según que el receptor estuviese situado delante o detrás de la franja donde habría de ser el eclipse total.

A continuación publicamos el gráfico de la parte de la Tierra que es afectada por el eclipse. Como puede verse la zona de totalidad pasa justo por Norteamérica, y, por tanto, ha de influir en las comunicaciones entre España y los USA y Centroamérica.

#### TRANSMISOR Y RECEPTOR EMPLEADOS.

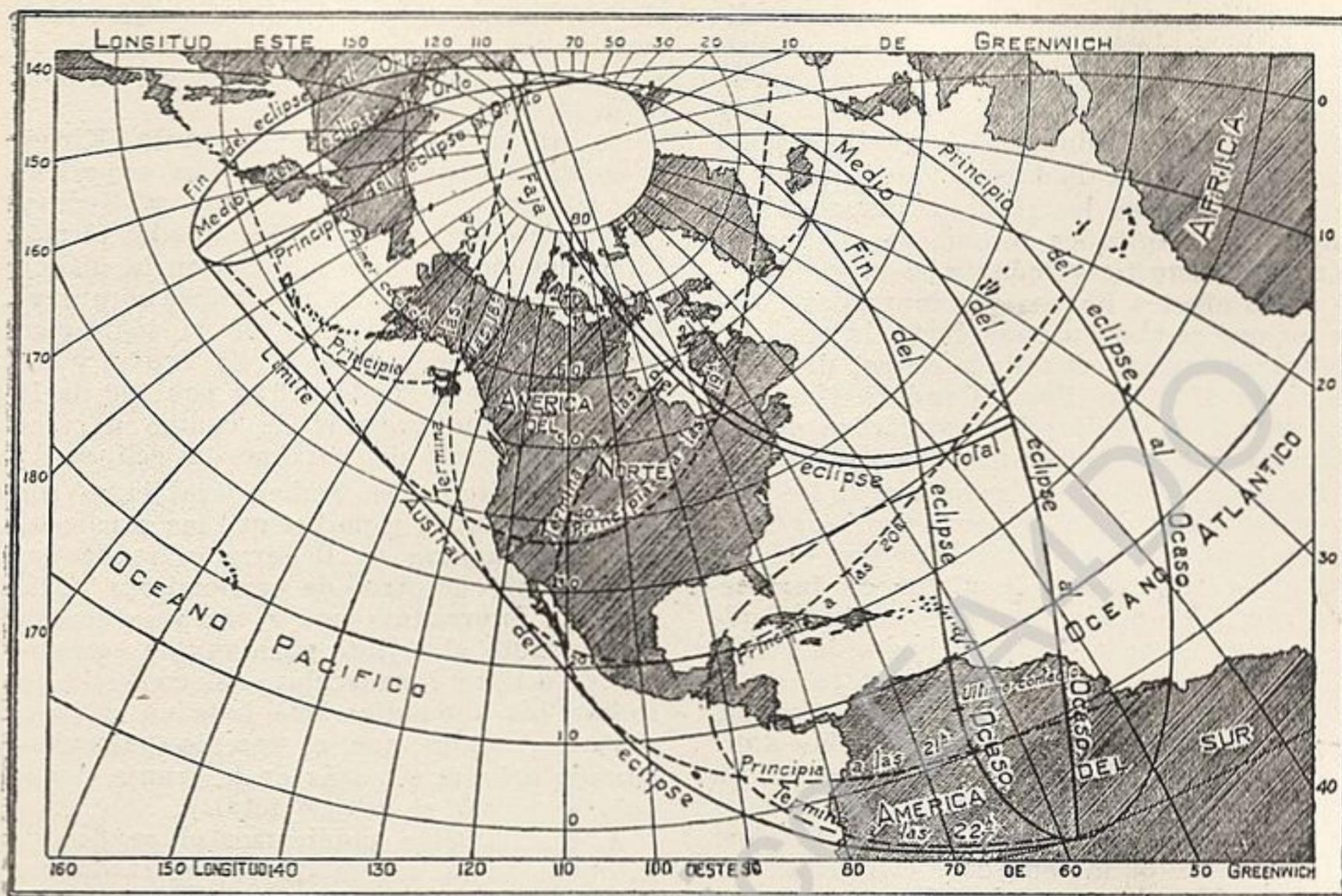
Para las experiencias utilicé mi emisora, de quinta categoría, con indicativo oficial EA1AS, emplazada en El Caleyó, situado a cinco kilómetros al sur de Oviedo.

El transmisor constaba de un oscilador con pentodo 47, cuya frecuencia era controlada con un cristal de cuarzo piezoeléctrico de 7.027 kc.; una segunda válvula tipo 46, doblando la frecuencia, y a continuación dos pasos de amplificación con válvulas del tipo 210 y 211.

La alimentación de los tres primeros pasos se hacía rectificando las dos alternancias con dos válvulas tipo 80, y la alimentación del paso de potencia con 4 kenetro-nes k11.

Para las experiencias se utilizó únicamente la frecuencia de 14054 kc., ya que a la hora que tenía lugar el eclipse, únicamente con ella se lograba comunicar con Norteamérica.

