

DEMOSTRACIÓN DE CRITERIO DE NYQUIST APLICANDO MATLAB

por

Ing. Juan José García Abad

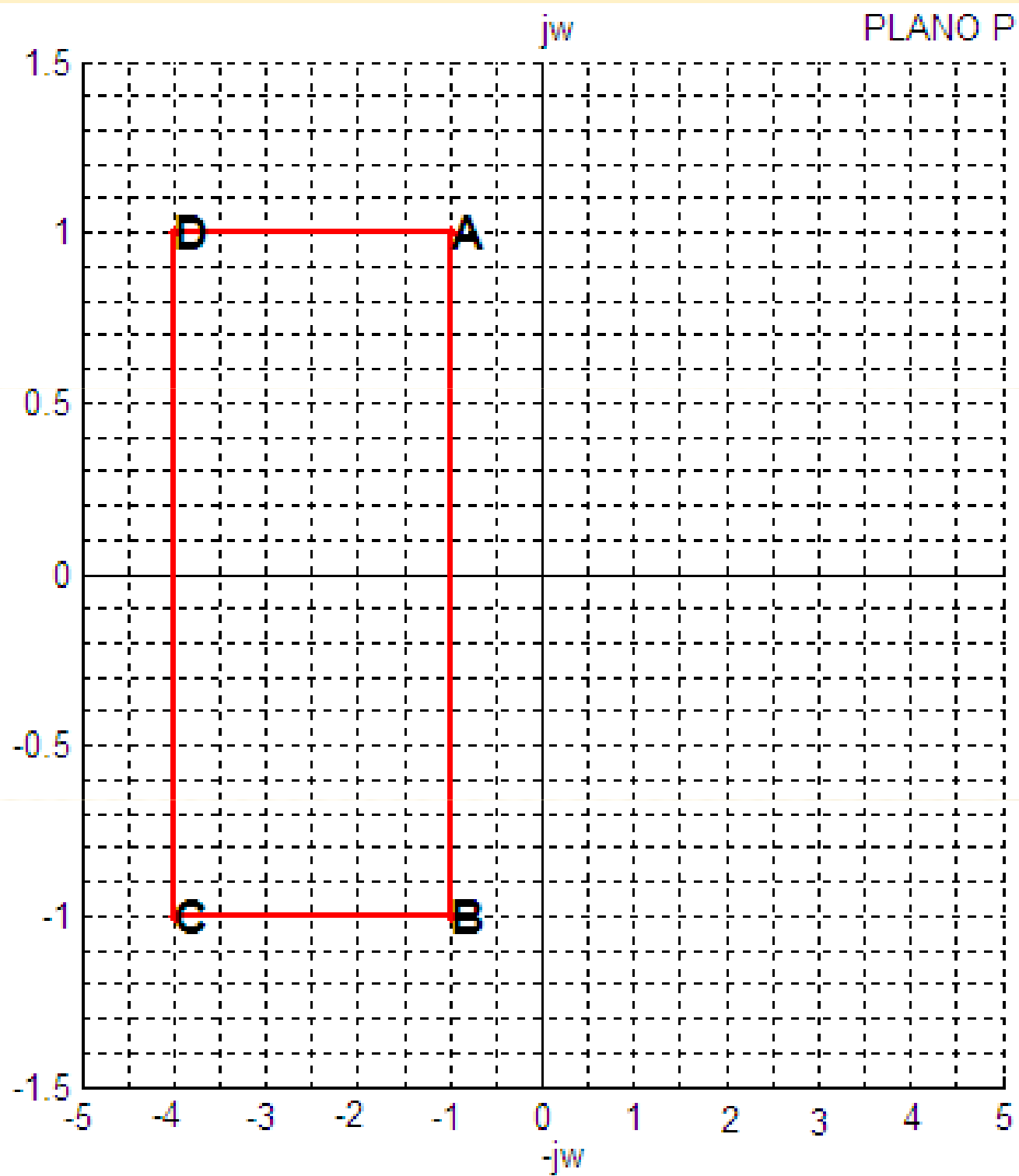
Se generará en el plano de la variable P , un recinto definido por cuatro puntos A , B , C y D .

$$A = -1 + j 1$$

$$B = -1 - j 1$$

$$C = -4 - j 1$$

$$D = -4 + j 1$$



Se evaluará el comportamiento
en el plano de la función $[F(p)]$,
de distintas Funciones de
Transferencia con raíces dentro y
fuera del recinto propuesto.

