

MAGAZINE de RADIO

AÑO 10; MAGAZINE # 114 JUNIO - JULIO 2023



Espacio Técnico:

Líneas de Transmisión y
Conectores 3ª Parte

Ventana del Magazine:

GUILLERMO CAMARENA

Cultura General:

Jesus Soto

• Humor,
Actividad del DX y
Mucho más...



0 123456 789012

MAGAZINE de RADIO YV5SAA

AÑO 10; MAGAZINE # 114 JUNIO - JULIO 2023



Radio Club Venezolano Casa Regional San Antonio de los Altos Urb. Rosaleda Sur- San Antonio de los Altos Estado Miranda - Venezuela



www.facebook.com/radioclub.sanantonio



Twitter: @YV5SAA



Instagram: @radioclubyv5saa



Blog: <http://yv5saa.blogspot.com/?m=1>



yv5saa@hotmail.com / yvcincott@gmail.com



[radio club yv5saa](https://www.youtube.com/radioclubyv5saa)



Editor: YV5TT

¿Te gusta esta Revista?
¡Puedes colaborar con nosotros para mantenerla viva! [¡Click Here!](#)
Gracias de antemano

¿Do you like this Magazine?
¡You can collaborate with us to keep it alive!
[¡Click Here!](#)
Thanks in advance



Nuestra publicación MAGAZINE DE RADIO es totalmente gratuita y no puede ser comercializada por nadie.

Cualquier cobro por su distribución o envío está totalmente prohibido.

Sólo aceptamos colaboraciones única y exclusivamente a través de los links incrustados en esta página, con la finalidad de poder mantenerla. Cualquier consulta o duda por favor escríbanos a nuestros correos electrónicos asociados y a la brevedad será respondido.

¡GRACIAS!

El Editor



**NO IMPRIMAS SI NO ES REALMENTE NECESARIO
¡CUIDEMOS NUESTROS ARBOLES!**

ESPACIO TÉCNICO

Por YV5TT

LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y CONECTORES


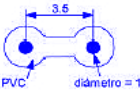
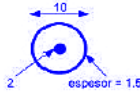
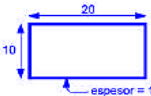


PARTE 3

Como vimos en el número anterior, las fibras ópticas son las líneas de transmisión con mayor ancho de banda y capacidad para transmitir información y al igual que con la línea bifilar que puede ser reproducida paralelamente para formar cables multipar, las fibras pueden colocarse por grupos dentro de un mismo cable, aumentando así, aún más, la capacidad de tráfico y de distribución.

También, al igual que las líneas bifilares de cobre, los cables de fibra óptica se pueden instalar en forma aérea, subterránea o submarina. Las grandes ventajas de las fibras ópticas sobre los sistemas convencionales de cobre son varias: pocas pérdidas, gran ancho de banda, tamaño reducido, poco peso, inmunidad a las interferencias radioeléctricas, aislamiento eléctrico, alta seguridad en sistemas bancarios, militares y de otros tipos, y además, la materia prima fundamental para producir las (arena) es abundante.

Se puede concluir que cada clase de línea de transmisión tiene su propia razón de ser en el tiempo, y además ofrece sus aplicaciones y sus ventajas técnicas o económicas muy particulares. Los capítulos siguientes serán dedicados para estudiar en detalle las características de transmisión en cada una de ellas; pero antes, para concluir esta breve sección introductoria, convendría resumir y comparar algunos de sus principales parámetros.

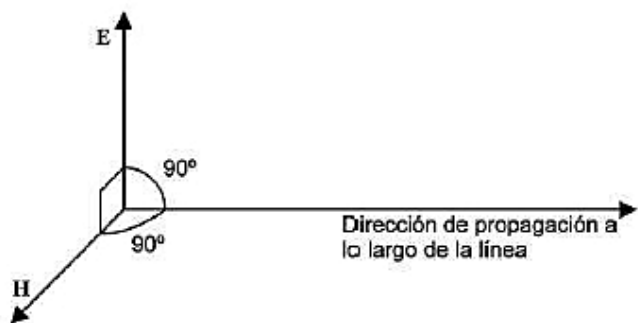
Estos se presentan en forma concentrada y aproximada en la tabla siguiente. Nótese que sólo se incluyen a manera de ejemplo algunas configuraciones típicas, pero que en la práctica hay muchísimas opciones más, dependiendo de la aplicación que se le quiera dar a la línea y de las frecuencias de operación.

| Tipo de línea | Dimensiones típicas en mm | Pérdidas | Ancho de banda (capacidad) | Miniaturización |
|---|---|-----------|----------------------------|-----------------|
| Bifilar abierta sobre postes |  | Bajas | Pequeño | Pobre |
| Bifilar terrestre con aislante, de uso exterior |  | Bajas | Pequeño | Pobre |
| Coaxial |  | Regular | Regular | Pobre |
| Guía de ondas |  | Bajas | Grande | Pobre |
| Microcinta |  | Altas | Grande | Excelente |
| Fibra óptica |  | Muy bajas | Muy grande | Excelente |

Es muy arriesgado querer hacer comparaciones numéricas de ciertos parámetros, como la atenuación o el ancho de banda, ya que éstos dependen de la frecuencia de trabajo y de las dimensiones reales de cada línea en particular. Por ello, los datos presentados en la tabla sólo tienen como objetivo resaltar la enorme diferencia de operación de las líneas más populares y, por tanto, la importancia e inevitable necesidad de estudiar cada una de ellas debidamente.

El modo TEM y el análisis de líneas por voltajes y corrientes

Las líneas que consisten de dos conductores (bifilar, coaxial, microcinta, placas paralelas), y varias otras estructuras como la triplaca, transmiten la información electromagnética fundamentalmente de una manera tal que tanto el campo eléctrico como el campo magnético de la señal son transversales o perpendiculares a la dirección de propagación.

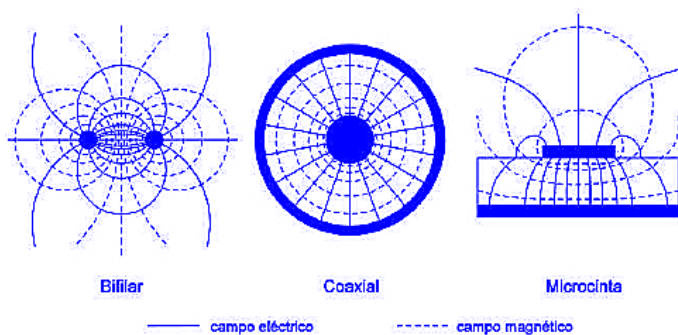


A esta forma en que la señal es transmitida se le llama modo de propagación transversal electromagnético o, abreviadamente, TEM. De hecho, estrictamente, la propagación puede ser TEM o cuasi-TEM, según el tipo de línea. Esto se aclarará en su momento, así como la existencia de modos superiores de propagación después de rebasar cierta frecuencia de trabajo.

La distribución de las líneas de campo eléctrico y magnético en un corte transversal de estas estructuras guía-ondas es diferente en cada

caso, pero **E** y **H** siempre son perpendiculares a la dirección de propagación. Como se verá en capítulos siguientes, también es que estas líneas transmitan la información con otras configuraciones de líneas de campo o modos superiores, pero generalmente son utilizadas abajo de la frecuencia de corte del primer modo superior, de tal manera que sólo exista el modo TEM.

Todos estos conceptos se estudiarán en detalle más adelante, pero es preciso introducirlos en este punto aunque sea brevemente. La siguiente figura muestra la distribución de las líneas de campo en el corte transversal de una línea bifilar, un coaxial y una microcinta. En los dos primeros casos, los campos **E** y **H** siempre forman 90° entre sí y también son perpendiculares a la dirección de propagación que, de acuerdo con las ilustraciones, sería hacia el interior del papel o hacia afuera, según la resultante del producto cruz de **E** con **H** (vector de Poynting).



Por lo que respecta a la microcinta, el modo de propagación es cuasi-TEM, es decir, casi igual al TEM, pero este último modo no se logra por completo ya que no es posible satisfacer las condiciones de frontera en la interfase entre la superficie superior del sustrato dieléctrico y el medio que le rodea (aire), a menos que las dos permitividades fuesen iguales. De cualquier forma, es posible obtener los parámetros de operación de la línea con bastante aproximación suponiendo que la distribución de los campos es TEM. Al tener una distribución transversal de los campos eléctrico y magnético, resulta fácil calcular los parámetros circuitales de la línea o cable por unidad de longitud (inductancia L , capacitancia C , resistencia R y

conductancia G), y entonces es posible evadir las ecuaciones de Maxwell y obtener soluciones para la operación completa de la línea aplicando la teoría general de circuitos.

Como se verá en el capítulo 2, este tipo de líneas debe satisfacer ecuaciones diferenciales sencillas de la forma siguiente:

$$\frac{dV}{dz} = -(R + j\omega L)I \quad (1-1)$$

$$\frac{dI}{dz} = -(G + j\omega C)V \quad (1-2)$$

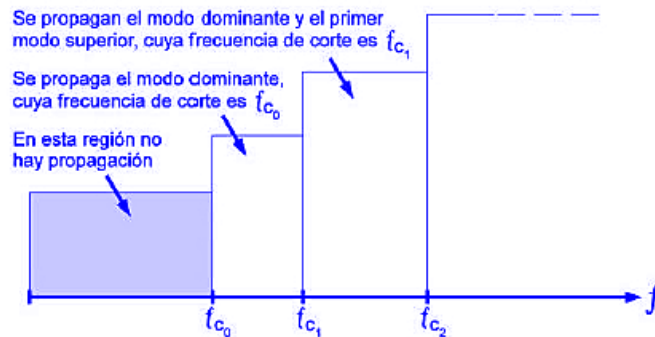
en donde V es el fasor de la diferencia de voltaje entre los conductores e I es el fasor de la corriente en uno de ellos. Sin duda, los términos voltaje y corriente son conceptos mucho más familiares y de más fácil comprensión que los de campos electromagnéticos, pero estos últimos sí deben emplearse para analizar otros tipos de líneas, como se indica en la siguiente sección.

El modo dominante, los modos superiores y el análisis por campos electromagnéticos

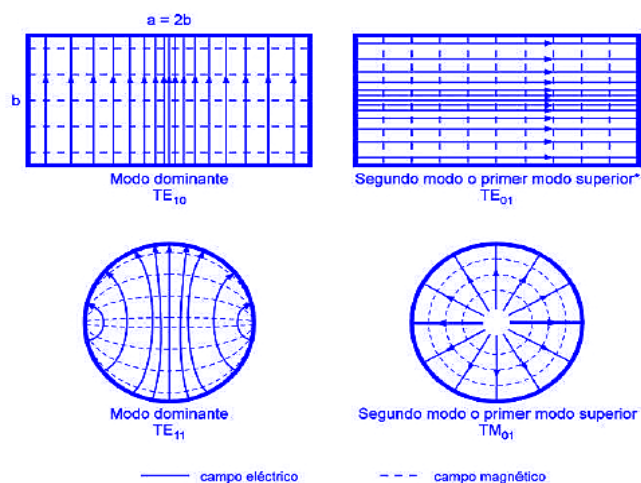
Las guías de ondas o conductores huecos no pueden transmitir energía electromagnética a frecuencias muy bajas y tampoco pueden guiarla con una forma o modo de propagación TEM, bueno en realidad sí podrían, pero resultarían estructuras monstruosamente gigantescas e imprácticas. La transmisión se inicia a partir de cierta frecuencia, cuyo valor depende de la geometría y las dimensiones de la guía. A esta frecuencia mínima a partir de la cual es posible que la información viaje o se propague se le denomina frecuencia de corte.

La distribución transversal de las líneas de campo eléctrico y magnético debe satisfacer las condiciones de frontera en todas las paredes metálicas internas de la guía. En teoría, hay un número infinito de posibles distribuciones de líneas de campo o modos de propagación y cada modo tiene su propia frecuencia de corte a partir de la cual

existe. Es decir, conforme la frecuencia va aumentando, primero aparece el primer modo, llamado *modo dominante*; después aparece el segundo modo a partir de su propia frecuencia de corte y se propaga junto con el primero, que nunca desaparece; después aparece el tercer modo, que se propaga junto con el primero y el segundo; y así sucesivamente, tal y como se aprecia en la siguiente figura.



Los demás tipos de líneas, como la bifilar y el coaxial, también pueden tener modos superiores de propagación, pero como se utilizan a frecuencias más bajas que las guías de ondas y pueden transmitir, en teoría, desde frecuencia cero en el modo TEM (que en este caso viene siendo el modo dominante), los modos de orden superior no tienen la oportunidad de aparecer, pues se trabaja por debajo de sus frecuencias de corte correspondientes.