La potencia del transmisor en el último caso se mantenía rigurosamente constante, corrigiendo las fluctuaciones de la red con un elevador-reductor y vigilando constantemente la potencia en placa y la intensidad del amperímetro térmico de antena.



La antena se excitaba por voltaje, del tipo Hertz, de 20 metros de larga y dirección N.-S., instalada a una altura de 15 metros.

El receptor utilizado era del tipo Schnell O-V-2, dispuesto con bobinas intercambiables para toda clase de ondas. La alimentación de los filamentos y de placa se efectuó con baterías de acumuladores, lográndose así una mayor uniformidad en la recepción. Como antena receptora se utilizaba la misma del transmisor.

#### MODO DE VERIFICAR LAS OBSERVACIONES.

Con la anticipación de un mes enviamos 250 circulares a los principales aficionados de los Estados Unidos y del Canadá, en las cuales se les decía que con motivo del eclipse de sol del 31 de agosto de 1932, desde España se lanzarían señales en las bandas de 7 y 14 MC, y que tomaran nota de las variaciones del QRK de nuestras señales y que llamasen a España, poniendo, sobre todo, especial cuidado en las observaciones del día del eclipse.

Para poder comparar este día con el estado de la propagación en días normales indicábamos que nuestros ensayos comenzarían el 28 de agosto y terminarían el 3 de septiembre, teniendo lugar todos los días entre las 17 y las 22 GMT.

Con nuestro transmisor lanzábamos llamadas generales durante treinta segundos, pasábamos a escucha y anotábamos los aficionados que nos contestaban, entablado comunicación con ellos. En ella nos limitábamos a intercambiar por ambas partes el control de la intensidad de señales (QRK) y la audibilidad (QSA), anotando cada vez la hora.

Entre cada comunicación, rápidamente se hacían observaciones con el receptor de los aficionados americanos que daban llamadas "Test eclipse", y anotábamos la hora y su QRK.

También se tomó nota de los QRK de estaciones dedicadas al tráfico comercial desde las cuales era visible el eclipse, aunque no sea más que parcialmente, por si en ellas se notase algún efecto.

#### RESULTADOS EXPERIMENTALES OBTENIDOS.

Primeramente vamos a reproducir las cartas recibidas de los aficionados de Norteamérica que han oído nuestras señales, y después, al final, haremos una pequeña discusión de los resultados.

La posición de los aficionados puede verse en el mapa que damos a continuación, así como la zona donde el eclipse es total. Todos ellos tienen el prefijo de nacionali-

dad W; luego les corresponde el número del distrito, y las letras, al individuo.

Las horas están indicadas en tiempo GMT, y además damos con cada carta las distancias a la zona de totalidad, magnitud, principio, medio y fin del eclipse, tomados del "The America Ephemeris and Nautical Almanac" para 1932.

W3ZB. Benjamín W. Collins.—406, Swarthmore Av.—Swarthmore Pa.—Principio del eclipse, 19,23. Medio, 20,34. Fin, 21,40.—A 550 kilómetros del paso de la totalidad. Fase máxima, 93 por 100.