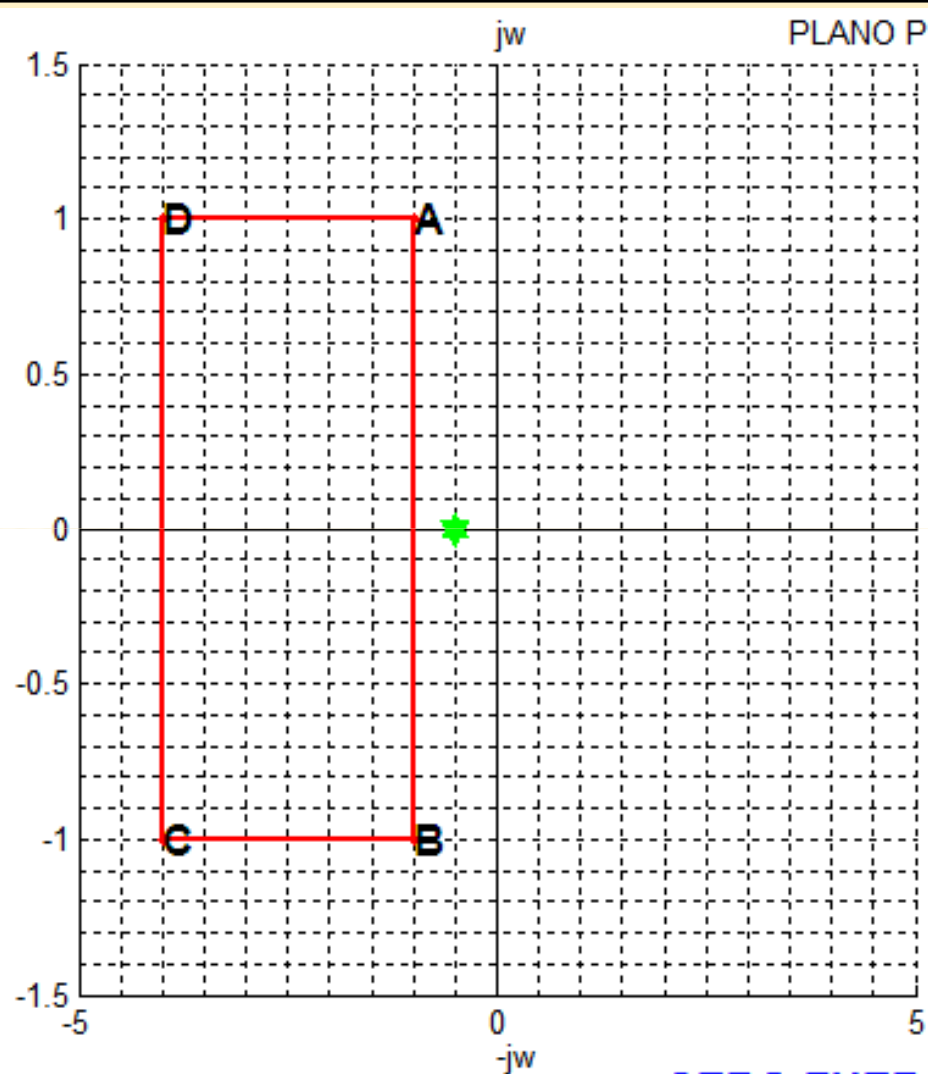
Caso 1 : Cero fuera del recinto

$$F(P) = P + 0,5$$

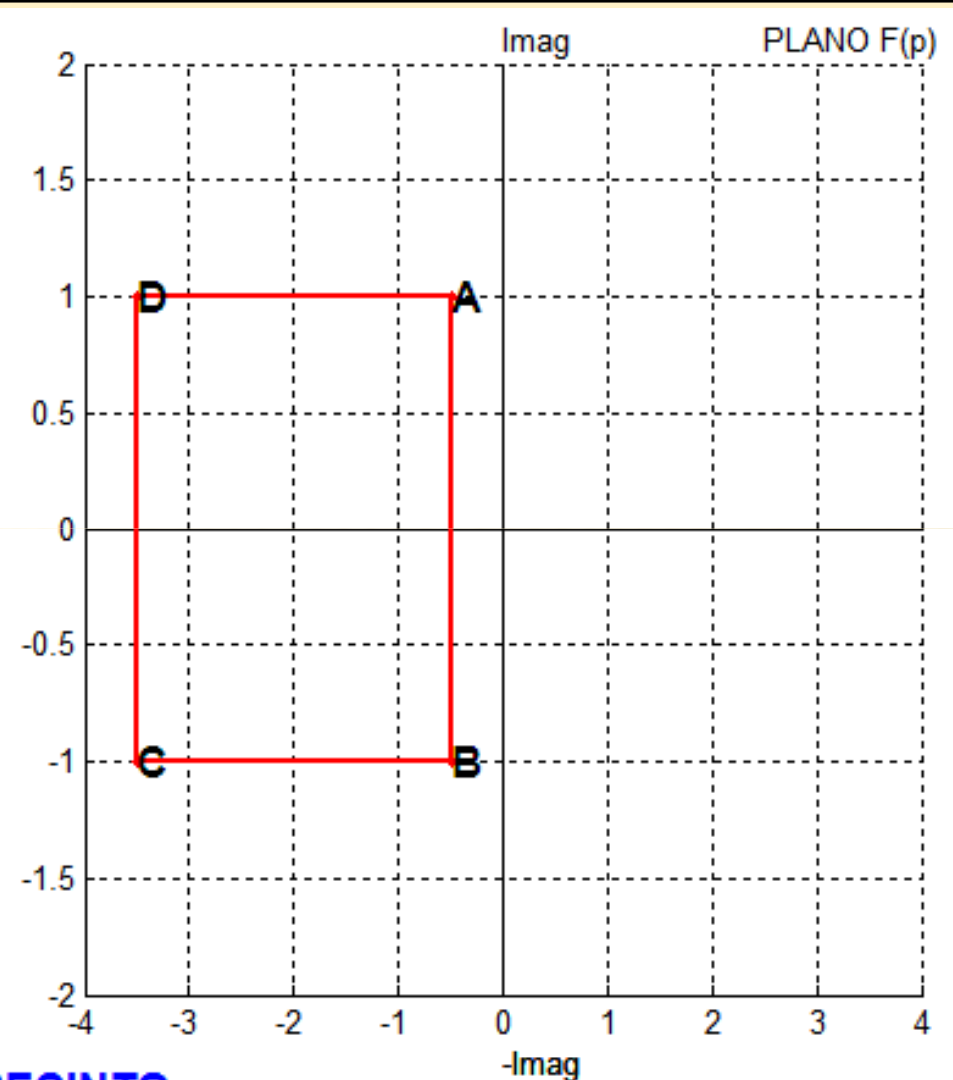
