

---

# CAPÍTULO 1

---

## GPS - INFORMACIÓN ADICIONAL

### 1.1. Geometría: DOP - *Dilution of precision*

El método que utiliza el GPS para determinar su ubicación consiste básicamente en:

1. Determinar la distancia  $r_i$  a cada satélite  $S_i$ , cuya posición es  $P_i$ .
2. Repetir el paso anterior para cada satélite disponible.
3. Intersectar las “cáscaras” de las esferas de centros  $P_i$  y radios  $r_i$ .

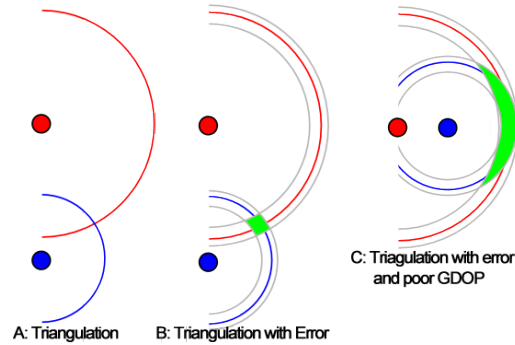


Figura 1.1: DOP en 2 dimensiones.

Las “cáscaras” de las esferas no serán de ancho despreciable, ya que hay una cierta incertidumbre asociada a los datos. Esto implica que la intersección será un volumen, en lugar de un punto. La geometría de la distribución de los satélites determinará el tamaño de este volumen, y por lo tanto la incertidumbre en la determinación de la posición. En la figura 1.1<sup>1</sup> se muestra un ejemplo ilustrativo, en dos dimensiones.

El DOP es el cociente entre la exactitud de la ubicación y exactitud de la medida[?]:

$$\sigma = \sigma_o \cdot DOP$$

donde

- $\sigma$ : Exactitud de la medida.
- $\sigma_o$ : Exactitud de la posición.

Básicamente, el DOP representa la sensibilidad de localización frente a errores en las medidas. Dicho de otro modo, da una idea de qué tanto error se cometerá en la ubicación ante errores en las medidas. Cuanto más bajo sea el DOP, se cometerá un error menor. En la tabla 1.1 se muestra como interpretar valores típicos (información tomada de [?]).

---

<sup>1</sup>Imagen obtenida de Wikipedia

1	Ideal	Máxima exactitud posible.
1-2	Excelente	La exactitud a este nivel se considera suficiente para casi cualquier aplicación.
2-5	Bueno	Este nivel marca el mínimo apropiado para navegación.
5-10	Moderado	Las medidas se pueden utilizar, pero es recomendado buscar un lugar con cielo más abierto.
10-20	Regular	Solo se deben usar los datos para estimaciones de muy poca precisión.
>20	Malo	A este nivel, la exactitud de las medidas puede tener un error de hasta 300m, deben descartarse.

Cuadro 1.1: Interpretación de los valores de DOP.

El GPS envía información sobre:

- *HDOP* - DOP horizontal:

$$HDOP = \sqrt{\sigma_{easting}^2 + \sigma_{northing}^2} \quad (1.1)$$

- *VDOP* - DOP vertical:

$$VDOP = \sqrt{\sigma_{altitud}^2} \quad (1.2)$$

- *PDOP* - DOP de la posición:

$$PDOP = \sqrt{\sigma_{easting}^2 + \sigma_{northing}^2 + \sigma_{altitud}^2} \quad (1.3)$$

Esta información se puede utilizar en el algoritmo de control, para ponderar los datos provenientes del GPS.