*Carta del 31 de agosto.*

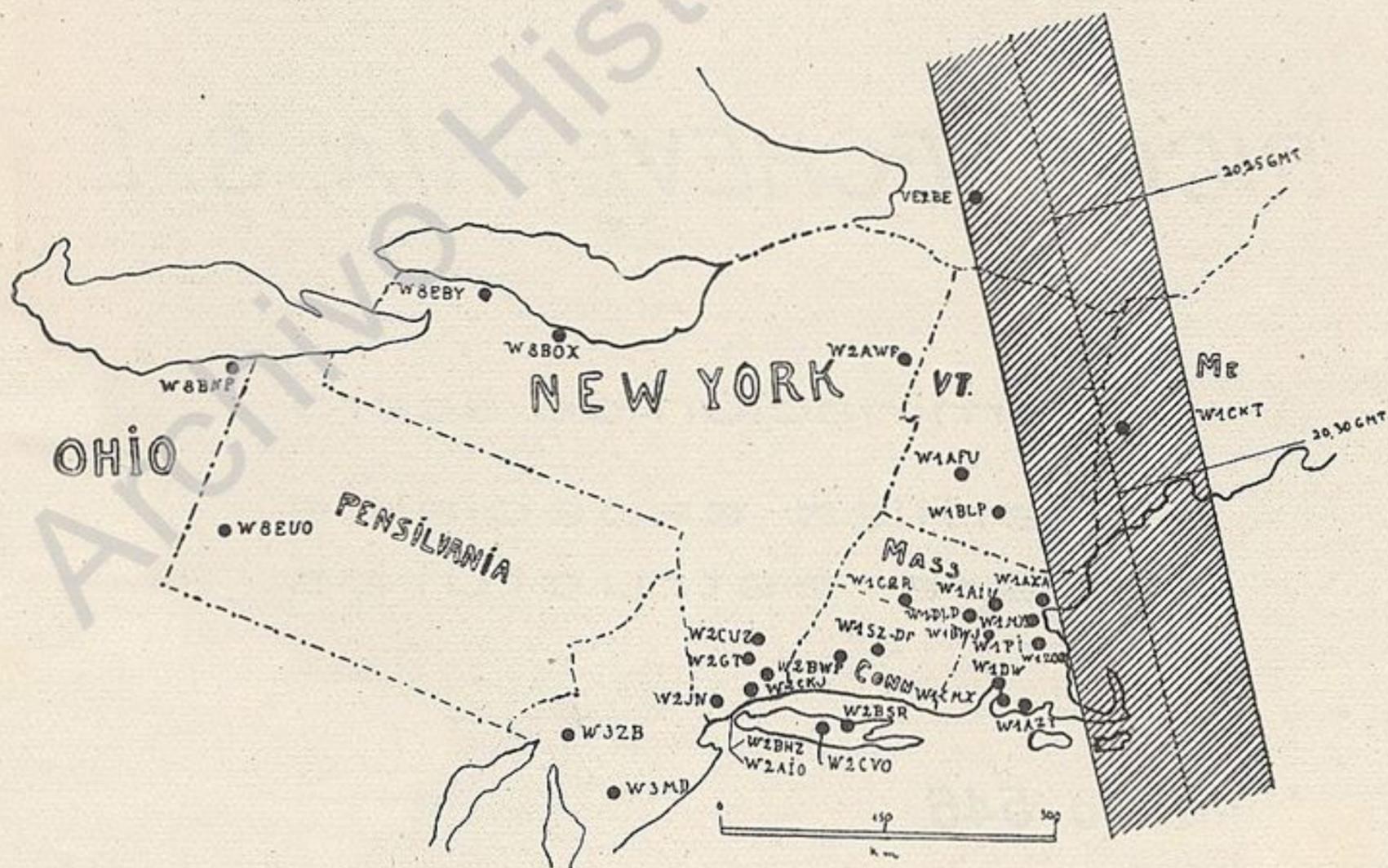
"Durante el eclipse de sol de esta tarde he registrado sus señales en los 20 metros. El aparato empleado fué un National SW3, y en todas las observaciones la intensidad de las señales se obtuvieron con un aparato de medida, un potenciómetro, en el circuito de rejilla del último paso. Como observará usted por los datos siguientes, sus señales fueron de intensidad máxima cuando el eclipse estaba en su máximo; desgraciadamente, había mucho QSB, aunque he ensayado de juzgar el promedio de la fuerza de señales en cada caso."

A continuación envía el siguiente cuadro de observaciones:

Horas GMT	Intensidad de sus señales QRK	Horas GMT	Intensidad de sus señales QRK
19,30	4-5	20,39	6-7
19,35	3-4	20,41	7-8
19,40	6-7	20,45	7
19,47	6	20,48	7-8
19,50	5-6	20,51	6-7
19,55	4-5	21,00	6-7
20,05	5-6	21,06	7
20,09	5-6	21,10	6-7
20,14	5-6	21,18	6
20,20	5	21,23	6
20,27	5-6	21,26	6
20,35	5-6 93 %	21,30	6
		21,36	5-6

W2BWP. Raml y Mc. Coy.—30 Mc Intre Street-Bronxville-New York.—Principio del eclipse, 19,23. Medio, 20,34. Fin, 21,39.—A 350 kilómetros de la zona de totalidad. Fase máxima, 95 por 100.

(Continuará.)



# Los eclipses de sol y la propagación de las ondas cortas

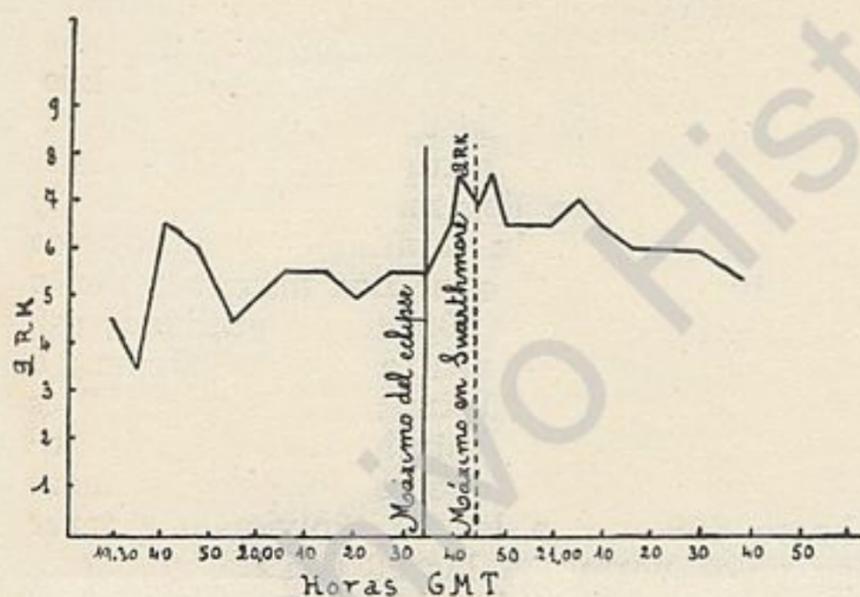
Por EDMUNDO MAIROT, Doctor en Ciencias EA5CV

Campeón del mundo del año 1933, contest. ARRL

(Continuación.)

