



**Instituto Politécnico  
Nacional**



*Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y  
Tecnologías Avanzadas*

Líneas de transmisión y antenas

**Práctica 2**

Patrones de radiación: dipolo onda completa, dipolo doblado

**Profesor**

Andrés Lucas Bravo

**Grupo**

3TV1

**Alumno**

Alvarado Balbuena Jorge Anselmo

2019/04/12

# Índice

<b>1. Antecedentes</b>	<b>3</b>
1.1. Antenas de dipolo . . . . .	3
1.2. Antena de dipolo de media onda . . . . .	3
1.2.1. Patron de radiación . . . . .	4
1.3. Antena de dipolo doblado . . . . .	5
1.3.1. Patron de radiación . . . . .	5
<b>2. Desarrollo</b>	<b>6</b>
2.1. Gráficas de resultados . . . . .	7

# 1. Antecedentes

## 1.1. Antenas de dipolo

En radio y telecomunicaciones una antena de dipolo es la clase de antena más simple y más utilizada. Una antena de dipolo suele estar formada por dos elementos conductores idénticos, como alambres o varillas metálicas. Se aplica la corriente de accionamiento del transmisor o, para las antenas de recepción, se toma la señal de salida al receptor, entre las dos mitades de la antena. Cada lado de la línea de alimentación al transmisor o receptor está conectado a uno de los conductores.

Más comúnmente consiste en dos conductores de igual longitud orientados de extremo a extremo con la línea de alimentación conectada entre ellos. Los dipolos se utilizan frecuentemente como antenas resonantes. El uso de la antena alrededor de esa frecuencia es ventajoso en términos de impedancia del punto de alimentación (y por lo tanto de relación de onda estacionaria), por lo que su longitud está determinada por la longitud de onda prevista (o frecuencia) de operación. El más comúnmente utilizado es el dipolo de media onda alimentado por el centro, que es justo por debajo de una media longitud de onda.

Algunos tipos comunes de antenas de dipolo son:

- Antena dipolo de media onda.
- Antena dipolo plegada o doblado.

## 1.2. Antena de dipolo de media onda

El dipolo de media onda está formado por un elemento conductor que es un alambre o un tubo de metal que es de media longitud de onda eléctrica de largo. El dipolo de media onda se alimenta normalmente en el centro, donde la impedancia cae a su nivel más bajo. De esta manera, la antena consiste en el alimentador conectado a dos elementos de cuarto de longitud de onda alineados entre sí.

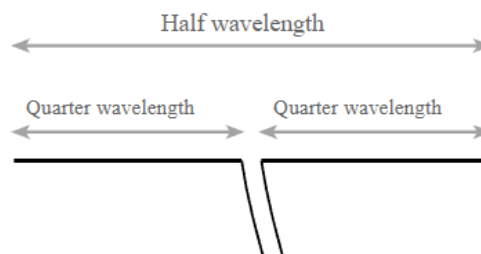


Figura 1: Antena de dipolo.

Debe recordarse que la longitud del dipolo de media onda es una media longitud de onda eléctrica

para la onda que viaja en los conductores de la antena. Esto es ligeramente más corto que la longitud equivalente de una onda que viaja en el espacio libre, ya que los conductores de la antena afectan a la longitud de onda.

### 1.2.1. Patrón de radiación

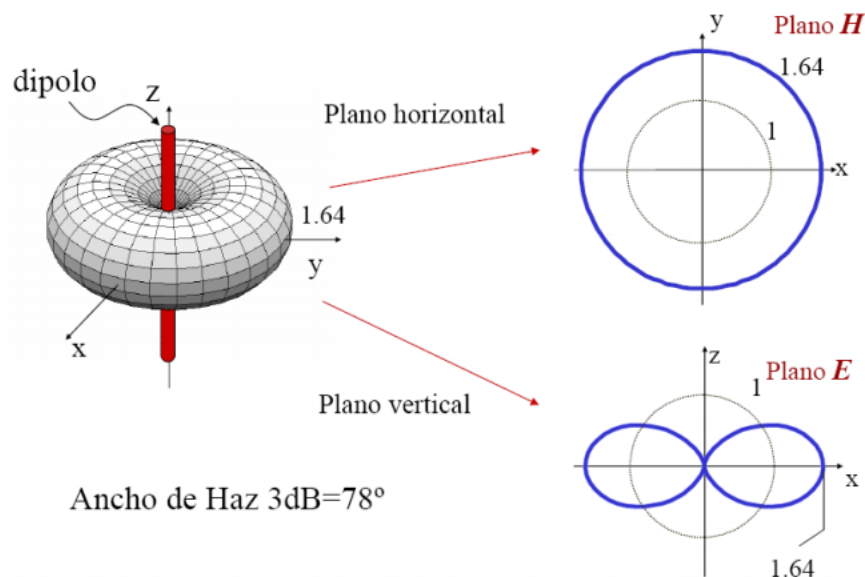


Figura 2: Patrón de radiación de dipolo sencillo.

