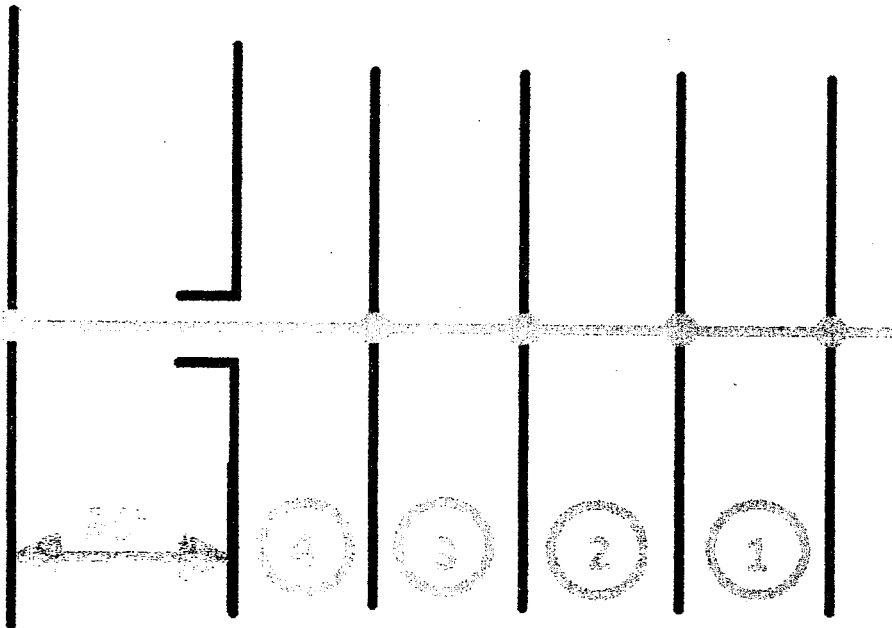


## ANTENA - YAGI - UDA

El análisis de las antenas Yagi ya armadas en el laboratorio y antenas que fueron retiradas del servicio de comunicación de datos entre la matriz del banco y los cajeros automáticos independientes.

Cuando se tiene una antena ya armada se puede obtener información de las dimensiones físicas de la antena.

Se dice que la Yagi-Uda tiene un ancho de banda estrecho por lo cual se utilizan solamente para comunicaciones privadas o comunicaciones específicas.



En el dibujo anterior se tienen 4 directores, calcular la ganancia directiva con los 4 directores haciendo que la longitud de onda sea igual al largo físico de la antena:

$$G_{dB} = 3 + 10 \log \left( \frac{n!}{n-1} \right) = \left[ 3 + 10 \log \left( \frac{4!}{3} \right) \right] = 12.03 \text{ dB}$$

Qué frecuencia central trabaja si el dipolo mide 30 cm:

$$\lambda/2 = 30 \text{ cm}$$

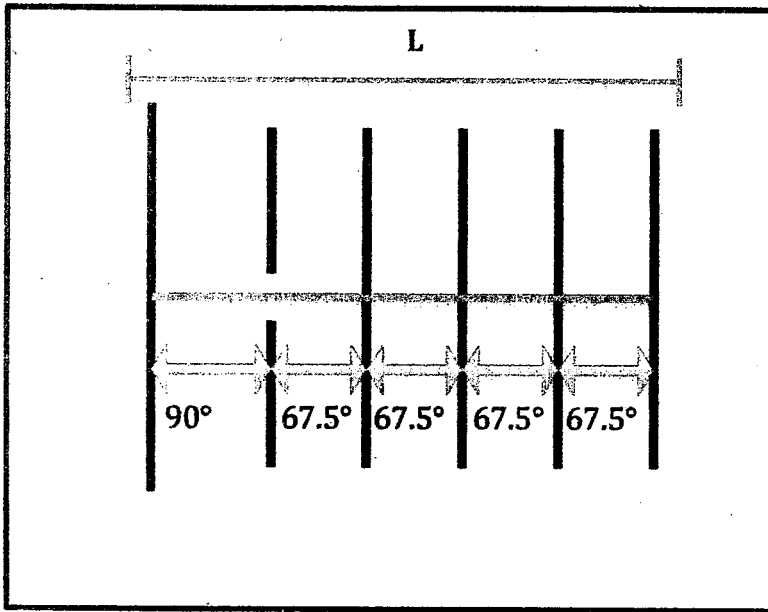
$$\lambda = 60 \text{ cm}$$

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{-2}} = 491,6 \text{ MHz}$$

Que medidas tienen los directores y el reflector:

- Dipolo=30
- Directores=30-5%=28.5 cm

Así se asegura que el máximo caiga en el dipolo activo



Ganancia en dB:

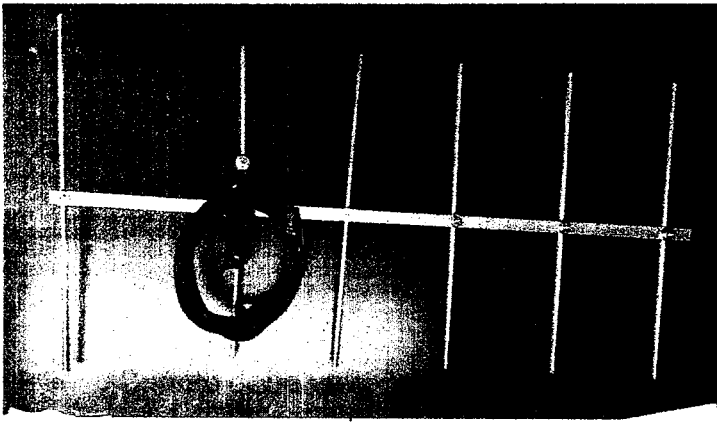
$$G_{dB} = \left[ 3 + 10 \log_{10} \frac{n!}{(n-1)} \right]$$

L es el largo físico desde la punta del soporte hasta la cola

## DESARROLLO DE LA PRACTICA

En esta practica se analizaran tres antenas YAGI-UDA con distintas características. La primera es una antena con cuatro directores, la segunda tiene cinco directores y la tercera cuenta con seis directores.

Se evaluarán la frecuencia a la que trabajan, la ganancia que poseen (altamente direccional será  $\geq 12$  dB).



Antena YAGI-UDA con cuatro directores

- Para encontrar la frecuencia de trabajo se midió el dipolo activo y se obtuvo una distancia entre extremos de 30.5 cm. Sea de esta forma:

$$\frac{\lambda}{2} = 30.5 \text{ cm} = 0.305 \text{ m} \quad \therefore \lambda = 61 \text{ cm} = 0.61 \text{ m}$$

si  $\lambda \cong \frac{c}{F}$  entonces  $F = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{0.61} \quad \therefore F = 491.8 \text{ MHz}$

- Esta antena tiene cuatro directores y tienen separaciones iguales ¿Cuántos grados hay entre cada uno?

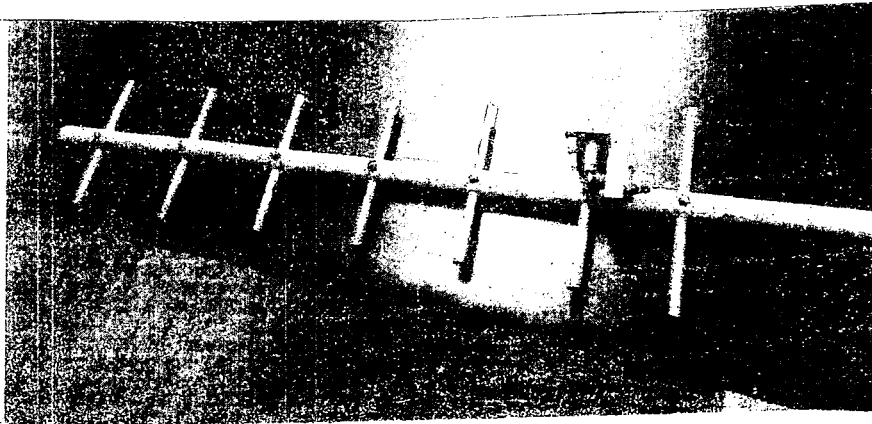
$$\begin{array}{l} 360^\circ \longrightarrow 0.61 \text{ m} \\ 67.5^\circ \longrightarrow X \end{array}$$

Siguiendo una simple regla de 3:

$$\frac{270^\circ}{4} = 67.5^\circ, \text{ QUE EQUIVALE A } X = 11.43 \text{ cm}$$