Vista transversal de las líneas de campo o flujo eléctrico y magnético del modo dominante (o primer modo) y del segundo modo de propagación (o primer modo superior) en guías rectangulares y circulares.

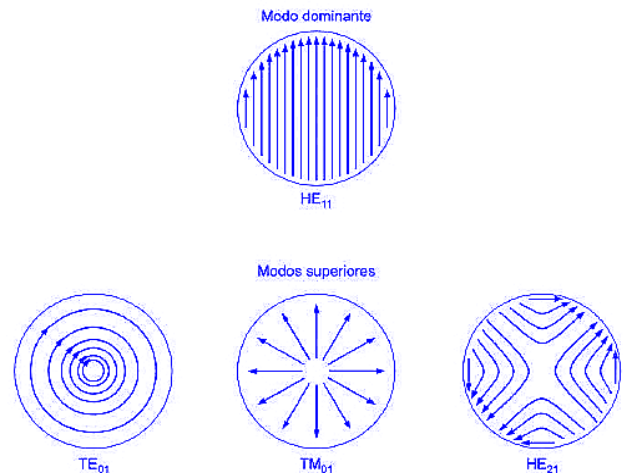
Los modos de propagación en las guías de ondas son de dos tipos: **TE** o *transversal eléctrico* y **TM** o *transversal magnético*. “Transversal eléctrico” significa que sólo el campo eléctrico es perpendicular a la dirección axial a lo largo de la guía, mientras que el campo magnético no lo es; es decir, hay una componente de campo magnético en la dirección axial a lo largo de la guía. Un razonamiento similar indica que un modo TM tiene una parte de su campo eléctrico en la dirección axial y todo su campo magnético es transversal. En la figura anterior se ilustran cuatro casos dentro del número infinito de posibles modos de propagación en guías rectangulares y circulares.

Nótese, por ejemplo, que para el modo dominante en la guía rectangular, el campo eléctrico es más intenso en el centro y su magnitud va disminuyendo hacia la derecha y la izquierda (indicado por la mayor separación entre las líneas de flujo). Para la misma guía, en el primer modo superior, las líneas de campo eléctrico son horizontales y la intensidad disminuye hacia arriba y hacia abajo. Por lo que se refiere a la guía circular de la misma figura, es evidente que la distribución de las líneas del campo eléctrico es de polarización cuasi-vertical en el centro y que su curvatura se incrementa en los extremos para poder cumplir con la condición de frontera de que no hay componente tangencial de **E** en la pared conductora, sino solamente componente normal.

El primer modo superior de la guía circular tiene una distribución radial de campo eléctrico y contornos circulares concéntricos de líneas de campo magnético, muy parecida a la distribución correspondiente al cable coaxial en su modo dominante TEM.

En el caso de las fibras ópticas ocurre algo similar, pero las condiciones de frontera que deben ser satisfechas son diferentes a las de las guías metálicas. La nomenclatura que se emplea para designar a los modos de propagación es un poco más compleja, pues se tienen los modos **TE**, **TM**, **HE**, **EH** y **LP**. Los últimos, denominados *modos linealmente polarizados*, en realidad son combinaciones de los

otros tipos de modos. A manera de ejemplo, en la figura siguiente se muestran las distribuciones de campo eléctrico del modo dominante (híbrido HE₁₁) y de los tres modos superiores siguientes (TE₀₁, TM₀₁ y HE₂₁) en una fibra óptica de salto de índice o índice escalonado.



Todas las soluciones posibles de propagación en las guías de ondas y las fibras ópticas se pueden encontrar resolviendo las cuatro ecuaciones de Maxwell y satisfaciendo adecuadamente las condiciones de frontera en cada caso analizado, de acuerdo con su geometría y los materiales de que esté constituido. Dichas ecuaciones de campo son:

$$\nabla \times \mathbf{E}(\mathbf{r}, t) = - \frac{\partial \mathbf{B}(\mathbf{r}, t)}{\partial t} \quad (1-3)$$

$$\nabla \times \mathbf{H}(\mathbf{r}, t) = \frac{\partial \mathbf{D}(\mathbf{r}, t)}{\partial t} + \mathbf{J}(\mathbf{r}, t) \quad (1-4)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B}(\mathbf{r}, t) = 0 \quad (1-5)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{D}(\mathbf{r}, t) = \rho(\mathbf{r}, t) \quad (1-6)$$

En donde:

- E**(**r**,**t**) = vector de intensidad de campo eléctrico (V/m)
- H**(**r**,**t**) = vector de intensidad de campo magnético (A/m)
- D**(**r**,**t**) = vector de desplazamiento eléctrico (C/m²)
- B**(**r**,**t**) = vector de densidad de flujo magnético (W/m² ó T)
- J**(**r**,**t**) = vector de densidad de corriente (A/m²)
- ρ**(**r**,**t**) = densidad volumétrica de carga (C/m³)
- r** = vector de posición (m)
- t** = tiempo (seg)

De las ecuaciones (1-4) y (1-6) se deriva la ecuación de continuidad o de conservación de carga:

$$\nabla \cdot \mathbf{J}(\mathbf{r}, t) = -\frac{\partial}{\partial t} \rho(\mathbf{r}, t) \quad (1-7)$$

Además, $\mathbf{D}(\mathbf{r}, t)$ y $\mathbf{H}(\mathbf{r}, t)$ están relacionados, respectivamente, con $\mathbf{E}(\mathbf{r}, t)$ y $\mathbf{B}(\mathbf{r}, t)$ por los parámetros constitutivos que caracterizan la naturaleza electromagnética del material del que está hecho el medio de propagación. Estas relaciones constitutivas, para un medio "lineal isotrópico homogéneo", es decir, un medio ordinario o simple como el aire u otros dieléctricos comunes, son:

$$\mathbf{D}(\mathbf{r}, t) = \epsilon \mathbf{E}(\mathbf{r}, t) \quad (1-8)$$

$$\mathbf{B}(\mathbf{r}, t) = \mu \mathbf{H}(\mathbf{r}, t) \quad (1-9)$$

en donde ϵ es la permitividad o constante dieléctrica del material, en faradios por metro (F/m), y μ es su permeabilidad, en henrios por metro (H/m). Si el medio es conductor, también debe cumplirse la siguiente relación:

V/m = volts / metro

A/m = amperes / metro

C/m² = coulombs / metro cuadrado

W/m² = webers / metro cuadrado

T = tesla

en donde $\mathbf{J}_c(\mathbf{r}, t)$ = vector de densidad de corriente de conducción (A/m²) σ = conductividad del medio en siemens por metro (S/m).

James Maxwell se basó en los trabajos de varios excelsos científicos anteriores a su generación, de ahí que a la ecuación (1-3) también se le refiere como "ley de Faraday", a la ecuación (1-4) como "ley generalizada de Ampere", y a la ecuación (1-5) como "ley de Gauss". El mérito personal de Maxwell radica en haber integrado y relacionado todos esos resultados matemáticamente, prediciendo además la posibilidad de la propagación de las ondas electromagnéticas, es decir, la transmisión de información. Dicha predicción fue comprobada en la práctica años más tarde por el físico alemán **Enrique Hertz**, en cuyo honor lleva su apellido la unidad usada para las frecuencias radioeléctricas.

Como ya se indicó con anterioridad, todas estas ecuaciones son la base para analizar matemáticamente los modos de propagación y otros parámetros igualmente importantes de operación de las guías de ondas y las fibras ópticas. En muchos casos, conocidos estos parámetros, es posible obtener circuitos equivalentes de dichas líneas y aplicar criterios de análisis similares a los de las líneas de transmisión convencionales, e inclusive métodos gráficos como la *carta de Smith*.

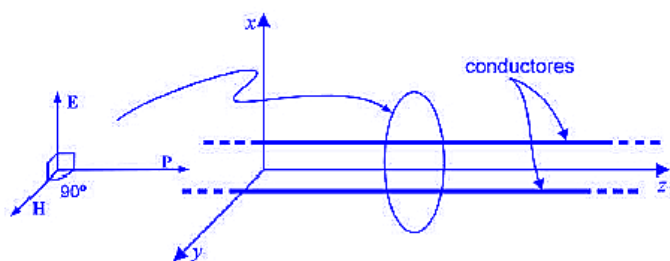
Teoría de las líneas de dos conductores

Conceptos generales y parámetros de una línea

Las líneas que transmiten información en el modo de propagación TEM, como la bifilar y el coaxial, o esencialmente TEM, como la microcinta, pueden ser analizadas ya sea resolviendo directamente las ecuaciones de Maxwell, o bien, usando la teoría general de circuitos. En el primer caso, si se resuelven las ecuaciones de Maxwell, la forma de las soluciones obtenidas es muy similar a la de la propagación de ondas planas uniformes en el espacio libre, cuya distribución también es TEM; es decir que las ondas electromagnéticas son transversales, porque tanto los campos \mathbf{E} como \mathbf{H} son mutuamente perpendiculares a la dirección axial de propagación.

Si se consideran a la línea y al flujo de potencia a lo largo del eje z como en la siguiente figura, las ecuaciones se resuelven obligando que $E_z = H_z = 0$, para que los campos resultantes sean completamente transversales entre los conductores. Dicho de otra forma, el campo eléctrico total está dado por $\mathbf{E} = E_x \mathbf{a}_x + E_y \mathbf{a}_y$, donde \mathbf{a}_x y \mathbf{a}_y son vectores unitarios en las direcciones x y y ; además, este campo debe ser normal o perpendicular a las superficies conductoras. Este análisis, aunque aproximado, es lo suficientemente válido en la práctica. Es aproximado porque se considera a los conductores como si fuesen perfectos y a los campos como si viajasen solamente entre y alrededor de los conductores; algo así como si la línea bifilar sólo fuese una guía o pastor indicando la dirección del desplazamiento de potencia. Pero si se quisiera ser extremadamente riguroso, habría que calcular, según la frecuencia de

operación, la profundidad de penetración de los campos dentro de los conductores.



La distribución resultante de las ondas ya no sería estrictamente TEM, sino cuasi o esencialmente TEM, pues al haber corriente dentro de los conductores, sí existiría una pequeñísima componente de E en la dirección z. Esta componente está dada por la ecuación (1-10), que se repite a continuación (Ley de Ohm):

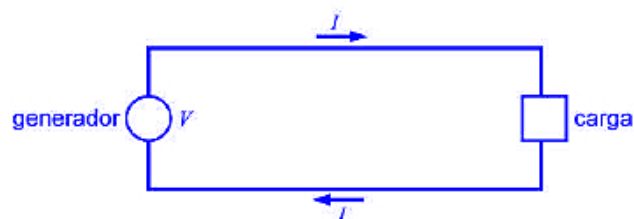
$$J_z = \sigma E_z$$

donde σ es una conductividad muy grande y E_z es pequeño, dando como resultado una corriente importante. Como podrá intuirse, dicha corriente provoca pérdidas de potencia en la señal, que se disipa en forma de calor.

El segundo método de análisis, empleando la teoría general de circuitos, es más sencillo y conduce a los mismos resultados. Este método alternativo se prefiere en ingeniería de comunicaciones porque se pueden definir y utilizar las variables de voltaje V, corriente I y potencia P, que definitivamente son más familiares que las variables de campo eléctrico, campo magnético y densidad de potencia. Para emplear la teoría general de circuitos es preciso representar a la línea como una red de parámetros distribuidos. Tales parámetros o constantes son su inductancia L, capacitancia C, resistencia R y conductancia G, especificadas todas ellas por unidad de longitud.

Considérese la línea de la siguiente figura, que se conforma por dos conductores paralelos separados uniformemente. Tal diagrama puede representar igualmente a una línea bifilar, un cable coaxial o una microcinta. En el extremo izquierdo se

tiene el generador o transmisor (por ejemplo, un amplificador, un teléfono o una computadora); en el derecho, la carga o equipo receptor (por ejemplo, una antena, una central telefónica o una impresora digital). Entre los dos conductores hay una diferencia de potencial V y en la superficie de cada uno de ellos (efecto pelicular o piel) fluye una corriente I.



Los cuatro parámetros de la línea (L, C, R y G) se pueden calcular para cada caso particular si se conocen sus dimensiones y la frecuencia de operación, empleando los conceptos que se estudian en teoría electromagnética básica. Por ejemplo, por definición, la inductancia L es igual al flujo magnético concatenado ψ producido por cada unidad de corriente I, y la capacitancia C es el cociente de la carga eléctrica Q en cada conductor por cada unidad de diferencia de potencial o voltaje V. La capacitancia sólo depende de las dimensiones físicas y la geometría de la línea, mientras que la inductancia es función de la distribución de la corriente (a frecuencias bajas hay corriente en la superficie y dentro del conductor, y a frecuencias muy altas la distribución es solamente pelicular).