Cambiamos $P \rightarrow$ {

$A = -1 + j 1$
$B = -1 - j 1$
$C = -4 - j 1$
$D = -4 + j 1$

Evaluamos $F(A)$, $F(B)$, $F(C)$ Y , $F(D)$



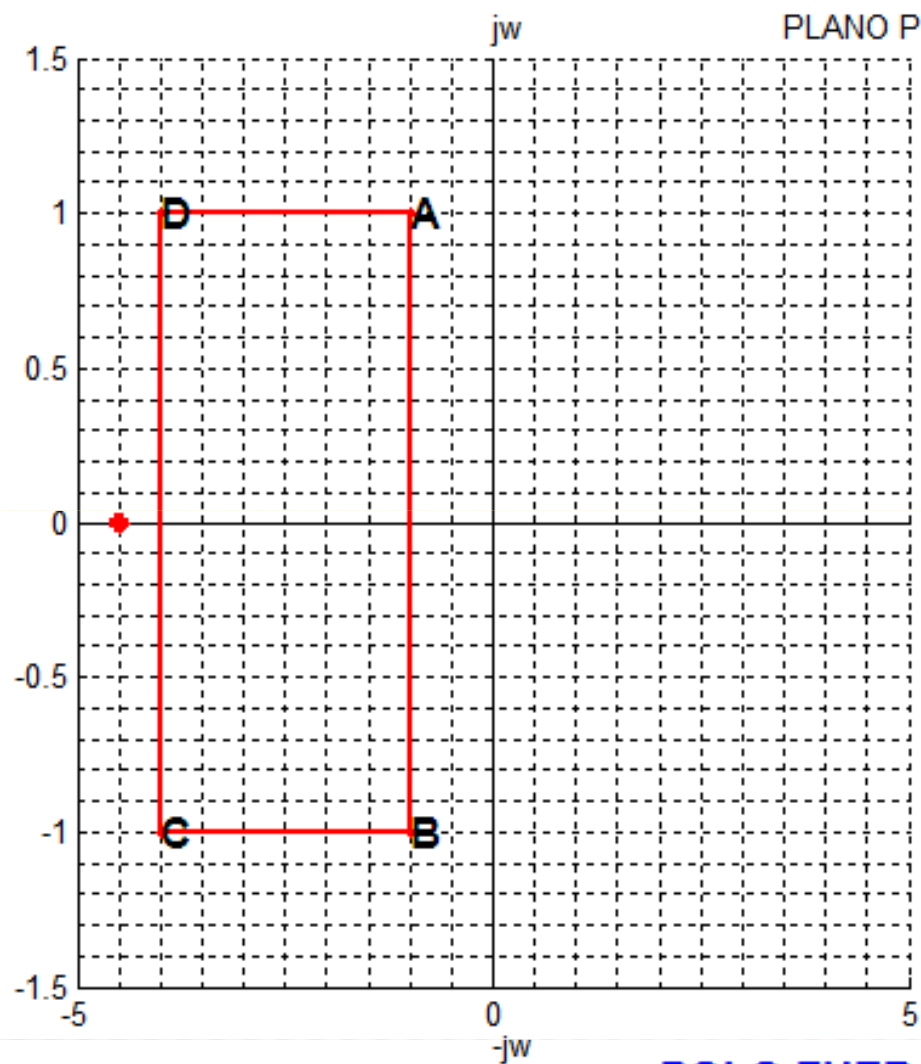