- ¿Cuánto debe valer la distancia entre el dipolo activo y el reflector. =  $\lambda/4 = 90^\circ$

$$\therefore \text{distancia dipolo - reflector} = 15.25 \text{ cm} = \lambda/4 = 90^\circ$$



LA CONEXION EN GAMMA PROPORCIONA UNA TERMINAL DE ANTENA DE  $50 \Omega$

Antena YAGI-UDA

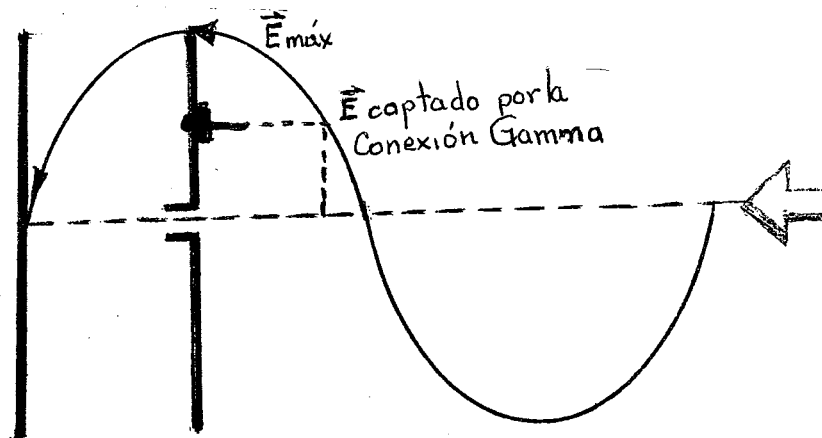
Conexión Mecánica

EN GAMMA.

La conexión hacia el coaxial de bajada es a través de un mecanismo que conecta físicamente la mitad de una de las ramas al conductor central del coaxial.

Estas antenas eran ocupadas antiguamente en los cajeros de los bancos. Tenían un gran problema ya que cuando llovía se perdía su capacidad de recepción y emisión de datos.

- ¿Cuál es la frecuencia de operación de la antena
- distancia de extremo a extremo en el dipolo activo es 15cm?



$$\frac{\lambda}{2} = 15 \text{ cm} = 0.15 \text{ m} \quad \therefore \lambda = 30 \text{ cm} = 0.30 \text{ m}$$

$$\text{si } \lambda = \frac{c}{F} \quad \text{entonces } F = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{0.30} \quad \therefore F = 1 \text{ GHz}$$

¿Cuánto debe de valer el espaciamiento entre directores si la antena tiene una compensación de  $L/\lambda$  y  $L=52\text{cm}$ ?

$$\frac{270^\circ}{5} = 54^\circ \quad x_m = \frac{\lambda \cdot 54^\circ}{360^\circ} = \frac{0.30 \cdot 54^\circ}{360} \quad x_m = 4.5 \text{ cm} \quad \text{Sin compensar}$$

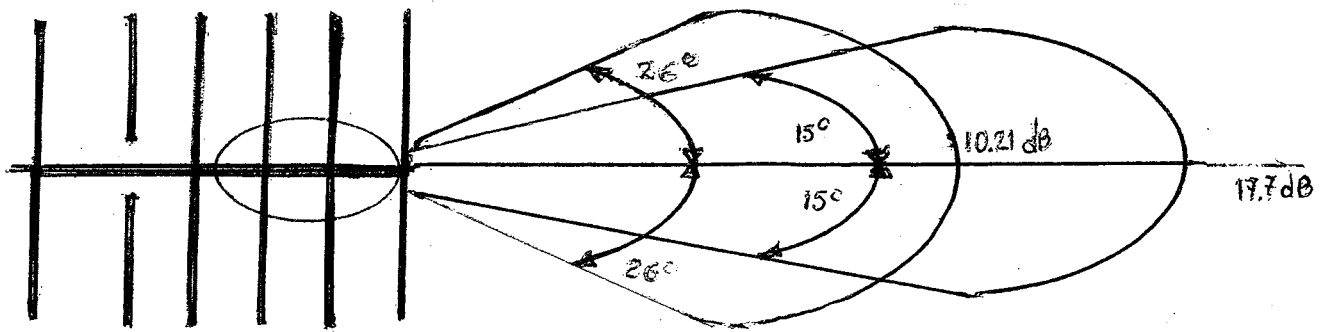
Separación de los directores compensado

$$\text{directores} = \frac{L \cdot x_m}{\lambda} = \frac{0.52 \cdot 0.45}{0.3} = 7.8 \text{ cm}$$