Por otra parte, si los conductores de la línea fuesen perfectos, no habría resistencia al paso de la corriente y tampoco pérdidas de potencia durante la transmisión, de ahí el creciente interés, entre otras posibles aplicaciones, en la nueva tecnología de los superconductores. Asimismo, si el medio dieléctrico o aislante entre los conductores fuese perfecto, no habría conducción (fugas o arcos eléctricos) entre ellos. Sin embargo, aunque muy buenos, los conductores no son perfectos, y el material dieléctrico entre ambos tampoco lo es. Por ello, para que el modelo circuital de la línea quede completo, es preciso considerar una resistencia R en serie y una conductancia G en paralelo. Como se verá más adelante, en varios casos y según la frecuencia de trabajo, R y G

son despreciables y es posible simplificar los cálculos de operación de la línea; pero por lo pronto, es necesario plantear el caso más general con sus cuatro parámetros.

El valor de la resistencia R de la línea depende de la resistividad (inverso de la conductividad) del material del que esté hecha, de su geometría, y de la distribución de su densidad de corriente (que es una función de la frecuencia). La distribución de la corriente es función de la profundidad de penetración ℓ , a la frecuencia de operación, que está dada por la relación siguiente:

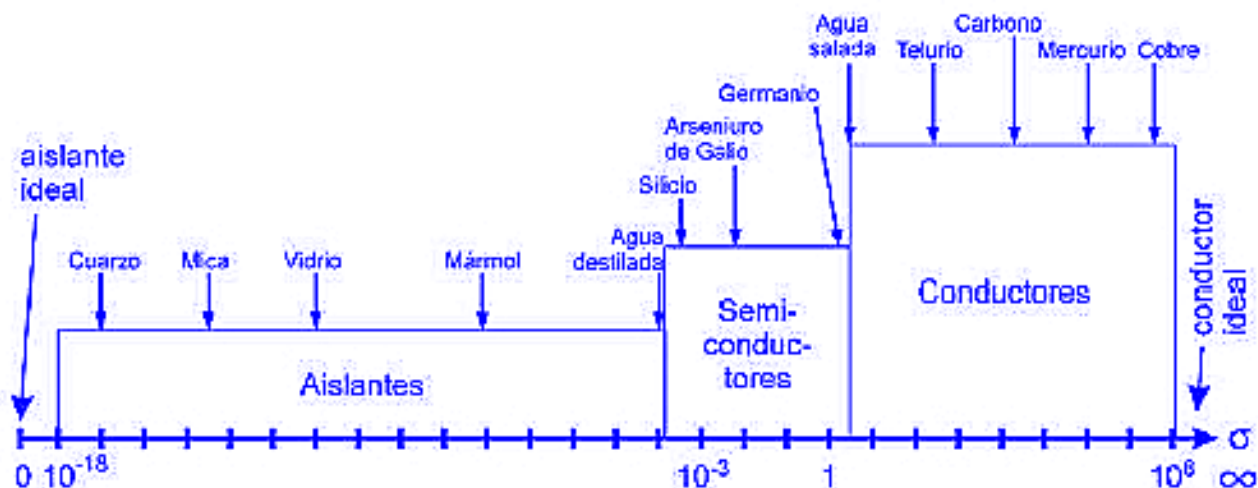
$$\ell = \sqrt{\frac{2}{\omega\mu\sigma}}$$

Es más común utilizar la letra δ para designar a la profundidad de penetración, pero para evitar confusión con la tangente de pérdidas asociada con los dieléctricos ($\tan \delta$) que se verá a continuación, en este texto dicha profundidad de penetración se representará por la letra ℓ .

En la siguiente figura se muestra el rango de los valores de conductividad σ para los buenos conductores en n con la de los semiconductores y los materiales "aislantes", y en la tabla que sigue se proporcionan los valores de σ de los principales conductores.

| Conductor | σ (S/m)* |
|-----------------|--------------------|
| Fierro (hierro) | 1.03×10^7 |
| Níquel | 1.45×10^7 |
| Latón | 1.50×10^7 |
| Zinc | 1.67×10^7 |
| Tungsteno | 1.82×10^7 |
| Aluminio | 3.82×10^7 |
| Oro | 4.10×10^7 |
| Cobre | 5.80×10^7 |
| Plata | 6.17×10^7 |

Por lo que se refiere a la conductancia G entre los dos conductores, también es función de la frecuencia y de las propiedades del material aislante, ya que éste posee cierta conductividad que crece con la frecuencia de las corrientes alternas y produce pérdidas elevadas denominadas como histéresis del dieléctrico. Este fenómeno de histéresis es despreciable a bajas frecuencias, pero a frecuencias altas se convierte en la causa principal de pérdidas en el dieléctrico. Es una característica de todos los materiales aislantes sólidos y líquidos, pero hay algunos como la mica, el cuarzo y varios compuestos sintéticos polimerizados que tienen una histéresis muy baja, por lo cual se utilizan como aislantes en microondas. Por otra parte, dicha propiedad de histéresis se aprovecha industrialmente en diversas



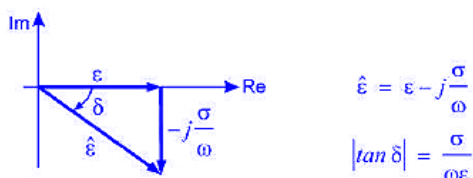
aplicaciones, como por ejemplo en los hornos de microondas, ya que cuando los recipientes y los alimentos son sujetos a campos alternos de alta frecuencia (2.45 GHz), su conductividad alterna σ (que es mayor que la σ estática) aumenta muchísimo y consumen mucha energía, que se transforma en calor.

Cuando se desea analizar un problema de este tipo usando las ecuaciones de Maxwell, los efectos del fenómeno de histéresis del dieléctrico son considerados definiendo una permitividad compleja, ya que, de acuerdo con una de dichas reacciones: Dicha permitividad compleja, $\hat{\epsilon}$, se puede representar en el plano complejo como se indica en la siguiente figura. Nótese que la parte real, ϵ , es igual a $\epsilon_r \epsilon_0$, donde ϵ_r no tiene unidades y $\epsilon_0 \equiv 8.8542 \times 10^{-12}$ F/m.

$$\nabla \times \mathbf{H} = \underbrace{\sigma \mathbf{E}}_{\text{densidad de corriente de conducción}} + \underbrace{j\omega \epsilon \mathbf{E}}_{\text{densidad de corriente de desplazamiento}}$$

$$= j\omega \underbrace{\left(\epsilon - j \frac{\sigma}{\omega} \right)}_{\text{permitividad compleja}} \mathbf{E}$$

Para el modelo circuital de la línea, es posible consultar datos como los de la tabla siguiente, proporcionados por los fabricantes, en donde se especifica la tangente de pérdidas relacionada con la permitividad real y la conductividad del dieléctrico por la ecuación expresada, de donde se puede despejar σ y estimar su valor aproximado para la frecuencia de operación en cuestión, ya que $\omega = 2\pi f$:



| Dieléctrico | ϵ_r | $\tan \delta$ |
|--------------------|--------------|-------------------------|
| Aire | 1.0005 | — |
| Alcohol etílico | 2.5 | 100.00×10^{-3} |
| Oxido de aluminio | 8.8 | 0.60×10^{-3} |
| Baquelita | 4.74 | 22.00×10^{-3} |
| Dióxido de carbono | 1.001 | — |
| Vidrio | 4 – 7 | 2.00×10^{-3} |
| Hielo | 4.2 | 50.00×10^{-3} |
| Mica | 5.4 | 0.60×10^{-3} |
| Nylon | 3.5 | 20.00×10^{-3} |
| Papel | 3 | 8.00×10^{-3} |
| Plexiglas | 3.45 | 30.00×10^{-3} |
| Polietileno | 2.26 | 0.20×10^{-3} |
| Polipropileno | 2.25 | 0.30×10^{-3} |
| Poliestireno | 2.56 | 0.05×10^{-3} |
| Porcelana | 6 | 14.00×10^{-3} |
| Vidrio Pyrex | 4 | 0.60×10^{-3} |
| Cuarzo | 3.8 | 0.75×10^{-3} |
| Hule | 2.5 – 3 | 2.00×10^{-3} |
| Nieve | 3.3 | 500.00×10^{-3} |
| Tierra seca | 2.8 | 50.00×10^{-3} |
| Teflón | 2.1 | 0.30×10^{-3} |
| Madera seca | 1.5 – 4 | 10.00×10^{-3} |

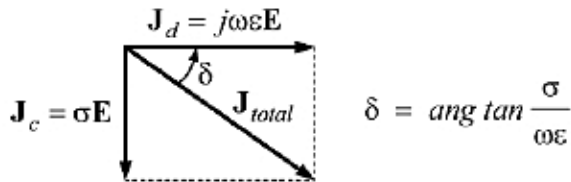
Nótese que los valores de esta tabla son aproximados, pues además de que ambos dependen de la temperatura y de la frecuencia, principalmente $\tan \delta$, su composición química puede variar mucho según el producto, como por ejemplo en el caso del vidrio y el hule. Los valores listados quedan dentro del rango $f < 10$ GHz. Cuando se requieran datos más precisos, se deben obtener del fabricante o consultar algún manual actualizado de físico-química o de materiales para ingenieros electrónicos. El manual *Dielectric Materials and Applications*, editado periódicamente por MIT Press del Instituto de Tecnología de Massachusetts, es una excelente referencia.

En el gráfico anterior podemos ver la representación de la permitividad compleja de un material y definición del ángulo de disipación δ . La tangente de este ángulo se denomina *tangente de pérdidas* o factor de disipación. Todas éstas son cantidades escalares.

$$\tan \delta = \frac{\sigma}{\omega \epsilon}$$

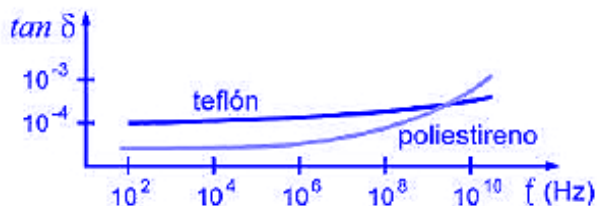
La tangente de pérdidas también se puede interpretar como se indica a continuación. De las ecuaciones de Maxwell se observa que la razón de la densidad de corriente de conducción J_c y la densidad de corriente de desplazamiento J_d es:

$$\frac{J_c}{J_d} = \frac{\sigma}{j\omega\epsilon}$$

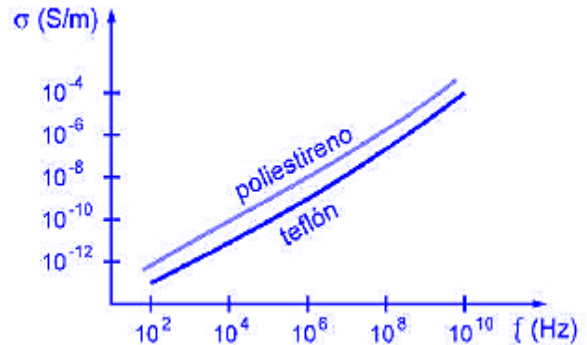


O sea que los dos vectores de densidad de corriente tienen la misma dirección, pero están 90° fuera de fase con respecto al tiempo. Esta relación de fases representada gráficamente en la figura anterior, se observa que δ es el ángulo con el cual la densidad de corriente de desplazamiento adelanta a la densidad total de corriente, que es igual a la suma vectorial de J_c y J_d .

Tal y como se aclaró en la tabla anterior, los valores listados para $\tan \delta$ son aproximados. Estos son útiles y suficientes para resolver una buena cantidad de problemas. Sin embargo, estrictamente y como ya se apuntó con anterioridad, la conductividad de los dieléctricos aumenta con la frecuencia, aunque no linealmente. Como ejemplo, en la figura siguiente se muestran las curvas aproximadas de σ contra f para el poliestireno y el teflón.



En el gráfico podemos apreciar la variación de la tangente de pérdidas $\tan \delta$ con la frecuencia, para el poliestireno y el teflón y en el siguiente la variación de la conductividad σ con la frecuencia, para el poliestireno y el teflón.



Nótese que las escalas en los ejes son logarítmicas. Por otra parte, se observa, por comparación, que la tangente de pérdidas varía menos con la frecuencia que la conductividad.