*Carta del 31 de agosto.*

“Cuando hemos comunicado a las 17,30, sus señales llegaban QSA5 r6. Justo al comenzar el eclipse, sus señales llegaban QSA4 r3. En el momento en que el sol estaba en su mayoría eclipsado, aquí el 95 por 100 llegaba usted más de QSA5 r7. Aproximadamente media hora del eclipse total, las señales de la costa Oeste llegaban magníficamente; he oído W6 y W7, siendo esto muy extraordinario al comienzo de la tarde sobre 14 MC.”



W1ZC. Mr. Harry T. Forest.—U. S. Marine Hospital-Chelsea, Mass.—Principio del eclipse, 19,23. Medio, 20,32. Fin, 21,36.—A 90 kilómetros de la zona de totalidad y fase máxima 0,99.

*Carta del 12 de septiembre.*

“No he oído ninguna estación de gran distancia. Al día siguiente, 1 de septiembre, a las 20 GMT, he oído sus llamadas sobre 14 MC; eran muy buenas; QSA5 r7, magnífico.”

W1CMX. Jefferson Borden IV.—291 Cherry St.-Fall River-Mass.—Principio del eclipse, 19,24. Medio, 20,32. Fin, 21,36. A 120 kilómetros de la zona de totalidad. Fase máxima, 0,99.

*Carta del 15 de septiembre.*

“Las condiciones sobre 14 MC eran ideales. Al tiempo del primer contacto se oían algunas estaciones europeas de Inglaterra, Francia y España; sin embargo, las estaciones del Norte tuvieron “fading” y quedaron sólo las españolas. Esto puede ser debido al QSC habitual de las europeas a esta hora.

Las estaciones españolas llegaban QSA5 r7; al contacto disminuyeron en intensidad, hasta desaparecer enteramente a los 3/4 de la totalidad.

Inmediatamente antes, durante y justo después de la totalidad, las condiciones fueron las de la noche o de final de crepúsculo.

Las señales llegaban a ser muy fuertes, y el “fading” muy grande y repentino, cambiando la audibilidad desde un QRK terrorífico al QSC.

Las estaciones europeas que se oían en este momento eran de Bélgica, Inglaterra, Francia y Hungría. Cuando el eclipse comenzó a disminuir, las señales empezaron a oírse mejor; la estación española (se refiere a mi estación) con la cual yo había hablado al principio, y que había desaparecido antes de la totalidad, reapareció con su audibilidad habitual; pero pronto tuvo “fading” cuando se aproximaron las condiciones habituales del crepúsculo.

La aproximación del eclipse pareció tener mucho más efecto sobre las condiciones que cuando fué disminuyendo; esto parece indicar una discontinuidad en la capa de Heaviside cuando la noche se aproxima.

La totalidad trajo consigo condiciones parecidas al crepúsculo; durante su aproximación yo escuché sobre 7.000 kc., y he oído

EAR121 (estación de un aficionado de Gijón) haciendo pruebas con excelente audibilidad a esta hora del día."

W8EBY. J. Milton Shulman.—3384 Berkeley Av. Cleveland Heights-Ohio.—Principio del eclipse, 19,14. Medio, 20,27. Fin, 21,34.—A 525 km. de la franja de totalidad. Magnitud, 0,92.

*Carta del 9 de septiembre.*

"No me ha sido posible oír ninguna estación española ni europea en el transcurso del tiempo especificado en su carta ni en 7 y 14 MC. Esto es debido, probablemente, a las condiciones desfavorables de la recepción en esta localidad; sin embargo, una hora después que el eclipse estaba en el máximo he oído a la estación W1MX comunicar con EAR228 (estación instalada en Valencia); pero no pude oír la estación española en 7 MC.

Yo he observado con intensidad una estación especial de ensayo de Douglas Hill (Maine), W1EKL, en la zona de totalidad, que se hallaba completamente QSC durante el máximo de totalidad, volviendo a su recepción normal después de una hora."

W1BWJ. E. Parsons.—29 Pitts Ct.—Natick-Mass.—Principio del eclipse, 19,23. Medio, 20,32. Fin, 21,36.—A 100 kilómetros de la franja de totalidad. Magnitud, 0,99.

*Carta del 8 de septiembre.*

"Solamente una estación española fué oída en 14 MC el día del eclipse, y fué EAR96 (estación situada en Madrid), a las 20,30 GMT."

DISCUSION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

Como puede verse, las condiciones de recepción varían mucho, según la distancia del receptor a nuestra estación y también con la distancia de aquél a la zona de totalidad.

El "report" del W3ZB es uno de los más interesantes, tanto por la cantidad de observaciones hechas durante el eclipse, así como por haber sido efectuadas con un aparato de medida.

El máximo de nuestra señal se presentó a los once minutos del máximo del eclipse en Swarthmore; este retraso parece indicar que la anomalía de la propagación se produjo cuando el cono de sombra avanzó más en el Atlántico y llegó a colocarse entre Oviedo y Swarthmore.