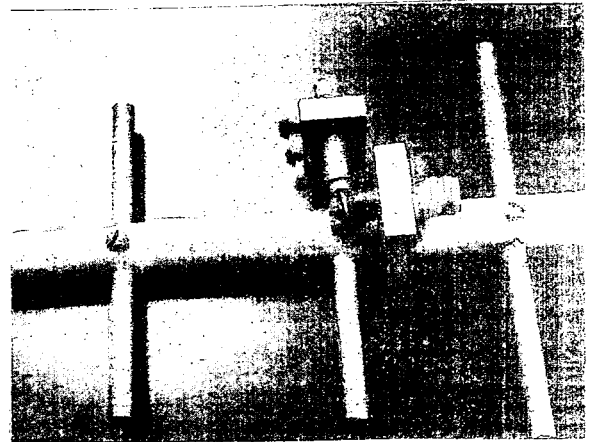
La compensación  $L/\lambda$  se utiliza para hacer el lóbulo principal mas ancho.  $(30^\circ) \left( \frac{L}{\lambda} \right) = 52^\circ$

¿Qué ganancia tiene la antena  $G_{dB} = 17.7$  Sin compensación

$$\text{La Ganancia con Compensación} \\ G_{dB} = \frac{\lambda}{L} (17.7) = 10.21 \text{ dB}$$



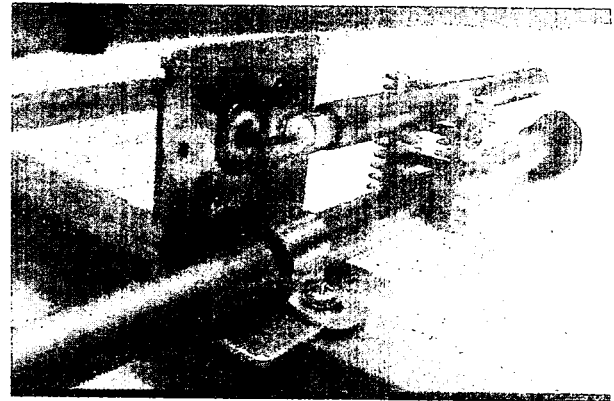
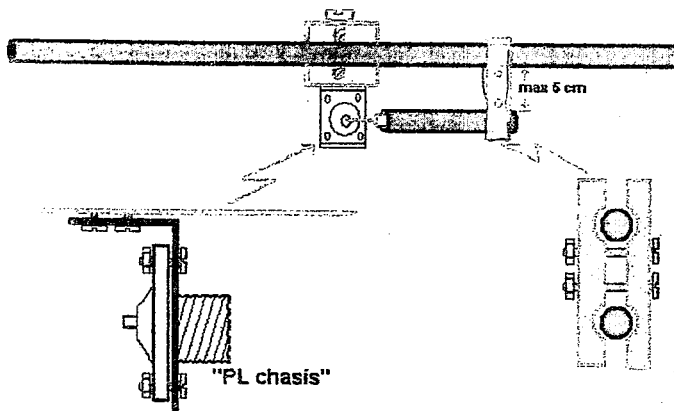
El ángulo de exploración es de 30° (15° hacia un lóbulo y 15° hacia el otro)



Tiene un ancho de lóbulo principal de 30°.

En lugar de utilizar un montante de plástico se ocupa un mecanismo en conexión gama.

La conexión gama proporciona 0.7 del voltaje máximo que se obtiene en los extremos del dipolo activo.



Se tiene una antena Yagi-Uda de 5 directores, calcular su frecuencia de trabajo central cuando el dipolo activo mide 15 cm:

$$\lambda/2 = 15 \text{ cm}$$

$$\lambda = 30 \text{ cm}$$

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{30 \times 10^{-2}} = 1 \text{ GHz}$$

De que tamaño son los directores y el reflector:

- Dipolo = 15 cm
- Directores = 15 - 5% = 14.25 cm
- Reflector = 15 + 5% = 15.75 cm