De todo lo anterior puede intuirse que el proceso matemático para deducir las fórmulas de L, C, R y G para la geometría de cada línea y el rango de frecuencias de operación es algo laborioso; por ello, a continuación sólo se presenta el caso del cable coaxial, a manera de recordatorio de los conceptos básicos que el lector debe haber estudiado de teoría electromagnética. Posteriormente, las expresiones para bajas y altas frecuencias correspondientes a los tipos de líneas más comunes se presentan concentradas en cuadros, como referencia, y se realizan ejercicios numéricos con líneas prácticas utilizando dichas fórmulas.

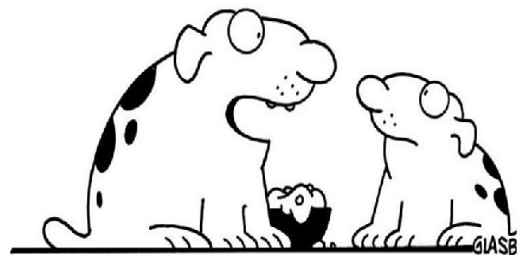
CONTINÚA EN EL SIGUIENTE NÚMERO...



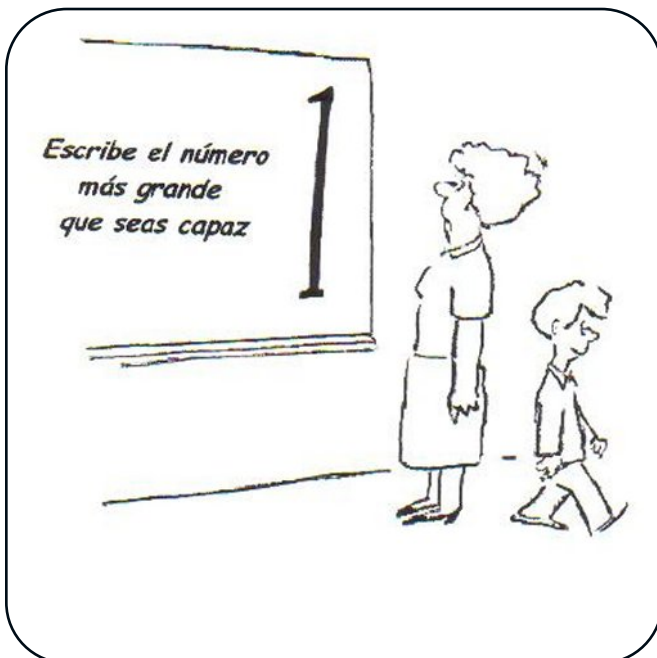
HUMOR



MATEMÁTICAS PERRAS



Tengo 3 huesos, y Jaimito me quiere quitar 2.
¿Cuántos dedos le quedan?



- ¿DIGAME, PORQUE DESEA ESTE TRABAJO?



- BUENO, VERA, TENGO ESTA GRAN PASIÓN POR NO DEJARME MORIR DE HAMBRE.

ACTIVACIÓN POTA YV-0029 PARQUE NACIONAL SANTOS LUZARDO CINARUCO - CAPANAPARO

Por Franklin Dinis YV5FBD



Parks on the Air®

ACTIVACIÓN P.O.T.A. 

**SANTOS LUZARDO
(CINARUCO CAPANAPARO)**

YV-0029

29 Y 30 DE ABRIL 2023 / 10m - 15m - 40m

Indicativo
YV5FBD/9

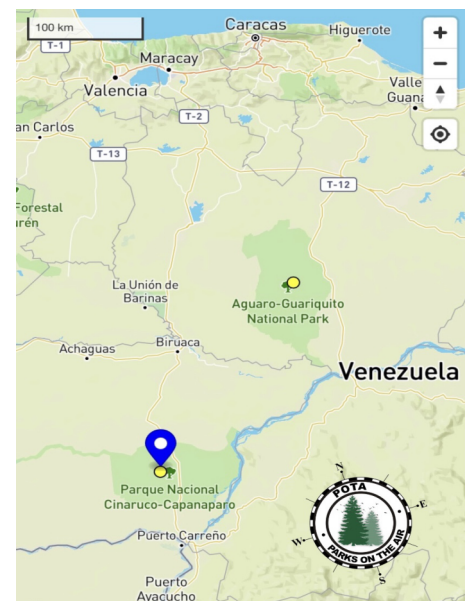
Parks on the Air

Que mejor excusa para salir de nuestra cómoda y acogedora sala de radio de nuestra casa, que aceptar la invitación de nuestros amigos de Rio Verde (@rioverdeoficial) a participar a finales del mes de abril pasado, en la Edición 32 de la Liberación de Caimanes del Orinoco 2023 y realizar la activación del Parque Nacional "Santos Luzardo" YV-0029 del Programa POTA "PARKS ON THE AIR", y ubicado en el Estado Apure, al sur de Venezuela.

El programa "POTA" es un programa que apoya a los Radioaficionados en los Parques y Monumentos Nacionales, promoviendo e incentivando para que más gente los descubra y disfrute de su entorno, de sus espacios y de su medioambiente. El programa "POTA" también ayuda directamente a la Radioafición, a cumplir con su estatuto de brindar soporte y apoyo en comunicaciones en momentos de emergencias, así como en la eventualidad de un desastre natural.

Una vez confirmada nuestra asistencia, comenzamos a planificarnos para esta gran aventura, una aventura en la que se llevan de la mano dos actividades, complementándose una con la otra, como lo son: las Excursiones al aire libre y la Radioafición.

Nuestro vehículo 4x4 será nuestro medio de transporte, nuestra estación móvil de comunicaciones y refugio por los próximos 4 días y 1.400 Km que recorreremos en este estupendo viaje. Luego de las revisiones de rutina del vehículo, cargar el equipaje, equipo de camping y por supuesto nuestro equipo de comunicación, (radio HF, mástil, antenas, líneas de transmisión, batería de LifePo4, etc.), emprendemos la primera etapa de nuestro recorrido, a



la población de **Corozopando** en el Estado Guárico, a 320 Km de la ciudad de Caracas. El viaje transcurre de la mejor manera, avanzando entre los fértiles valles de Aragua para luego pasar a los extensos llanos del centro del país. En todo momento vamos conversando con los colegas de distintas ciudades a través de las frecuencias del Link Nacional y los distintos sistemas de repetidores VHF / UHF que lo componen, lo que hizo mucho más ameno nuestro viaje. Una vez que llegamos a la población de Corozopando, nos dirigimos al Hato Pecuario Masaguara. @hatomasauara



Desde el año 1960, el Hato Masaguara es una reserva privada para la conservación de la biodiversidad de la fauna y flora silvestre, además de funcionar como una unidad de producción sustentable de ganado bovino.

Las actividades de investigación científica, capacitación y divulgación que se realizan en el hato, tienen como objetivo producir información y generar conciencia ambiental a través del conocimiento que propicie la conservación de los ecosistemas y las especies silvestres del llano venezolano.

Entre las actividades que se realizan en el hato, podemos encontrar:

- Ganadería Sustentable
- Estudio a largo plazo del Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*)
- Curso de conservación de los Cocodrilos y Aves del llano
- Producción del cerdo criollo negro venezolano
- Estudio a largo plazo del Periquito Mastranero (*Forpus passerinus*)
- Apoyo al programa de conservación de la Tortuga Arrau (*Podocnemis Exponosa*) y Terecay (*Podocnemis unifilis*)
- Programa de educación ambiental
- . Liberación anual de crías del Caimán del Orinoco (*Crocodylus Intermedius*)

Una vez ya instalados en el hato, los Biólogos de la Fundación para el desarrollo de las ciencias físicas, matemáticas y naturales (FUDECI) junto al Grupo de especialistas en Cocodrilos de Venezuela (GECV), nos

invitan a conocer las instalaciones del **Zoocriadero**, donde nos explican de manera detallada el programa de reforzamiento poblacional que se lleva a cabo con el Caimán del Orinoco.



Finaliza un largo y ajetreado día. Lluve a cántaros y el cielo del llano se ilumina constantemente durante toda la noche, truenos y relámpagos nos anuncian las primeras lluvias de la temporada. El invierno está próximo a llegar. A oscuras aún se escuchan los Cantos del Ordeño, inicia la faena del llano. Llovió toda la noche, nuestra carpa perdió la batalla, amanecemos bajo agua.

Nuestros cuerpos y almas rápidamente se recuperan con el primer café recién colado del día, nos apresuramos a desayunar, no hay tiempo que perder. De vuelta al Zoocriadero los Biólogos junto con los niños y jóvenes que participan, en la actividad, van sacando de

las Tanquillas (especie de piscina totalmente cercada) donde se encuentran los Caimancitos ya con 1 año de vida y el peso adecuado para su reinserción en su ambiente natural.

La cría en cautiverio de estos neonatos, aumentan sus probabilidades de sobrevivir al momento de su liberación en su ambiente natural ya que poseen una talla y peso mayor en comparación con los individuos que recién eclosionan y los cuales son más vulnerables a los depredadores.



Uno a uno son pesados, medidos y etiquetados con una placa metálica donde se le asigna un número de control a cada individuo, de manera de obtener distintas estadísticas y datos de estudio al momento de una re-captura del animal en los años posteriores.

Ya en sus cestas los caimancitos y cargados en los carros, nos apresuramos a tomar la carretera nacional vía al sur, pasando por San Fernando de Apure, Biruaca,



San Juan de Payara hasta llegar a las riberas del Rio Capanaparo. La lluvia nos acompañó en varios tramos, las paradas en las distintas Alcabalas para mostrar los documentos y permisología emitida por el Ministerio, para el traslado de los caimancitos hicieron el viaje más lento y pausado.



Llegamos a la entrada de la trilla que nos llevará a nuestro destino, nos esperan 70 kilómetros de camino de tierra, arenales, cruce de caños y algunos puentes fabricados con rolas de madera. El clima mejoró, ya no llueve, la trilla está bajo agua. La caravana se detiene y todos engranamos la 4x4 de nuestros vehículos para a-

dentramos por la sabana inundada.

El camino transcurre con toda normalidad, el suelo está firme pero inundado lo que no genera problema alguno. Se trata de un camino real en el que se cruzan pequeños hatos dedicados a la ganadería. Nos detenemos en cada uno de los caños que encontramos en la vía, para refrescar nuestra preciada carga, los caimancitos agradecen los baldes de agua. Entre medanales y extensas sabanas transcurre nuestro viaje. Caen el ocaso y el GPS nos indica que estamos próximos al cruce de chalana. Llegamos a un bosque de galería, lo que significa que estamos muy cerca del río Capanaparo, la trilla se vuelve tupida por la vegetación, un hombre con linterna en mano nos indica que hemos llegado al paso de la chalana.



Uno a uno van embarcando los carros en el planchón que es impulsado por una "curiara" a motor, el



motorista y dos ayudantes dan las instrucciones. Hay luna nueva, el río se muestra oscuro, lo único que escuchamos es el ronroneo del motor fuera de borda. Encendemos las luces del vehículo de manera de divisar hacia donde navegamos, al otro lado de la orilla unos ojos rojos nos indican la presencia de Babos en el agua. La chalana se detiene metros antes de la orilla, el chalanero remueve las cuñas de los cauchos y nos indica que desembarquemos. Finalmente hemos llegado a nuestro destino, el paso de Santa Josefina a orillas del río Capanaparo.

Amanece un nuevo día, esta noche todos dormimos secos, afortunadamente no llovió. Lo primero después del primer café, es desplegar el mástil de 9 mts, nuestros vecinos del campamento nos observan incrédulos y algo nerviosos ante semejante despliegue de tubos, y marañas de cables desparramados en el piso. Finalmente el mástil está de pie y asegurado,

Los preparativos para la liberación de los Caimanes sigue su curso, nosotros mientras tanto adelantamos tiempo instalando el dipolo de cable, lo ajustamos con el analizador buscando lograr la mejor ROE. Nuevamente nuestros vecinos con su mirada incrédula esta vez logrando entender qué hacemos con dos cables que guindan del mástil, el cual ya hemos bajado "piñateando" una docena de veces, hasta que ¡listo! 1:1 en 28.350 MHz a 9 mts de altura! No tenemos cerros ni montañas a nuestro alrededor... esto promete...

Con nuestra antena ya instalada y correctamente resonando donde la queremos, nos sentamos a desayunar con el resto del grupo. Desayuno criollo con guarapo de papelón para recuperar fuerzas y liberar caimanes.

Después del desayuno, unas palabras de los organizadores, con las indicaciones de seguridad, al momento de manipular los cai-

mancitos e indicar la forma correcta de liberarlos en el río, estos son bajados hasta la orilla del río. Los Biólogos de FUDECI, del Grupo de Especialistas en Caimanes de Venezuela y del Zoológico "Leslie Pantin", organizan y entregan uno a uno los Caimanes a cada uno de los participantes, que con una emoción y sonrisa que contagia, los llevan hasta la orilla donde los liberan en las aguas el Capanaparo, afluente del río Orinoco, principal río de nuestro país.