En la representación gráfica el máximo corresponde a las 20,45 GMT; tiene dos pequeños máximos, seguidos de un pequeño mínimo en el centro; a nuestro modo de ver podemos dar para este fenómeno la siguiente explicación:

Al ocultarse el sol va aumentando la altura de las capas ionizadas; llega un momento en que su altura es la necesaria para que el foco de los rayos tangentes (que son los que precisamente se aprovechan con pequeñas potencias) coincida con Swarthmore. Al avanzar más el eclipse aumentó la distancia, disminuyendo la intensidad en medio punto en el QRK, y al volver a aumentar el disco del sol volvieron a caer en Swarthmore, aumentando otra vez la señal.

Esta explicación que damos a este fenómeno, que aparece con cierta simetría, no pretendemos que sea la cierta; pero además confirman esta hipótesis los datos de escucha que veremos más adelante, con los cuales se va un aumento de la distancia durante el eclipse, llegándose a oír estaciones de Cuba, inaudibles en días normales, así como el hecho de que la carta del W1CMX dice haber oído Francia, Inglaterra y Hungría, no oyéndose mi estación, cosa que fué factible antes y después del máximo.

Se han hecho medidas de la altura de las capas ionizadas durante el eclipse por Mimmo y Wang (12), que fueron confirmadas también por Kenrick y Pickard (13), quienes utilizaron la frecuencia de 3.492,5 kilociclos, presentándose un fenómeno muy curioso, y es que la altura de las capas ionizadas presentan dos máximos, uno antes y otro después de la totalidad, disminuyendo la altura durante ella. Los máximos tienen lugar a un 50 por 100 de la totalidad; así, a las 18 GMT la altura es de 230 km.; a las 19,30 es de 240 km.; a las 20 GMT es de 380 km., en la totalidad baja a 280 kilómetros y luego vuelve a subir de nuevo hasta 400 km. a las 21, volviendo a tener su valor normal a las 23 GMT.

Estos datos están obtenidos con una frecuencia de 3.492,5 kcs. de la estación de Portsmouth.

Las cosas deben ocurrir de un modo muy diferente para 14.054 kcs. El ángulo crítico es mucho menor —unos 13° aproximadamente—, y, por tanto, el ángulo de incidencia de las ondas lanzadas desde España sobre las capas ionizadas debe ser mucho mayor que desde los Estados Unidos. Hasta el día de hoy no se han hecho medidas de la altura para la frecuencia que nosotros hemos utilizado.

Nuestros datos de recepción y transmisión no tendrían explicación fácil si admitiésemos la misma variación de la altura que la que ocurre para 3.492,5 kcs. Tenemos

DIA 31 DE AGOSTO DE 1932

(ECLIPSE)

HORA gmt	INDICATIVO	LOCALIDAD	Control recibido		Control dado	
			QSA	QRK	QSA	QRK
12,20	G5MU	Inglaterra. ... ..	3	5	4	3
15,13	F8RJ	Francia ... ..	5	7	5	6
15,40	W1DW	Warwick R. I., U. S. A. ... ..	4	4	4	3
16,37	W2BHZ	St. Hollis, N. Y. ... ..	5	7	5	4
17,07	HAF3DS	Hungria ... ..	3	3	4	3
17,20	W2BWP	Bronxville, N. Y. ... ..	5	7	5	4
17,45	W1FH	Everett, Mass ... ..	5	7	5	6
18,07	W1CKT	Harrison, Maine ... ..	5	8	5	4
18,38	W1AFU	Springfield, Mass ... ..	5	6	4	4
18,56	W1AIU	Marlboro, Mass ... ..	4	4/5	4	4
19,11	W8BOX	Rochester, N. Y. ... ..	4	5	5	4
19,32-45	W1CMX	Fall River, Mass ... ..	4	3/5	5	5
20,50	W2AWF	Montclair, N. J. ... ..	5	7	4	4/5
21,05	VE2BE	St. Lambert-Canadá ... ..	4	5/7	4	4/5
21,27	W1CMX	Fall River, Mass ... ..	4	6	5	4
21,58	W1DLD	Uxbridge, Mass ... ..	3	5	5	6
22,05	W2BWP	Bronxville, N. Y. ... ..	5	5	5	5

DIA 1 DE SEPTIEMBRE DE 1932

17,40	W1AXA	Lynn, Mass ... ..	4	5	4	4/5
18,15	SU1EC	Abassia-Cairo. ... ..	5	6	4	6
18,48	D4LQH	Alemania... ..	5	7	3	7
19,45	LA3D	Noruega... ..	5	7	5	7
20,00	G5VH	Inglaterra.. ... ..	5	6	4	6
21,20	K5AE	Canal-Zone ... ..	5	5	5	6
21,55	W1PI	Hyde Park, Mass ... ..	5	6	5	7
22,05	W8BCT	Cincinnati-Ohio ... ..	5	5	4	6
22,15	W8EBP	Tupper Lake, N. Y. ... ..	5	5	4	5
22,30	W4ATS	Greensboro, N. C. ... ..	5	6	4	5
22,40	W8BNP	Ashtabula-Ohio ... ..	5	5	5	6
22,50	VE1DL	Cape Breton, Canadá ... ..	5	5	5	7
22,55	VE2BE	St. Lambert, Canadá ... ..	5	5	5	5