Patrón de radiación para diferentes longitudes de onda.

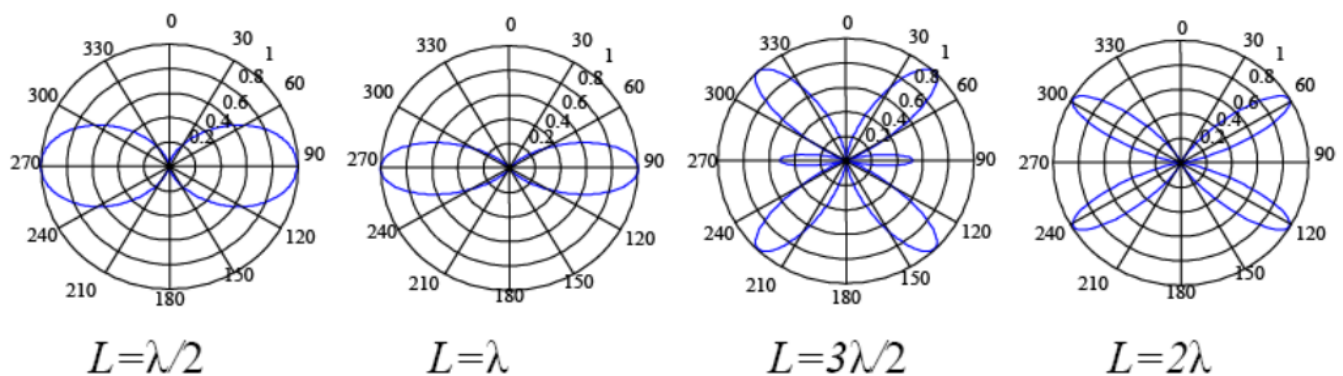


Figura 3: Patrones de radiación para diferentes longitudes de onda y longitudes físicas.

### 1.3. Antena de dipolo doblado

Un dipolo doblado es una estructura formada por dos dipolos paralelos, cortocircuitados en su extremo. Uno de ellos se alimenta en el centro con un generador. El dipolo doblado se puede descomponer en el modo par o modo antena, con la misma alimentación en los dos brazos, y el modo impar o modo línea de transmisión, con dos generadores con signos opuestos.

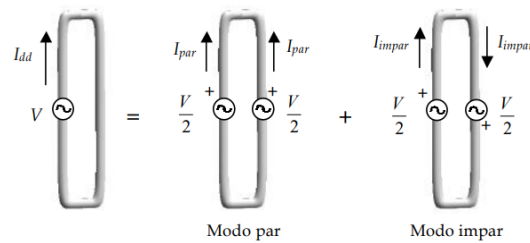


Figura 4: Dipolo doblado.

#### Ventajas de un dipolo doblado

Hay dos ventajas principales para el uso de una antena dipolo plegada sobre un dipolo estándar:

- **Aumento de la impedancia:** Cuando es necesario utilizar alimentadores de alta impedancia, o cuando la impedancia del dipolo se reduce por factores tales como elementos parasitarios, un dipolo plegado proporciona un aumento significativo en el nivel de impedancia que permite que la antena se adapte más fácilmente al alimentador disponible.
- **Ancho de banda amplio:** La antena dipolo plegada tiene una respuesta de frecuencia más plana - esto permite que se utilice sobre un ancho de banda más amplio con muchas transmisiones que utilizan una variedad de diferentes canales seleccionables, por ejemplo, televisión y radio de difusión, se necesita una antena de ancho de banda amplio.

#### 1.3.1. Patrón de radiación

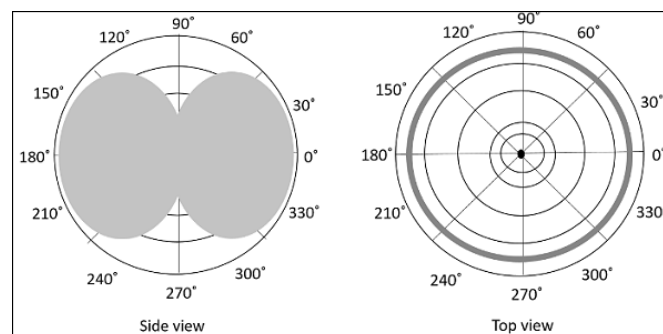


Figura 5: Dipolo doblado.