Realmente un acto muy emotivo que disfrutaron niños y familias al saber que con este acto y su colaboración forman parte del programa de conservación de esta especie clasificada como "Estado de Conservación Crítico" (CR) y/o Amenazado.

Luego de dos días entre biólogos y especialistas, todos logramos entender la figura tan importante que representa el Caimán del Orinoco, en las aguas de nuestros ríos, al ser un "superdepredador" ya que no tiene



depredadores naturales, es decir está en la cima de la cadena alimenticia, y por ello logra mantener el equilibrio natural y la "salud" de nuestros ríos, al consumir una amplia variedad de presas como peces, serpientes, hasta aves y mamíferos enfermos o débiles que hacen vida en las riberas de los ríos, manteniendo así una población silvestre sana y ríos limpios.



Vale mencionar que esta loable labor de liberación, conlleva todo un trabajo permanente de recolección de huevos en campo, su traslado, cuidado y alimentación de los caimancitos ya eclosionados en los Zoocriaderos, es un ciclo continuo año tras año, que bajo la colaboración y organización de distintos entes nacionales e internacionales, Comunidades indígenas, así como la invaluable cooperación de la empresa privada en pro de aportar a los costos asociados al programa, logró

liberar este año 2023 a un total de 170 Caimanes (*Crocodylus Intermedius*).

Por su parte la Organización PROYECTO NIÑOS DE LA SELVA, con su equipo Médico atendieron a 117 niños y 70 adultos pertenecientes a la etnia **Yaruru Pume**, así como a 24 niños en el área de Odontología, apoyando de esta forma a esta comunidad indígena la cual se encuentra tan alejada de la civilización que inclusive muchos de ellos solo hablan su idioma Pume.

[\[@proyectoninosdelaselva\]](#)



Todos al agua para refrescarnos del inclemente sol y calor del llano, compartir las experiencias del viaje con el grupo, mientras que los más jóvenes chapoteaban y jugaban en las oscuras aguas del Capanaparo. El primer objetivo de este viaje, ya estaba concluido, ahora mi mente estaba en la radio.

Luego de una última sumergida y de agradecer poder haber disfrutado una

vez más de estas aguas, me disculpo y emprendo la retirada a paso acelerado, recapitulando mentalmente mientras camino de vuelta al carro, que todo está en orden y no he olvidado nada ni pasado por alto. Hora UTC: L06 de guardia, Libreta manual de respaldo, Frecuencias de operación etc...

Ya junto al carro, y a la sombra, me apresuro a terminar de instalar la estación, mi fiel compañero ICOM IC-706MK26, Batería de LifePo4 de 36 amp/h, libreta de respaldo y el teléfono con la App HAMRS. Un vaso de agua para aclarar la garganta.... Y listo a lo que vinimos caballeros!! Los Cazadores esperan ansiosos por nosotros...



...¿Is this frequency in use?? ¿Is this frequency in use??...

Iniciamos operaciones en la banda de 40 Mts de manera aprovechar las condiciones y trabajar a los colegas de la zona YV, varios esperando la activación del parque YV-0029, así co-

mo algunos otros, lograr trabajar el Circuito 9 y su confirmación.

...CQ POTA... CQ POTA... CQ PARKS ON THE AIR !!! YANKEE VICTOR FIVE FOXTROX BRAVO DELTA SLASH NINE QRZ!!!



Nuestra llamada se repite una u otra vez por los próximos minutos. Al estar en una zona remota donde no disponemos de cobertura celular ni tampoco señal de internet, debemos insistir haciendo llamado hasta que seamos escuchados, no tenemos opción de Spotearnos en el Cluster de POTA, seguimos haciendo llamados CQ POTA... CQ POTA... CQ Parques en el Aire!!...

¡¡Eureka!! Nuestro primer contacto YV-6-BOL e inmediatamente al terminar el QSO, tenemos nuestro PILE UP!!! Estamos en 7.250 MHz la adrenalina se dispara, las manos sudan y vamos trabajando una a una, estación por estación, recibiendo junto a los reportes de señal, las felicitaciones y buenos augurios en nuestra activación.

Con un total de 31 QSO de distintos colegas de la zona YV, nos tomamos un descanso para admirar la sorpresa que el Piloto Jimmy Marull @jimmymarull tiene preparado.

Refresca la tarde el viento está en calma, se escucha el sonido de un dragón... ¡¡en efecto!! El fuego y el rugir del quemador, calentando toda la masa de aire que logra elevar esta gran bolsa, iluminando el atardecer.

Todo un espectáculo el despliegue del Globo Aerostático, con su vuelo calmo y silencioso solo interrumpido por las bocanadas de fuego, nos hace inmediatamente recordar a Julio Verne y su novela Cinco semanas en Globo. Un espectáculo nunca visto por este servidor.



De vuelta al Radio, sintonizamos la antena en la

banda de 10 mts, una banda a la que le tengo mucho gusto y en estos días ha estado maravillosa.

De nuevo.... CQ POTA... CQ POTA... CQ PARKS ON THE AIR !!! YANKEE VICTOR FIVE FOXTROX BRAVO DELTA SLASH NINE QRZ!!!

La magia de la radio nuevamente nos sorprende... Costa Rica responde a nuestro llamado TI26BB 5-9!!! y sin perder tiempo ¡PLEASE SPOT ME! y allí vamos de nuevo... 34 lindos y agradables QSO con EEUU, México, Costa Rica, Colombia, Chile.

Culminamos las operaciones, y se acercan a nuestro campamento, varias personas, asistentes del evento, mostrando curiosidad por nuestra actividad, otra en particular nos felicita por mantener la Radioafición activa, y nos comenta que su padre era Radioaficionado y muchos recuerdos de su Juventud le llegaron a la mente, viajes con su padre en el vehículo conversando con su tío en Italia. Historias y recuerdos donde la radio es la protagonista.

Debemos recoger todos nuestros equipos y ma-cundales, para partir de vuelta mañana a primera hora, 700 Km debemos recorrer, hasta llegar a nuestro hogar...

Finalizamos esta salida, con una nueva experiencia, orgullosos de haber cumplido como venezolanos.

colaborando y participando en el programa de conservación del Caimán del Orinoco. Nuevos amigos de ruta y por supuesto nuevos amigos invisibles que la radio nos brindó a través del programa POTA, dando así a conocer nuestro Parque Nacional Santos Luzardo, a través de las Ondas Hertzianas llegando a todos los rincones donde nuestra señal se logró escuchar.

Hasta una nueva oportunidad, hasta una nueva activación POTA!!

Franklin Dinis / YV5FBD 73!!!



Agradecimientos

- Revista Rio Verde @rioverdeoficial
- Hato Masaguaral @hatomasaguaral
- FUDECI @fudecicaracas
- GECV Grupo de Especialistas en Cocodrilos de Venezuela
- Jimmy Marull @jimmymarull
- Proyecto Niños de La Selva @proyectoniñosdelaselva
- INPARQUES @inparquesoficial
- Finca Santa Josefina @santa_josefina_capanaparo
- POTA VENEZUELA @parksontheair_venezuela



Cultura General

Jesús Rafael Soto

Por YV5TT



Jesús Soto fue el primer hijo de Emma Soto y del violinista Luis García Parra. Nació exactamente hace 100 años, el 5 de junio de 1923, en una pequeña casa de Ciudad Bolívar en el barrio Santa Ana. Su padre era músico de profesión y su madre, originaria de Soledad (Estado Anzoátegui) era ama de casa.

En casa de los Soto vivían muchas personas: los padres, la abuela, las tías de su madre y los 4 hermanos pequeños de Soto. Debido a esto la familia compró una hacienda a treinta kilómetros del poblado de Soledad.

Fue un artista venezolano y uno de los máximos exponentes del arte cinético. Es junto a Carlos Cruz Díez y Alejandro Otero uno de los grandes representantes del cinetismo en Venezuela.

En 1929 comienza a estudiar primaria, donde es alumno del abuelo del poeta Luis García Morales. Por aquellos años se encargaba de llevar las encomiendas familiares desde Ciudad Bolívar a Soledad montado en su burro "*Comino*" a quien tenía mucho aprecio y en sus ratos libres jugar a la ronda y nadar por el río Orinoco.

Desde los cinco años comienza a dibujar y sus primeros colores se los consiguió su abuela en la casa de una familia adinerada; al ser su familia muy pobre no tenían dinero para comprarlos y solo se conseguían en la capital.

Para 1933 sus padres se separan y su tío (hermano de su madre) lo forma a base de actitudes violentas y rígorosas de las que el pintor recordará toda su vida. Hacia la edad de 12 años, comienza el aprendizaje de la guitarra.

Sus primeras experiencias plásticas las tiene en el trabajo de cartelista que ejerce desde muy joven para los tres cines de la ciudad. A los doce o trece años dice haber leído la divina comedia de Dante Alighieri. A los 16 años trabaja como pintor de afiches para marquesinas de películas en un cine de Ciudad Bolívar.

En 1934 su madre lo inscribe en el instituto "El Colegión" ubicado cerca de la Casa del Congreso, allí cursa





primer grado como un alumno de buenas notas pero termina suspendiendo los exámenes de fin de año debido a las matemáticas. Después de aquello abandona los estudios y viajaba por órdenes de su tío a Maracaibo durante un año. En abril de 1935 decide regresar a Ciudad Bolívar donde logra obtener por un examen su título de graduado con altas calificaciones sin haber aprobado primer año y sin cursar el segundo.

Ese mismo año aprende a tocar la guitarra y comienza a copiar reproducciones de cuadros que encontraba en revistas, libros y almanaques. En 1936 comienza a estudiar en el Instituto Aristiguieta donde termina sus estudios académicos tiempo después.

En 1940 entra en contacto con un grupo de estudiantes surrealistas que publicaban en la prensa local, quienes lo animaron a emprender la carrera de artista



A los 19 años obtiene una beca del gobierno regional para emprender sus estudios en la Escuela de Bellas

Artes y Artes Aplicadas de Caracas, donde cursa la carrera de arte puro y docencia entre 1942 y 1947. Son sus maestros Rafael Ramón González, Juan Vicente Fabbiani, Marcos Castillo y Antonio Edmundo Monsanto, entre otros.

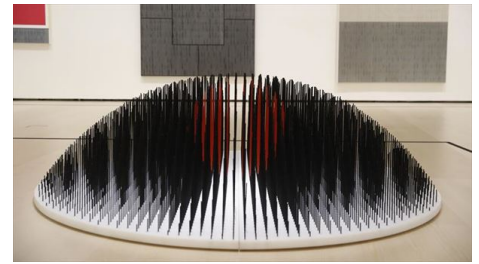
Al llegar a la escuela, descubre una naturaleza muerta del artista francés Georges Braque que le impacta de manera perdurable e inclina sus intereses hacia el arte moderno. Sus obras tempranas (bodegones, retratos y paisajes principalmente) indican múltiples influencias entre las que sobresalen las de Marcos Castillo, Henri Matisse, Paul Cézanne y Pablo Picasso. La influencia de estos dos últimos artistas se hace crucial a finales de los años cuarenta, cuando ejecuta paisajes claramente influenciados por el cubismo Cezaniano.

Al concluir sus estudios, es nombrado director de la Escuela de Bellas Artes de Maracaibo, cargo que ejerce hasta 1950, cuando una beca del gobierno le permite viajar a París para proseguir sus investigaciones. Es precisamente en Maracaibo donde escucha hablar por primera vez del "Cuadrado blanco sobre fondo blanco" (1918) del ruso Kasimir Malevitch, a su entender la forma más pura de atrapar la luz en la pintura.

En 1949, un año antes de viajar a París, presenta su primera exposición individual en el Taller Libre de Arte en Caracas

El 16 de septiembre, Soto se embarca en "l'Olimpia" y emprende su viaje a París. Al llegar a Francia se pone en contacto con los artistas venezolanos fundadores de la revista "Los Disidentes", especialmente con Alejandro Otero, Narciso Debougy y Guevara Moreno. Frecuenta también a su coterránea, Aimée Battistini, quien

lo inicia en el mundo de la abstracción. Comienza un período de intenso estudio del arte abstracto, a su manera de ver, la más grande revolución plástica después del renacimiento italiano.



Ya iniciada su obra abstracta, participa en el "Salon des réalités nouvelles" (Salón de las nuevas realidades) y entra en contacto con el galerista Denise René, cuyo apoyo sería crucial en los inicios de su carrera internacional. Comienza su obra madura con la serie titulada "Composiciones dinámicas". En ellas intenta dinamizar las estructuras ortogonales de Piet Mondrian

En el París de la década de los años 50, no se hablaba de geometría ni de constructivismo ni de abstracción geométrica. En esa época interesaba la abstracción lírica o la pintura gestual.