DIA 2 DE SEPTIEMBRE DE 1932

19,12	W1BLP	West Concord, N. H. ... ..	5	5	5	6
19,45	YM4ZO	Dantzig ... ..	5	9	5	7
20,40	W1DF	West Hartford ... ..	5	7	5	5
21,40	W3AFS	Bywood Pa ... ..	5	6	5	6

DIA 3 DE SEPTIEMBRE DE 1932

18,30	CV5EV	Rumania ... ..	5	6	5	5
18,35	LA2U	Noruega ... ..	4	5	5	6
21,40	W1WV	Brookline, Mass... ..	5	6	5	5
20,00	W1CQR	Feeding Hills, Mass ... ..	4	4	5	4
22,15	VP2NH	Jamaica ... ..	3	3	4	4

que admitir que únicamente en las proximidades del máximo eclipsal hubo una variación en la altura, variación que fué sumamente brusca.

Respecto a las distancias de los receptores a la franja de totalidad, tenemos que dividir las estaciones receptoras en dos grandes grupos, en los que la influencia del eclipse es diametralmente opuesta:

Es curioso observar cómo el día 31 de agosto se comunica con los Estados Unidos a las 15,40, mientras que en los días normales se logra establecer la comunicación bastante más tarde, excepto el día 1 de septiembre, que se logra a las 17,40. Por tanto, podemos afirmar que antes del eclips-

se la propagación fué mejor, o sería efecto del eclipse corpuscular de Chapman. Creemos que es poco un eclipse para poder sentar tal afirmación.

El foco de los rayos tangentes estaba situado en el distrito W1, como puede verse por la gran cantidad de W1 con los cuales se comunicó.

La comunicación con el W1CMX la terminamos a las 19,45 GMT, y hasta las 20,50 no nos fué posible lograr una nueva comunicación con Norteamérica, a pesar de dar nosotros constantemente llamadas generales; parece ser que el eclipse dificultó la comunicación.

A las 20,50 GMT logramos comunicar con

W2AWF. Elmer Wirsing, 33, 33 Quail. St. Albany, N. Y., donde el eclipse tiene los siguientes valores: Principio, 19,19. Medio, 20,30. Fin, 21,35. Totalidad, 0,97, y situado a 175 km. de la zona de totalidad.

La comunicación comenzó a los veinte minutos del máximo de la totalidad, y es interesante ver cómo cambia ya el distrito, y luego el que se comunique con el Canadá, lo que nos confirma un aumento de alcance.

La estación W2AWF corresponde al grupo 2.º de nuestra clasificación; es decir, en ella no fuimos oídos durante la totalidad, pero sí minutos después, como vimos con W1CMX y W1BWJ.

El día 30 de agosto nuestras comunicaciones son siempre del mismo distrito, W2, ni en los días anteriores se pudo comunicar con Canadá, excepto el día 1 de septiembre; pero este día se logró comunicar hora y media más tarde que el día del eclipse.

1.º Estaciones situadas a más de 250 kilómetros de la zona de totalidad, como son W3ZB, W2BWP y W8EBY.

2.º Estaciones situadas a menos de 250 kilómetros de la zona de totalidad; entre ellas están W1CMX, W1BWJ y W1ZC.

Para las primeras nuestras señales son débiles al principio y van aumentando de fuerza, llegando al máximo en la totalidad.

Para las segundas, si nuestras señales se oyen bien al comienzo del eclipse, desaparecen en la totalidad y vuelven a aparecer después de ella (carta del W1CMX).

*Observaciones en 7.000 kcs.*

Como nuestro emisor trabajaba en 14.054 kilociclos, solicitamos la ayuda de los aficionados de Gijón y Valencia señores Ovín y Yébenes—EAR121 y EAR228, respectivamente—, que amablemente pusieron sus transmisores en marcha, ayudándonos a completar nuestras observaciones en 7.000 kilociclos.

La presencia del eclipse para ondas de esta frecuencia causó en ellas un efecto igual al de la noche. Como puede verse en la carta del W1CMX, oyó precisamente a EAR121 en totalidad, así como la del W8EBY, que oyó comunicar a EAR228 con W1MX.

Es de hacer notar que en 7.000 kcs. la comunicación en el mes de agosto con Nor-

**DIA 28 DE AGOSTO DE 1932**

HORA gmt	INDICATIVO	LOCALIDAD	Control recibido		Control dado	
			QSA	QRK	QSA	QRK
17,50	G5VN	Bolton (Inglaterra) ... ..	4	4	4	4
18,50	OKX1KW	Austria ... ..	5	6	4	4
19,30	ON4MY	Bélgica ... ..	5	7	5	5
19,40	YM4ZO	Dantzig ... ..	5	5	5	5
20,10	G5QF	Inglaterra. ... ..	5	5	5	5
20,25	W2BHZ	St. Hollis, U. S. A. ... ..	5	5	4	4
20,40	W1SZ	West Hartford ... ..	4	5	4	4
21,00	W2CVO	Long Island... ..	4	4	5	5
21,05	W2JN	U. Montclair, U. S. A. ... ..	5	5	5	5
21,30	W3MD	Vineland, N. J. ... ..	4	4	4	4
21,40	W2IM	River Edge, N. Y. ... ..	4	4	5	5