CERO FUERA DEL RECINTO



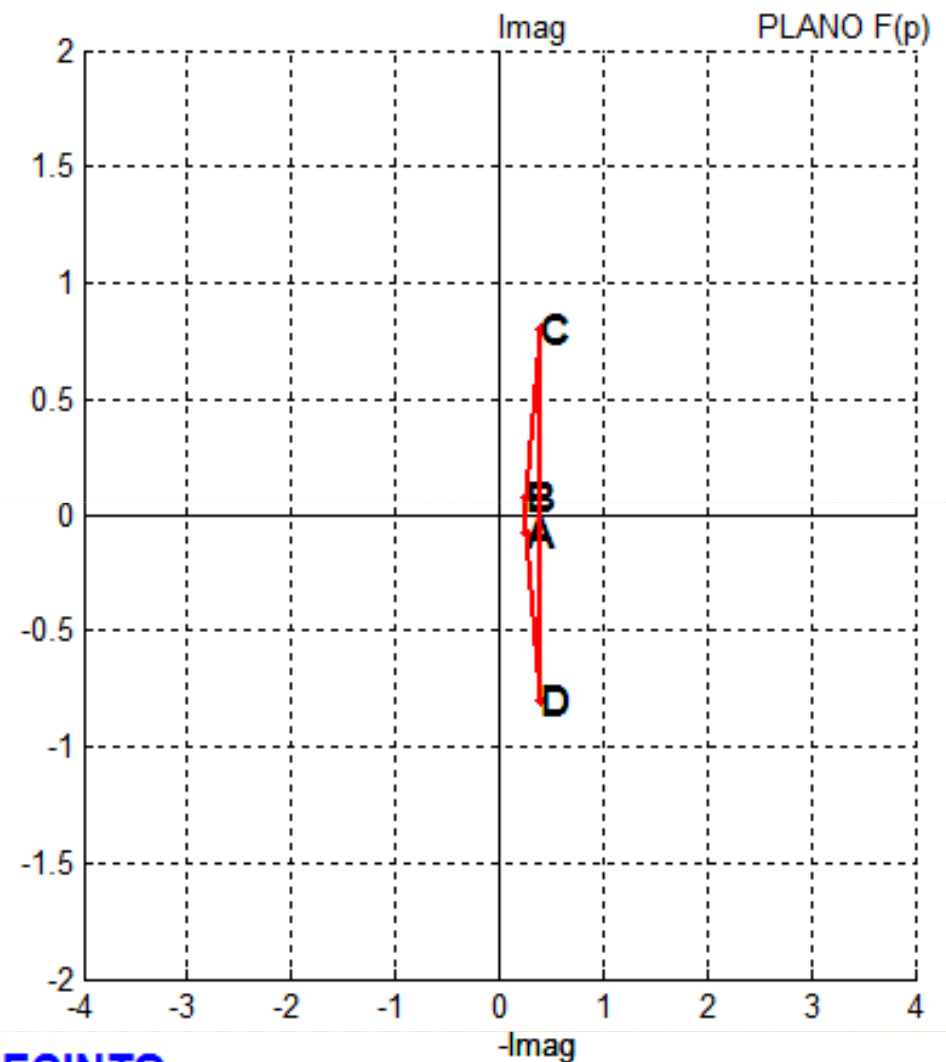
Vemos que en el plano de la Función ,
no se rodea el origen