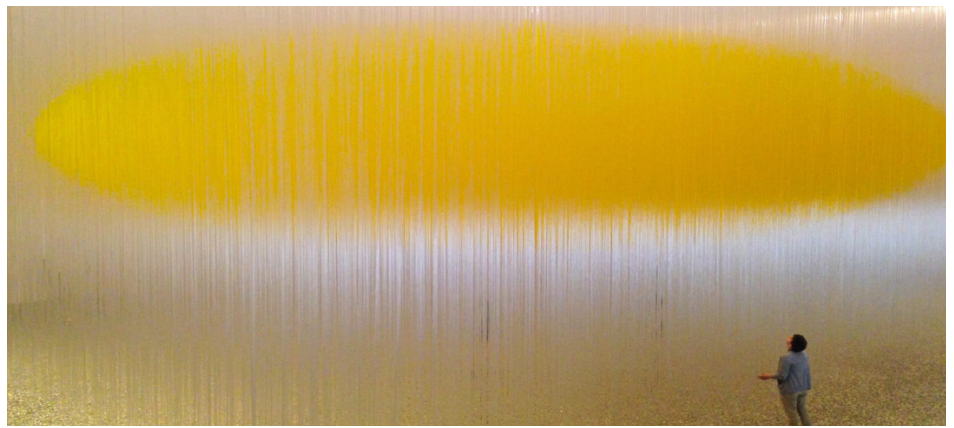
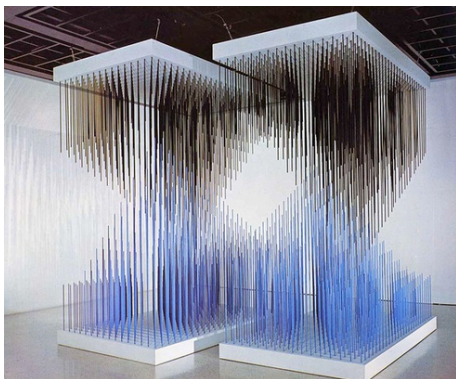
En una encuesta que se realizó en el mes de junio de 1950 sobre: ¿Cuál era el pintor más importante para los jóvenes artistas? La mayoría manifestó el interés por Kandinski y Klee. Tenían gran repercusión las pinturas y el libro de Kandinsky "De lo espiritual en el Arte" (1912), así como las enseñanzas y las obras de Paul Klee.

Igualmente, el reciente lanzamiento del joven pintor Bernard Buffet, de 22 años, era de una gran actualidad; Buffet era un artista figurativo de bodegones y de figuras alargadas y esqueléticas que reflejaban imágenes de la posguerra. Artista lanzado al mundo del arte por un hábil marchante de cuadros para hacerle frente a la

abstracción lírica y gestual. Era el artista que todas las galerías deseaban exponer. El crítico de arte Michel Tapié publicó el libro *Art autre* (Arte Otro). El Arte Informal y gestual dominaba la escena artística parisina, siendo una de sus estrellas el francés Georges Mathieu.

En Rusia la vanguardia artística de comienzos de siglos veinte y el Manifiesto Realista de Naum Gabo y de Pevsner, donde se empleó por primera vez la palabra "cinética", se comentaba poco. Había un gran vacío, muchos artistas habían emigrado a los Estados Unidos, sobre todo a la ciudad de Nueva York. En la década de 1920, Marcel Duchamp realizó los *Ready-mades* y obras con movimientos. Piet Mondrian, quien vivía en esta ciudad desde 1940, continuaba en sus búsquedas, muere en 1944. Europa tenía muy reciente el recuerdo de la guerra, y sobre todo el holocausto. Muchos artistas querían hacer una pintura libre y que se alejara de la figuración: Obras de gestos, manchas y texturas.

Los conceptos de la Bauhaus, el Stijl, la obra de Kasimir Malévich, Mondrian, y el arte geométrico, a los artistas en su mayoría no les interesaba, a pesar de las experiencias del Grupo y de la revista *Círculo y Cuadrado*(1930) de *Abstraction-Création* (1931) donde habían estado el uruguayo Joaquín Torres García, Kandinsky, Pevsner y muchos otros. Los



pintores Víctor Vasarely y Augusto Herbin hacían sus experiencias en el arte geométrico.

La Galería Denise René inaugurada en 1944, mostraba las primeras obras de Vasarely y de otros artistas abstractos geométricos, o la Academia de arte abstracto donde los pintores Dewasne y Pillet (década de los 50) enseñaban nuevas búsquedas y la utilización de modernos materiales, como la formica y el plexiglás. El Grupo Madi formado por latinoamericanos como el uruguayo Carmelo Arden Quín, el argentino Gyula Kosice -quien lo bautizó- y el venezolano Luis Guevara Moreno y otros, habían roto con el formato rectangular o cuadrado, y donde había obras transformables y formas abstractas geométricas.

Los Disidentes, a finales de la década de 1940, y más tarde Soto, van a estudiar las obras y planteamientos de Piet Mondrian, De Stijl, La Bauhaus, Malevich, Molí-Nagy, Gabo y Pevsner.

En París, el grupo «Los Disidentes» con planteamientos abstractos geométricos, formado por los artistas: Alejandro Otero, Mateo Manaure, Pascual Navarro, Luis Guevara Moreno, Perán Erminy, Rubén Núñez, Aimée Battistini y otros. Ellos habían tomado una posición crítica hacia el arte figurativo que se realizaba en ese momento en Venezuela. Su no

rotundo a la pintura tradicional, no a la Escuela de Artes Plásticas, no a los falsos salones de Arte Oficial(...) Este grupo optó por la tendencia de la abstracción geométrica. Algunos habían regresado a Venezuela, y se dedicaron a trabajar en la integración del arte en la Ciudad Universitaria y en otros edificios públicos.

Las interrogantes de ese joven artista de 27 años, aún con el fresco recuerdo de Maracaibo y, con una obra con influencias Cezaniana.

Soto va a comenzar a trabajar a partir de Mondrian, Malévich y a reunirse con artistas como Tinguely, Calder, Vasarely. Estos creadores tenían un gran interés por el movimiento real o virtual. Los artistas empleaban materiales extra-pictóricos, como plásticos, metal, alambres, motores, etc. Al comienzo del siglo XX, los constructivistas rusos y en especial Vladímir Tatlin y Naum Gabo, Moholy-Nagy, Antoine Pevsner, habían utilizado estos materiales en sus creaciones plásticas. Tumba de Jesús Soto en la segunda división del parisino Cementerio de Montparnasse.

Todavía en la década de los 60 ciertos artistas latinoamericanos decían: «Soto lo que hace es: rayitas». Él calladamente, como un monje Zen, inmutable, concentrado en sus búsquedas, estudiando y planteándose

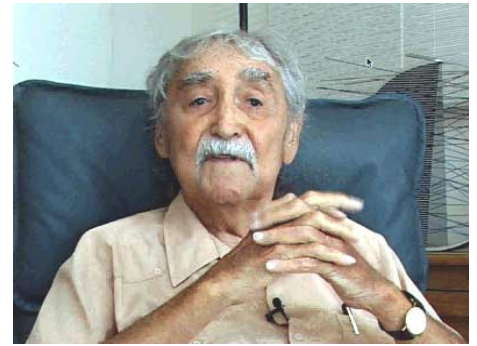


ideas nuevas, buscando nuevas salidas a sus planteamientos plásticos. Tocando guitarra, para vivir y poder hacer su obra y dando a conocer la música venezolana y de otros países de América del Sur.

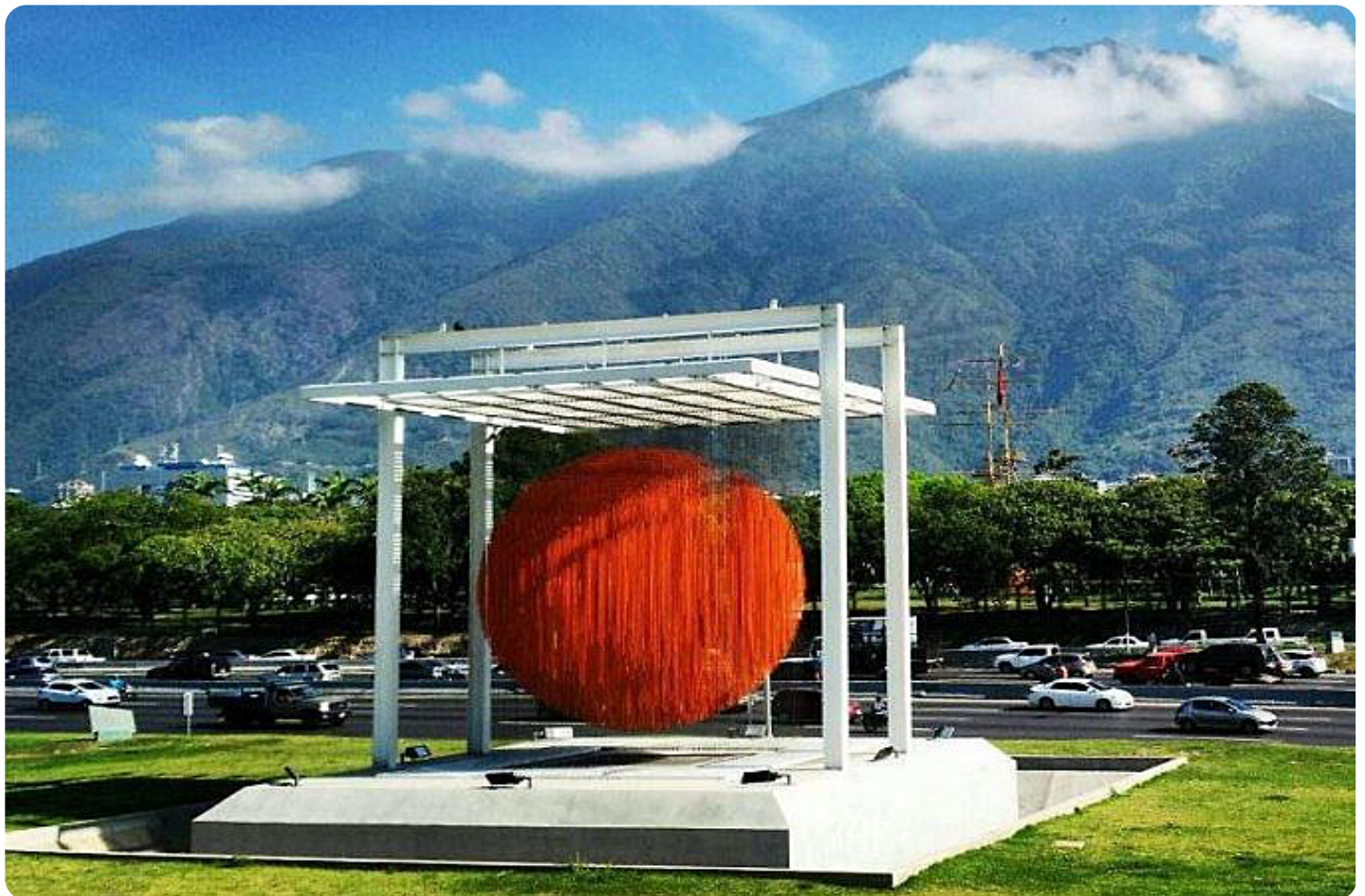
El efecto Muaré siempre había estado en la naturaleza; él observó como se producía en su obra, esto va a

ser un descubrimiento para el maestro Soto. Lo que él llamó «visión del movimiento»; ahí, probando sobre dos superficies una de madera rayada y otra rayada en una superficie de plexiglás, o con tres de plexiglás, acercándola y alejándolas, colocándolas a 6-10-15-20 o más centímetros observó como se movían por desplazamiento del espectador. Pronto las líneas se movieron y así nacen muchas obras entre ellas «Espiral» o «La cajita para Villanueva» y más tarde «Los penetrables» y un sinnúmero de obras, de diferente formatos y colores.

Jesús Soto, falleció a los 81 años de edad, en su residencia en París, el 14 de enero de 2005. Había decidido que su tumba estaría en el cementerio



Montparnasse, lejos de los caudalosos ríos que lo vieron nacer y que le dieron su carácter de artista, y donde aprendió los primeros acordes de guitarra, su fiel compañera en los bulevares parisinos, donde se ganó la vida como payador y dejó su recuerdo inextinguible, un símbolo de lo lejos que llegó.