**DIA 29 DE AGOSTO DE 1932**

18,50	W8PT	St. Ambridge Pa. ... ..	5	5/6	5	4
19,10	W2AIU	Brooklyn, N. Y. ... ..	5	5	5	5
19,30	W1DYE	Cape Cottage-Maine. ... ..	5	7	5	4
19,55	W2AD	White Plains, N. Y. ... ..	5	6	4	4
20,10	ON4RX	Bélgica. ... ..	5	6	5	6/7
20,40	W1AZY	New Bedford Mass.. ... ..	4	5	5	4
20,50	W2BHZ	St. Hollis, L. I. ... ..	5	6	5	5
21,30	W2BSR	Riverhead, L. I. ... ..	5	6	5	6
21,45	W1AXA	Lynn Mass ... ..	5	6	5	6

**DIA 30 DE AGOSTO DE 1932**

15,15	OK2MA	Checoslovaquia ... ..	5	8	5	7
16,15	OH5OE	Finlandia. ... ..	4	4	4	5
17,40	HAF3CS	Hungría. ... ..	5	7	5	5
18,15	OK2LO	Checoslovaquia ... ..	5	9	5	7
18,30	SU6HL	Sudán... ..	5	8	5	7
19,00	SM5UA	Suecia. ... ..	5	8	4	3
21,00	W2CUZ	Yonkers, N. Y. ... ..	5	6/7	5	5
21,10	W2GT	Hawthorne, N. J. ... ..	5	6/7	5	5
21,15	W2BWP	Bronxville, N. Y. ... ..	5	6	5	6
21,50	W2DZA	Teaneck, N. J. ... ..	5	6	5	5

teamérica se empieza a lograr en días normales a las 22 GMT.

También nuestros datos de escucha confirman un adelanto de la hora el día del eclipse en la recepción de los USA.

**TRABAJO REALIZADO CON NUESTRA EMISORA**

A continuación publicamos la lista de comunicaciones establecidas durante los tres días anteriores y posteriores, así como el día del eclipse, todas ellas con frecuencias comprendidas entre 14.000 y 14.400 kcs.

**ESTACIONES OIDAS CON NUESTRO RECEPTOR**

A continuación publicamos los resultados de escucha hechos en los momentos en que no estábamos en comunicación:

Los resultados de escucha guardan un cierto paralelismo con los de nuestras comunicaciones.

Aparece claramente para el día del eclipse un adelanto en la hora de recibir los aficionados de Norteamérica, pues desde las 15,35 se reciben continuamente y en gran

**DIA 28 DE AGOSTO DE 1932**

HORA gmt	INDICATIVO	LOCALIDAD	Control en nuestro receptor QRK
18,10	SU6HL	El Cairo...	2
19,00	G5QA	Inglaterra ...	6
19,40	ON4RX	Bélgica ...	7
19,50	OK2HM	Checoslovaquia...	6
20,00	SU6HL	El Cairo...	6
20,40	ON4RX	Bélgica ...	4
20,50	G6HP	Inglaterra ...	7

**DIA 29 DE AGOSTO DE 1932**

17,20	F8XZ	Francia ...	6
17,23	LA2C	Noruega ...	7
18,00	SP1UC	Polonia ...	8
18,19	SU1EC	El Cairo...	5
19,00	W2BHZ	St. Hollis, L. I. ...	3/4 primer W
19,05	SU1EC	El Cairo...	7
19,10	OK2HM	Checoslovaquia...	6
19,05	W2BHZ	St. Hollis, L. I. ...	6
19,10	OZ5X	Dinamarca ...	9
19,30	W1DYE	Cape Cottage (Maine) ...	3/4
19,35	W1DYE	Idem...	2
19,38	ON4RX	Bélgica ...	5
20,50	G6WN	Inglaterra ...	8
21,45	EAR233	Valencia (España)...	4
20,47	D4LQH	Alemania ...	6
21,10	I1RA	Italia...	5

**DIA 1 DE SEPTIEMBRE DE 1932**

17,05	OZ5F	Dinamarca ...	5
17,10	W1AXA	Lynn Mass...	5 primer W
17,40	W1AXA	Idem...	4/5
18,05	SU1AA	Egipto ...	3/4
18,10	SU1EC	Idem...	4
19,30	VP2MO	Barbados...	2/1
19,50	G6WN	Inglaterra ...	3
19,49	G6QX	Idem...	1
21,55	K5AE	Panamá ...	4

**DIA 2 DE SEPTIEMBRE DE 1932**

19,00	W4BBR	Smyrna, Ga...	3 primer W
19,10	W8BLP	Geneva, N. Y. ...	6
21,00	VP2MO	Barbados...	7
20,30	PY2BN	Brasil ...	4/6
21,25	NY1AB	Canal Zone ...	4/6

**DIA 3 DE SEPTIEMBRE DE 1932**

18,00	SU1EC	Egipto...	7/8
18,30	Comienzan a oírse	los W.	3
18,40	SU1EC	Egipto...	7
18,55	NY1AB	Canal Zone ...	4/6
20,00	F8OL	Francia ...	6/8
20,05	W4AJX	Florida, U. S. A. ...	4/5

cantidad, mientras que en días normales se oyen bastante más tarde.