Caso 2 : Polo fuera del recinto

$$F_{(P)} = \frac{1}{P + 4,5}$$



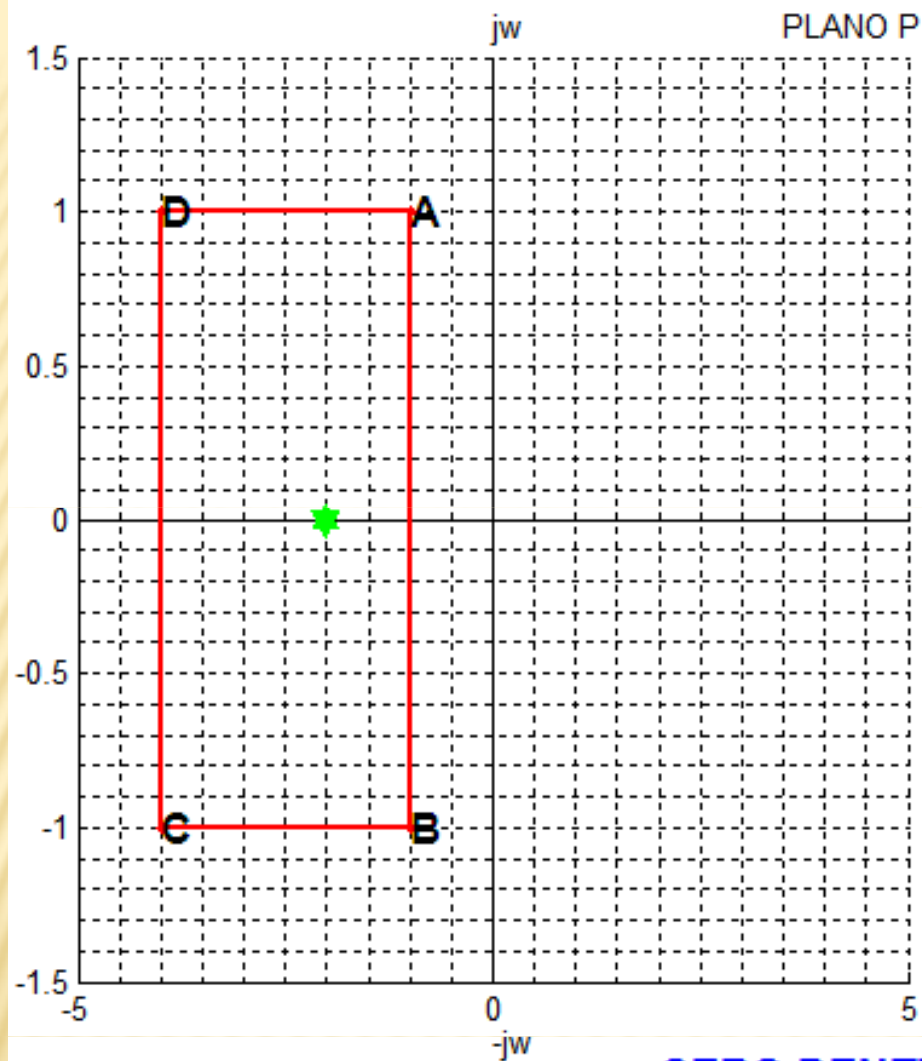