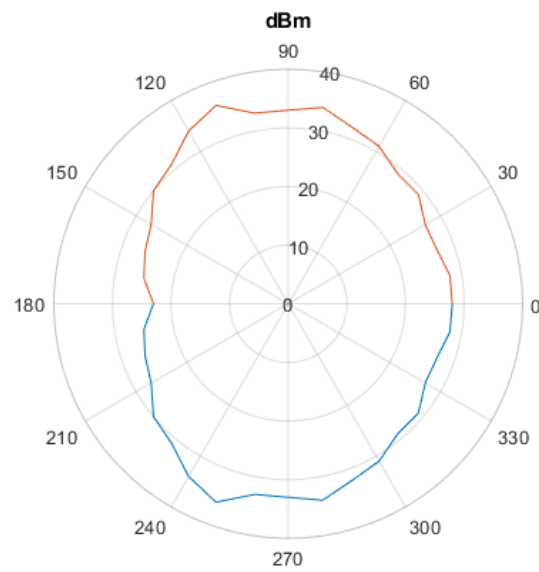
## 2. Desarrollo

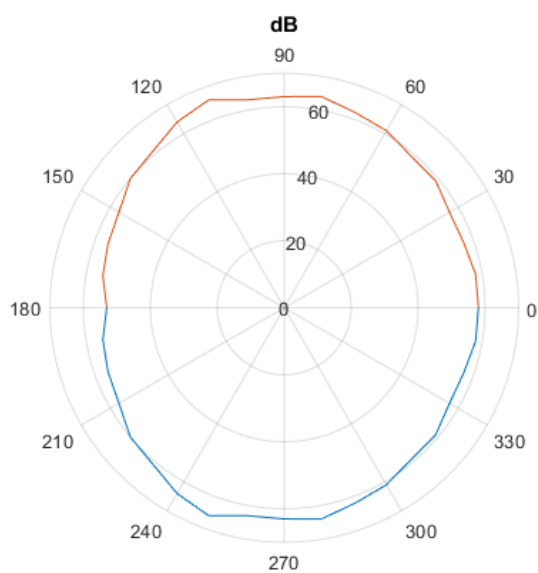
Para iniciar con las mediciones se utilizó una antena de dipolo sencillo de onda completa.

Grados	dBm	db	Watts * $10^{-5}$
0	-23	-53	0.5012
10	-25	-55	0.3162
20	-26	-56	0.2512
30	-27	-57	0.1995
40	-30	-60	0.1000
50	-31	-61	0.0794
60	-34	-64	0.0398
70	-36	-66	0.0251
80	-33	-63	0.0501
90	-33	-63	0.0501
100	-34	-64	0.0398
110	-32	-62	0.0631
120	-31	-61	0.0794
130	-29	-59	0.1259
140	-29	-59	0.1259
150	-27	-57	0.1995
160	-27	-57	0.1995
170	-28	-58	0.1585
180	-28	-58	0.1585

Tabla 1: Dipolo de onda completa

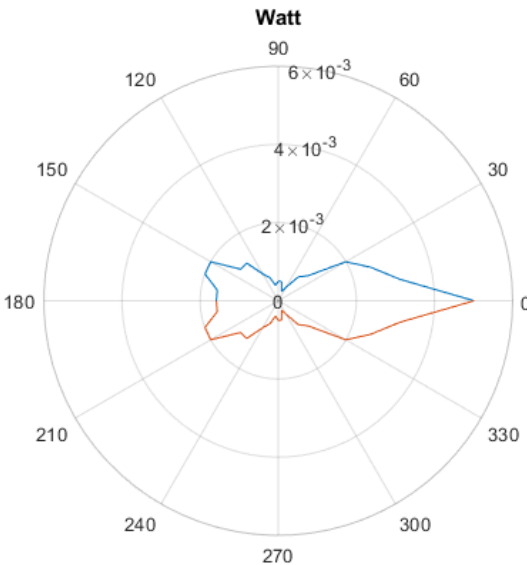
## 2.1. Gráficas de resultados





Posteriormente se utilizo una antena de dipolo doblado.





Grados	dBm	db	Watts * 1 <sup>-5</sup>
0	-29	-59	0.1259
10	-33	-63	0.0501
20	-34	-64	0.0398
30	-36	-66	0.0251
40	-36	-66	0.0251
50	-31	-61	0.0794
60	-31	-61	0.0794
70	-28	-58	0.1585
80	-30	-60	0.1000
90	-27	-57	0.1995
100	-27	-57	0.1995
110	-25	-55	0.3162
120	-27	-57	0.1995
130	-30	-60	0.1000
140	-33	-63	0.0501
150	-37	-67	0.0200
160	-36	-66	0.0251
170	-38	-68	0.0158
180	-30	-68	0.1000

Tabla 2: Dipolo de onda completa