También cuando el eclipse es total hay cambio de distrito, oyéndose un aficionado del distrito W9 mucho más distante de nosotros.

Otro hecho que nos llamó mucho la atención, por ser el primer caso que nos sucede, fué el oír fortísimamente la estación CM2WD, operada por don Pedro Madieto, Buen Retiro, Marianao (Cuba), donde el eclipse llega a tener un valor de 0,59. Esto sucedía durante la totalidad; las señales fueron bajando de intensidad, oyéndose QRK 7 a las 20,33 y 20,37, QRK 6 a las 21,18 y QRE 3 a las 21,40.

Añadiremos que durante todo el año Cuba fué casi inaudible en 14 MC, por estar situada su distancia dentro de un "Skip" secundario, y precisamente la oscuridad producida en el Atlántico por el eclipse permitió variar su posición, pudiéndose recibir únicamente en dicho día este país.

#### *Recepción en 7.000 kcs.*

En esta frecuencia nos limitamos a observar la banda de "amateur" comprendida entre 7.000 y 7.300 kcs., anotando la hora en que oíamos la primera estación de los Estados Unidos. Estas estaciones resultan facilísimas de identificar, por su sonido especial de corriente rectificada de 60 períodos, que da una nota característica inconfundible con las estaciones europeas, donde la red industrial es de 50 períodos.

Rápidamente todos los días, en cuestión de un intervalo de un minuto, parece que se suprime la cortina situada en el Atlántico, permitiendo oír a los aficionados de Norteamérica. Toda nuestra atención fué observar el momento en que se producía dicho fenómeno.

El día 28 de agosto tuvo lugar a las 21,50 GMT; el día 29, a las 21,40; el 30, a las 21,15. El día 31 de agosto (eclipse) se oyó el primer americano a las 20,45 GMT; el día 1 de septiembre, a las 21,30 GMT; luego, el día del eclipse, se adelantó la propagación, resultando plenamente confirmado por algunas de las cartas ya citadas anteriormente.

#### RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ZONA DE TOTALIDAD

En la zona de totalidad tenemos la estación W1CKT, con la cual comunicamos el día del eclipse a las 18,07, recibiéndonos con un QRK 8; es decir, fortísimamente; a esta hora todavía no había dado comienzo el eclipse. A los siete minutos de haber co-

menzado oímos de nuevo dicha estación con QRK 4, no volviéndose a oír más en todo el día.

Otra estación situada en la totalidad es la VE2BE, con la cual comunicamos a los tres cuartos de hora del máximo, adelantándose de comunicación respecto al día 1 de septiembre.

Parece ser que el eclipse dificulta la recepción en la zona de totalidad, cosa confirmada por los datos que nos da en su carta el W8EBY, el cual observó la estación de Douglas Hill, presentándose durante el máximo del eclipse mucho QSC.

#### RESUMEN

Se han estudiado las variaciones de la propagación de las ondas cortas (7 y 14 megaciclos) emitidas desde España durante el eclipse del 31 de agosto de 1932, obteniéndose los siguientes resultados:

1.º Para las estaciones receptoras situadas a una distancia superior a 250 kilómetros de la zona de totalidad se observó un aumento de la intensidad de las señales, que coincide con el máximo del eclipse.

2.º En las estaciones situadas a menos de 250 kilómetros de la zona de totalidad se nota una disminución de la intensidad de señales.

3.º En la zona de totalidad resulta imposible recibir ni comunicar durante el paso del eclipse.

4.º Se observó un adelanto notable en la hora de recepción de los aficionados de Norteamérica, tanto en 7 como en 14 megaciclos, oyéndose el primer aficionado antes de dar comienzo el eclipse óptico, lo cual apoyaría la presencia del eclipse corpuscular de Chapman.

5.º Se observó durante la totalidad un alcance mayor de nuestra emisora.

Villa París (Hondón), Cartagena; octubre de 1949.

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) Albert Turpain, C. R., 154 (1450), 1912.
- (2) A. Boutaric et G. Meslin. C. R., 154 (1746), 1912.
- (3) M. Flajolet. C. R., 154 (1488-91), 1912.
- (4) W. H. Eccles. Nature, 89 (191-192), 1912.
- (5) Alfred P. Lane and F. X. Walsh. Scientific American, abril 1925.
- (6) J. B. Galle. Ond. Elect., julio 1930.
- (7) C. R., 187 (811), 1928.
- (8) Nature, mayo 1932.
- (9) Royal Astronomical Soc., marzo 1932.
- (10) SS. Kirley, L. V. Berkner, T. R. Gilliland and K. A. Norton. Bureau of Standarts. Jour. of Resch., diciembre 1933.
- (11) Breit Truve. Trres. Mag. 30 (15), 1925.
- (12) H. R. Mimmo y P. H. Wang Proc. I. R. E., 529, abril 1933.
- (13) G. W. Kenrick y G. W. Pickard. Proc. I. R. E., 546, abril 1933.