POLO FUERA DEL RECINTO



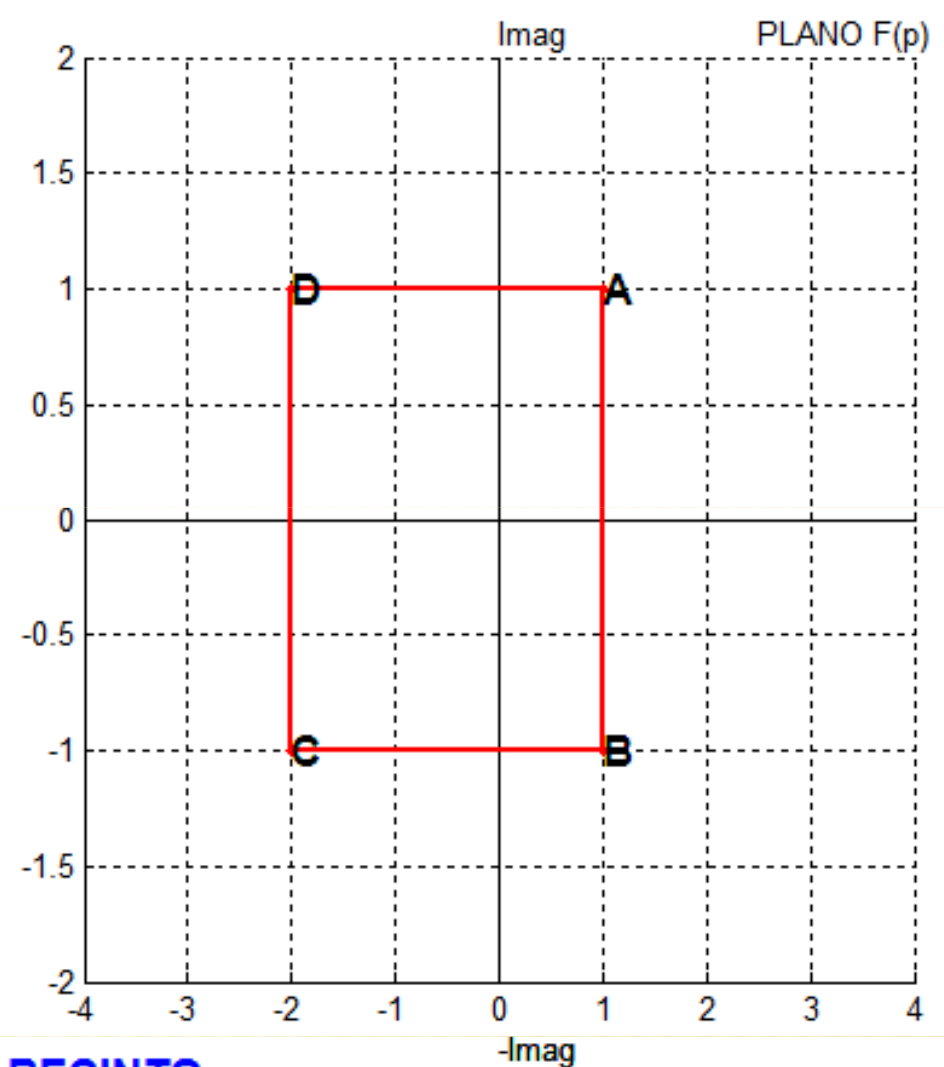
Vemos que en el plano de la Función ,
no se rodea el origen