Un radio
aficionado,
apasionado,
polifacético y
mexicano:

Guillermo
González
Camarena



Guillermo González Camarena nació en Guadalajara, Jalisco un 17 de febrero de 1917 y falleció en Las Lajas, Veracruz, el 18 de abril de 1965. Fue un científico, investigador, ingeniero e inventor mexicano y además radioaficionado con el indicativo en su momento, XE1GC.

Sus padres fueron Arturo Jorge González (1874-1923) y Sara Camarena Navarro (1883-1952); su abuelo materno fue el Lic. Jesús Leandro Camarena (1832-1889), distinguido abogado del Foro Jalisciense y Gobernador Constitucional del Estado de Jalisco (1875-1876 y 1877-1879). Fue el menor de siete hermanos, entre ellos el pintor, muralista, y escultor, Jorge González Camarena.

Después de vivir en Guadalajara su familia se mudó a la Ciudad de México cuando

Guillermo tenía dos años de edad. Siendo aún un niño fabricó juguetes impulsados por electricidad, a los ocho años logró hacer su primer radiotransmisor y a los doce años construyó su primer radio de aficionado; cabe señalar que desde temprana edad manifestó un interés muy marcado por la electricidad y electrónica, hubo quien aseguró, que el verdadero interés de Guillermo, era por tratar de lograr "transportar las cosas de un lugar a otro por medio de la electricidad". Ello derivado al parecer de una experiencia junto con sus amigos al contemplar en el cielo algo que hoy día se denominaría como un platillo volador.

En 1939 se graduó de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional (ESIME, IPN); obtuvo su primera licencia de radio dos años después.

También fue un astrónomo aficionado; construyó sus propios telescopios y fue miembro de la Sociedad Astronómica de México. Su interés por la observación del cielo y plantear la posibilidad de viajar por el espacio le llevó a hacer numerosas pruebas, junto con Humberto Ramírez Villareal, de cohetes experimentales, al grado de desarrollar platillos voladores que él llamó "Electrodisco" y "Dossieres".

Inventó en 1940 el sistema tricromático secuencial de campos (conocido



como STSC), un sistema para transmitir televisión en color. Inventó también más tarde, en los años 1960, un sistema más simple para generar color el sistema bicolor simplificado. González Camarena lanzó la televisión en color en México años antes que la implantación del estándar NTSC.

En 1938, González Camarena inventó el "Adaptador Cromoscópico para Aparatos de Televisión", primer sistema de transmisión a color para la televisión, mismo que fue patentado el 19 de agosto de 1940. El 10 de agosto de 1942 ingresó la solicitud de Patente en los Estados Unidos de América. A partir de este primer sistema, en diversos países empezaron a surgir diferentes procedimientos más elaborados, pero todos basados en su idea original. Asimismo, el inventor presentó mejoras de su patente para sistemas de televisión en color en 1958.

El 31 de agosto de 1946, González Camarena envió la primera transmisión en color desde su laboratorio en las oficinas de La Liga Mexicana de Radio Experimentos, en la calle de Lucerna No. 1, en la Ciudad de México. La señal de video fue transmitida en la frecuencia de 115 MHz y en la banda de audio de los 40 metros.

En el campo de la radiodifusión también hizo aportaciones cuando en 1945 la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas le encargó un estudio sobre el volumen, el ruido y la atenuación de los sistemas de comunicaciones eléctricas, con el fin de establecer las unidades

legales de referencia en el cuadrante del radio. En 1946 el ingeniero González Camarena obtuvo autorización para operar "globos meteorológicos" en la Ciudad de México, con los que subía sus equipos de radio a la estratosfera. Con ello estudiaba hasta dónde llegaban las imágenes por él transmitidas; de igual manera aprovechó para hacer pruebas de vuelo de su "Electrodisco", las cuales resultaron muy favorables diseñando y construyendo un aparato definitivo en 1947.

Dos años después le correspondió elaborar las disposiciones legales que regulaban el funcionamiento y la operación de las estaciones radiodifusoras nacionales, donde quedaba incluida la televisión, la frecuencia modulada, la onda corta, la onda larga y la radio facsímil.

En 1948 fundó los Laboratorios Gon-Cam, donde comenzaron a trabajar, de manera espontánea, con otros radioexperimentadores.

Los trabajos de González Camarena se extendieron al campo de la medicina cuando se comenzó a emplear la televisión en blanco y

negro, después en colores, como medio de enseñanza para la materia.

El 19 de agosto de 1940, la Secretaría de la Economía Nacional (actualmente sus facultades las tiene el IMPI) le otorga una Patente con el número MX-402355 bajo la Clasificación Australiana de Patentes 05.8. Dicha patente se refiere a un sistema Tricromático de secuencia de campos, utilizando los colores primarios rojo, verde y azul, para la captación y reproducción de las imágenes. El 14 de agosto de 1941, González Camarena ingresó la solicitud de Patente en los Estados Unidos de América, ante la (USPTO), con el número de serie US406,876. El 15 de septiembre de 1942 obtiene la Patente concedida US2,296,019 . La concesión de la Patente "US" reconoce su derecho de prioridad mexicana de la MX-40235. En el primer párrafo de la Descripción de la Patente se observa:

"My invention relates to the transmission and reception of colored pictures or images by wire or Wireless, and has among its objects and advantages the provision of an improved chromo scopic , adapter for television equipment and operated with cathode rays."

Es decir, "Mi invento se relaciona a la transmisión y a la recepción de imágenes a color o imágenes tanto por cables como inalámbrico, y además de sus objetivos y ventajas el proveer un mejor "cromoscopio", adaptado para equipos de televisión y que se opera con rayos catódicos"

A partir de este primer sistema, en diversos países empezaron a surgir diferentes procedimientos más elaborados, pero basados en su idea original.



El 2 de marzo de 1954 solicitó una patente para la invención: "Adaptación para la Tercera Dimensión en Aparatos de Televisión". El 22 de septiembre de 1954 se le otorgó la patente mexicana MX-55141, con Clasificación Australiana de Patentes: 53-4.

El 16 de octubre de 1962 solicitó una patente para la invención: "Procedimiento bicolor para Televisión a Colores". El 30 de julio de 1966 se le otorgó la patente mexicana MX-72473, con Clasificación Australiana de Patentes: 05-8.

El 20 de mayo de 1963 solicitó una patente para la invención: "Pantalla bicolor para la Televisión a Colores". El 22 de septiembre de 1966 se le otorgó la patente mexicana MX-73936, con Clasificación Australiana de Patentes: 05-8.

En 1950 el Columbia College de Chicago solicitó la fabricación del sistema de televisión al joven investigador mexicano y se exportaron al vecino país equipos de televisión a color diseñados y fabricados en México. En enero de 1951 fue comisionado por Radio Panamericana, S.A., para localizar y ubicar la primera estación repetidora de la televisión mexicana, la cual quedó instalada en Alzomoni, entre el Popocatepetl y el Iztaccihuatl, en un lugar conocido como Paso de Cortés.

En 1951 contrajo matrimonio con María Antonieta Becerra Acosta, a quien conoció



en la XEW-AM cuando ella acudió a pedir autógrafos a locutores famosos de la época. La familia González Becerra procreó dos hijos: Guillermo y Arturo, a quienes el ingeniero les dedicaba sábados y domingos completos.

Fundó en 1952 el Canal 5 de la Ciudad de México.

A mediados de la década de los años 1960 hubo un auge en la compra de televisores, de manera que el ingeniero González Camarena con su Canal 5 se fusionó con el Canal 2 en 1954 y posteriormente, el 26 de marzo de 1955, se le unió el canal 4 para conformar Telesistema Mexicano, y González Camarena fue nombrado

asesor técnico. En 1960 realizó las primeras pruebas de grabación en Guadalajara para la transmisión de la imagen en color, recibida con gran beneplácito por los televidentes tapatíos.

En noviembre de 1962 se autorizó al ingeniero González Camarena la transmisión en color a partir de enero de 1963, y el día 21 de ese mes se iniciaron las transmisiones en colores por el Canal 5, XHGC, cuyo nombre oficial es Televisión González Camarena, S.A. (las dos últimas letras de sus siglas corresponden a las iniciales de González Camarena), con la serie "Paraiso infantil". El ingeniero insistía en que la televisión por las tardes debía servir principalmente a los niños, por los que siempre manifestó gran interés.

La preocupación fundamental del ingeniero fue que sus inventos pudieran ser disfrutados por el público en general, incluidas las personas de escasos recursos.

Dado que no existía un estándar internacional de televisión en colores, el 6 de mayo de 1963 el inventor mexicano presentó su sistema bicolor simplificado, que fue bien recibido a nivel internacional, pues también resolvía el problema del aspecto económico que representaba para los futuros compradores precisamente porque su sistema estaba basado en el de blanco y negro de la época (puesto que





no se implementó en otros países, retrasó la llegada del color por casi una década más a ellos). Con ese mismo objetivo, se interesó en fabricar aparatos receptores por cuenta propia, y en 1964 apareció el primer modelo de fabricación a gran escala. Al año siguiente estableció un convenio con la fábrica Majestic (empresa), propiedad de Emilio Azcárraga Vidaurreta, y en mayo de 1965 se inició la venta de aparatos de televisión en color ya construidos en México.

A Guillermo González Camarena le interesaba que su sistema se utilizara para alfabetizar y, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública y el locutor Álvaro Gálvez y Fuentes, proyectó lo que más adelante se conocería como el Sistema de Educación de Telesecundaria. Presentó finalmente su sistema bicolor simplificado en la Feria Mundial de Nueva York.



El 18 de abril de 1965, cuando regresaba de inspeccionar el transmisor repetidor del Canal 5 en el cerro de Las Lajas, Veracruz, para extender la señal de la red de televisión generada en la Ciudad de México hacia esa región oriental del país, encontró la muerte a sus 48 años de edad en un accidente automovilístico en el municipio de Amozoc. Se transmitió por radio y televisión la noticia del funesto suceso, así como los eventos fúnebres. En señal de duelo, se interrumpieron las transmisiones de televisión durante todo el día. Tras la defunción de González Camarena, la televisión mexicana pasó por una crisis para seleccionar el sistema de color que usarían las futuras transmisiones de televisión en el país, puesto que varios países tenían sus sistemas en desarrollo de color: Alemania, Reino Unido, Francia y Estados Unidos.

México ya tenía el propio, pero debido principalmente a la muerte del Ing. González Camarena, y, aunado a la proximidad de los juegos olímpicos de México 1968, Telesistema Mexicano se encontraba en la encrucijada de decidir cuál sería el sistema de transmisión a implementarse para todo el mundo en aquellas olimpiadas: se contaba con el sistema de color PAL/SECAM europeo, el estándar NTSC de origen estadounidense y el sistema bicolor de González Camarena. En junta, un grupo de ingenieros no lograban ponerse de acuerdo con el presidente de Telesistema Mexicano Emilio Azcárraga Vidaurreta, ya que Azcárraga había apoyado hasta el final de sus días a Guillermo González Camarena en todos sus proyectos e inventos para la televisión, pero tenía que decidir sobre el futuro de la transmisión en color en México después de la muerte de su creador. Así, tomando en cuenta que había pocas posibilidades de que alguien continuara con el desarrollo e implantación a gran escala en corto tiempo del sistema mexicano del color, se decidió usar el NTSC, que es usado hasta la fecha por gran parte de América y algunos países de Asia.

Durante las décadas de los 60 y los 70 se enviaron al espacio en las misiones Apolo y

Voyager de la NASA equipos de televisión basados en la patente de González Camarena para recibir imágenes desde la luna y los planetas del sistema solar, aunque Estados Unidos contaba ya con el NTSC el tamaño que ocupaba la electrónica de estos equipos, por volumen y peso, se hacía imposible implementarlo en el reducido cupo de las naves por lo que se utilizó como instrumento de observación su Sistema Tricromático Secuencial de Campo patentado en México y otros países.

En 1995 la Federación Nacional de Inventores siglo XXI A.C., preocupada por la investigación científica y tecnológica en México, constituyó la Fundación Guillermo González Camarena, A.C., que busca impulsar el talento y la creatividad de los inventores nacionales. Al ponerle su nombre a la fundación, se le rinde homenaje a la creatividad del distinguido científico jalisciense, quien logró uno de los inventos de mayor repercusión mundial: un sistema de televisión en color.

Del mismo modo, el IPN, para honrar



su nombre, construyó el Centro de Propiedad Intelectual "Guillermo González Camarena".

De González Camarena se sabe lo tradicional: que inventó la televisión a colores. Sin embargo, cabe señalar no fue el primero en concebir la idea de darle color a las imágenes. El crédito a nivel internacional le pertenece al escocés John Logie Baird, quien en 1928 dio la primera muestra de televisión a color. No

obstante, los trabajos de Baird en televisión a blanco y negro no tuvieron eco. Durante los años posteriores a la Gran Depresión (los años treinta) varios países trabajaban por dar más a la televisión e implementar un sistema para transmitir señales a color.

Para aquellos tiempos, Guillermo González Camarena era, sin lugar a dudas, el equivalente a un Bill Gates o un Steve Jobs. Guillermo fue un niño prodigio, inquisitivo, uno de los cerebros técnicos más desarrollados que ha producido este país, innovador sin barreras, un inventor extraordinario que, además, combinó su gran capacidad con un inusual cariño por su país, de ahí que sus esfuerzos caminaran paralelos entre inventar cosas nuevas y fabricarlas en este país con técnicos mexicanos.

Sin embargo, relacionado con su



invento hubo en su vida una enorme cantidad de facetas adicionales y un despliegue de más talentos en otras áreas además de la tecnología, como el arte, la historia y un emprendurismo atípico. Aquí le presentamos los siguientes hechos que lo demuestran:

1.- Su inquietud por la ciencia, creación e inventiva despertó desde su niñez.

Desde edad muy temprana se lograba observar cuál sería su camino cuando se le veía construir a los 7 años un juguete movido por electricidad, a los nueve inventó una alarma sísmica con luces y una chicharra, a los 12 años fabricar su primer transmisor de radioaficionado y a los 15 años construir su primera cámara de televisión con piezas de radios descompuestos. Cada que pasaban los años y crecía, también aumentaba su pasión por la invención de nuevos aparatos, que al principio utilizaba como juguetes que podían ser movidos por la electricidad. Sus "domingos" (dinero que el

padre daba) los gastaba en nuevas piezas para sus inventos.

2.- Su pasión por inventar y crear nuevas tecnologías no se vieron rebasadas por las dificultades económicas.

En 1930 se graduó de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), del Instituto Politécnico Nacional (IPN); y dos años más tarde obtuvo su primera licencia de radio, en la Secretaría de Gobernación, lo cual le dio acceso al laboratorio, en donde se encerraba para realizar sus experimentos de radioaficionado, además de que contaba ya con los ingresos necesarios para montar su propio laboratorio en casa.

Después que se mudara a la Ciudad de México, estudiaba en las mañanas Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), del Instituto Politécnico Nacional (IPN) donde se graduó en 1930, trabajaba en las tardes en la estación de radio y en las noches se metía en el sótano de su casa (como Jobs y Gates) para realizar sus experimentos de radio experimentador. Ya en 1932 obtuvo su licencia de radioaficionado con el indicativo de llamada XEIGC, correspondiendo las últimas dos letras con las iniciales de su apellido y que más tarde sería el indicativo para su estación de televisión que montaría años más tarde.



3.- Era un gran dibujante y pintor, además de un estudioso de la historia mexicana y de su lingüística.

Su talento como dibujante eran bien conocido entre su círculo de amistades, ya que cada mes de octubre dedicaba algo de su tiempo a elaborar "Calaveritas" tomando como tema principal a sus compañeros y conocidos.

4.- Su capacidad inventiva mejoró los sistemas existentes de televisión a color

Inventó y patentó dos sistemas que permitían la transmisión de la señal televisiva en color de una forma más económica y estandarizada denominado Sistema Tricromático secuencial de campos en 1940 (Patente mexicana con el número MX-40235 que por cierto aún no se probaba) y el Sistema Bicolor Simplificado en 1960 (patente MX-72252), respecto a los que existían en esa época.

Fue hasta el 31 de agosto de 1946, cuando González Camarena envió la primera transmisión en color desde su laboratorio ubicado en Havre e Insurgentes en las oficinas de La Liga Mexicana de Radio Experimentadores (hoy Federación Mexicana de Radio Experimentadores) en la calle Lucerna No. 1, en la Ciudad de México cubriendo 1 Km de distancia.

5.- Al infinito y más allá!

Tenía también interés por la observación del cielo y planteó la posibilidad de viajar por el espacio. Desde pequeño también construía sus propios telescopios para explorar los astros y fue un activo miembro de la Sociedad Astronómica de México.

Además construía y volaba sus propios cohetes. En 1946 tuvo permiso para experimentar con globos meteorológicos, los cuales enviaba a la estratósfera con aparatos electrónicos para estudiar la manera de transmitir señales de televisión. (Esto recuerda a lo que realizó CUCEI con sus primeras ediciones de Concurso CanSat CUCEI).

Creó su propio platillo volador en 1947, llamado "Electro Disco", el cual le fue confiscado por la Fuerza Aérea Mexicana y se destruyó cuando un piloto lo quiso probar.



6.- Se adelantó a su época y se orientó a reducir la brecha educativa con sus invenciones.

Inventó la televisión 3D o tridimensional. El 22 de septiembre de 1954 presentó la invención: "Adaptación para la Tercera Dimensión en Aparatos de Televisión". El 22 de septiembre de 1954 se le otorgó la patente mexicana MX-55141

Realizó, en 1948, la primera transmisión en circuito cerrado de una cirugía, lo que mostró el increíble potencial educativo de la televisión.

Desarrolló el concepto y la tecnología con las que creo el concepto de 'telesecundaria', cuya mayor prioridad era lograr un sistema de color que permitiera reducir los costos de fabricación para que fuera accesible en países con pocos recursos; un "mexicanista" que aspiraba dar a su invento el máximo uso posible en la educación rural a través de un concepto que, apoyado por Agustín Yáñez, haría realidad

más tarde las telesecundarias.

7.- Fue un ingeniero empresario atípico con un gran aprecio a los niños.

Es todo un caso de estudio recurrente para la disciplina de la administración de la tecnología y consideraba que la televisión también debía ir dirigida a los niños. Contó con un laboratorio del cual nació su propia empresa: GONCAM, documentó toda su labor y formó cuadros de personal con altos conocimientos en electrónica, incluso contó con los apoyos de su entonces mecenas, Emilio Azcárraga Vidaurreta y construyó desde la nada un canal de televisión completo en 1952 exclusivo para niños: XHGC Canal 5.

8.- Compuso varias canciones.

La melodía romántica 'Río Colorado' fue interpretada por el trío 'Hermanos Reyes'. Dicen que las regalías las utilizaba para sus

investigaciones.

El sistema de color desarrollado por González Camarena fue el elegido para capturar las primeras imágenes nítidas y cercanas que la humanidad vio de planeta Júpiter.

9.- Contó con reconocimiento internacional.

En 1954, en Estados Unidos se le otorgó, el primer Doctorado Honoris Causa en Ciencias, después que no se otorgara en más de 70 años. Y en abril de 1961, durante la convención anual de la National Advertising Broadcasters, también en Estados Unidos, el sistema de televisión a color de González Camarena fue nombrado invento del año.

Queda aquí la reflexión sobre un gran mexicano, que pese a las dificultades económicas se las ingenió para lograr sus objetivos y lo más importante: siempre profesó un profundo amor por nuestro país y que buscó con la tecnología reducir las brechas sociales.

Para recordarlo, el 17 de febrero fue declarado como el Día nacional del inventor, homenaje que se queda corto ante el impacto de la labor de Guillermo.

<https://www.biografiasyvidas.com>

<https://www.xataka.com.mx>

<https://www.mexicodesconocido.com.mx>

¡COLEGA HISPANOABLANTE!

Si tienes información sobre algún o algunos personajes de interés histórico - científico en tu país y que además como radioaficionado haya dejado huella en la historia, puedes hacernos llegar dicha información a través de nuestros correos electrónicos, bien sea en forma de reseña, informe, referencia, fotos, artículos, etc., preferiblemente en formato word, indicando la fuente respectiva.

Agradecido de antemano

YV5TT

Actividad de DX

| FECHA INICIO | FECHA FINAL | ENTIDAD DXCC | Call | QSL | Reportado | Info |
|--------------|-------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------|-----------|---|
| | | | | vía | por: | |
| 2023 Jun01 | 2023 Jun12 | Central Kiribati | T31TT | LoTW | DXW.Net | By Rebel DX Group; 160-10m; CW SSB FT8 |
| 2023 Jun06 | 2023 Jun18 | Lakshadweep Is | VU7W | LoTW | TDDX | By YL2GM fm Minicoy I (AS-106); HF w/ emphasis on 6m; CW SSB FT8; 1kw; vertical, Spider-beam, BoG; see QSL details on Web |
| 2023 Jun10 | 2023 Jun24 | Ducie I | VP6A | LoTW | N1DG | By AA7JV KN4EEI W6IZT + large team of remote ops fm CG75oi; 160-6m; CW SSB FT8 (f/h); QSL via HA7RY |
| 2023 Jun12 | 2023 Jun18 | Easter I | CE0Y | LoTW | DXW.Net | By XQ3PCN as CE0Y/XQ3PCN, CA3YMR and CE3KEYCE3KEY likewise fm Hanga Roa; 20-10m; delta loops, 4 ele yagi; QSL via home_call |
| 2023 Jun13 | 2023 Jun21 | Maldives | 8Q7KB | LoTW | TDDX | By DL2SBY fm Maafushi I; 12 10 6m; CW SSB |
| 2023 Jun21 | 2023 Jul03 | Malawi | 7Q7WW | W1IE | W1IE | By W1IE K4CD, perhaps others; 160-6m; FT8 (f/h); SSB CW RTTY; spare time operation |
| 2023 Jun23 | 2023 Jun29 | Br Virgin Is | VP2V | W9DR Direct | W9DR | By W9DR as VP2V/W9DR fm Anegada I (FK78tr); 6m; FT8 Q65 SSB CW; 1kw; 5 ele yagi |
| 2023 Jun25 | 2023 Jul05 | Faroe Is | OY | LoTW | DXW.Net | By DC8TM as OY/DC8TM and DF3TS as PY/DF3TS; HF; SSB FT8 |
| 2023 Jun27 | 2023 Jul08 | Bermuda | VP9 | G4OSY | DXW.Net | By G4OSY as G4OSY/VP9 fm Hamilton Parish; 40-6m; SSB, perhaps CW |
| 2023 Jun27 | 2023 Jul11 | St Pierre & Miquelon | FP | LoTW | DXW.Net | By KV1J as FP/KV1J fm Miquelon I (IOTA NA-032); 80-6m, focus on 60 6m; CW SSB + digital; QSL via Club Log OQRS or KV1J Buro or direct |
| 2023 Jul06 | 2023 Jul18 | Saba & St Eustatius | PJ5 | Club Log OQRS | PA8AD | By PE6Q as PJ5/PE6Q and PA4O as PJ5/PA4O fm Sint Eustatius I (IOTA NA-145); 80-6m; CW SSB FT; PJ5C during IARU Contest |
| 2023 Jul23 | 2023 Aug04 | Guatemala | TG4 | LoTW | KT8X | By KT8X as TG4/KT8X; 40-6m; CW FT8, perhaps SSB |
| 2023 Jul29 | 2023 Jul30 | RSGB IOTA Contest | RSGB IOTA | | | https://www.ng3k.com/misc/iota2023.html |



El Radio Club Venezolano Sede Nacional
Te invita a participar en el
Concurso Internacional
Independencia de Venezuela
Edición 2023

En conmemoración de los 213 años de la
Firma del Acta de la Independencia

Inicia: Sábado 01 de julio a las 00:00UTC Modos: SSB, CW y FT4
Finaliza: Sábado 01 de julio a las 23:59 UTC Bandas: 10-15-20-40-80 Mts

Visita nuestra página web <https://radioclubvenezolano.org/independenciadevenezuela.html>

FT4
New Mode



RADIO CLUB VENEZOLANO CONCURSO INTERNACIONAL INDEPENDENCIA DE VENEZUELA

MODOS: SSB, CW y **FT4 (Nuevo Modo)**

COMIENZA: 00:00 UTC del 01-JUL-2023

FINALIZA: 23:59 UTC del 01-JUL-2023

CATEGORIAS: Se contemplan cuatro categorías.

Monooperador Monobanda **SSB, CW, FT4 ó Mixto.**

Monooperador Multibanda **SSB, CW, FT4 ó Mixto.**

Multioperador Multibanda (un solo transmisor) solamente Mixto.

SWL (radioescucha) multibanda solamente Mixto.

BANDAS: 10, 15, 20, 40, 80 y 160 m.

INTERCAMBIO: Se intercambiará reporte de señal RS (T) y número correlativo, a partir del 001.

Bases en: <https://radioclubvenezolano.org/independenciadevenezuela.html>



RADIOAFICIÓN:
EL HOBBY CIENTÍFICO MÁS
GRANDE.

**¡BUENA SUERTE Y
EXCELENTES DX!**