Caso 3 : Cero dentro del recinto

$$F(P) = P + 2$$



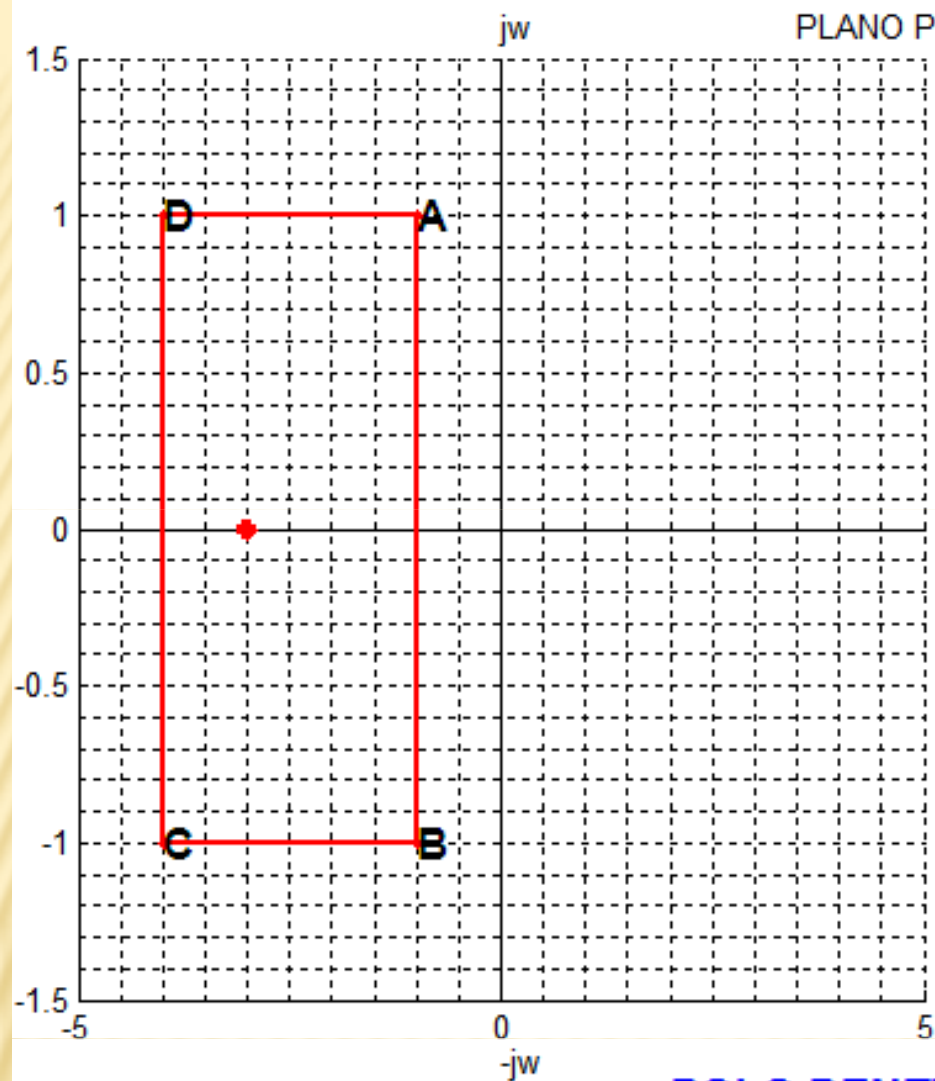
CERO DENTRO DEL RECINTO



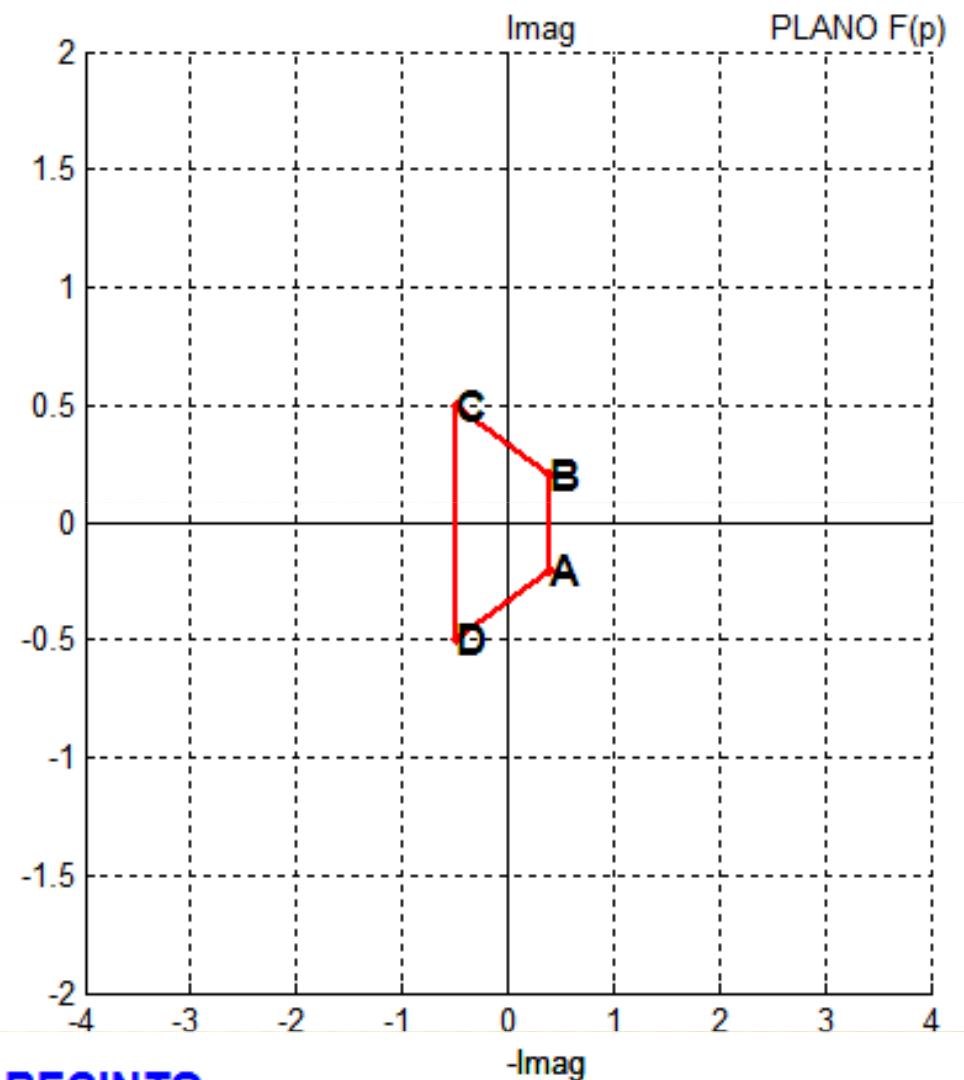
Vemos que en el plano de la Función , se rodea el origen en el mismo sentido que se recorrió el recinto en el plano P

Caso 4 : Polo dentro del recinto

$$F(P) = \frac{1}{P + 3}$$



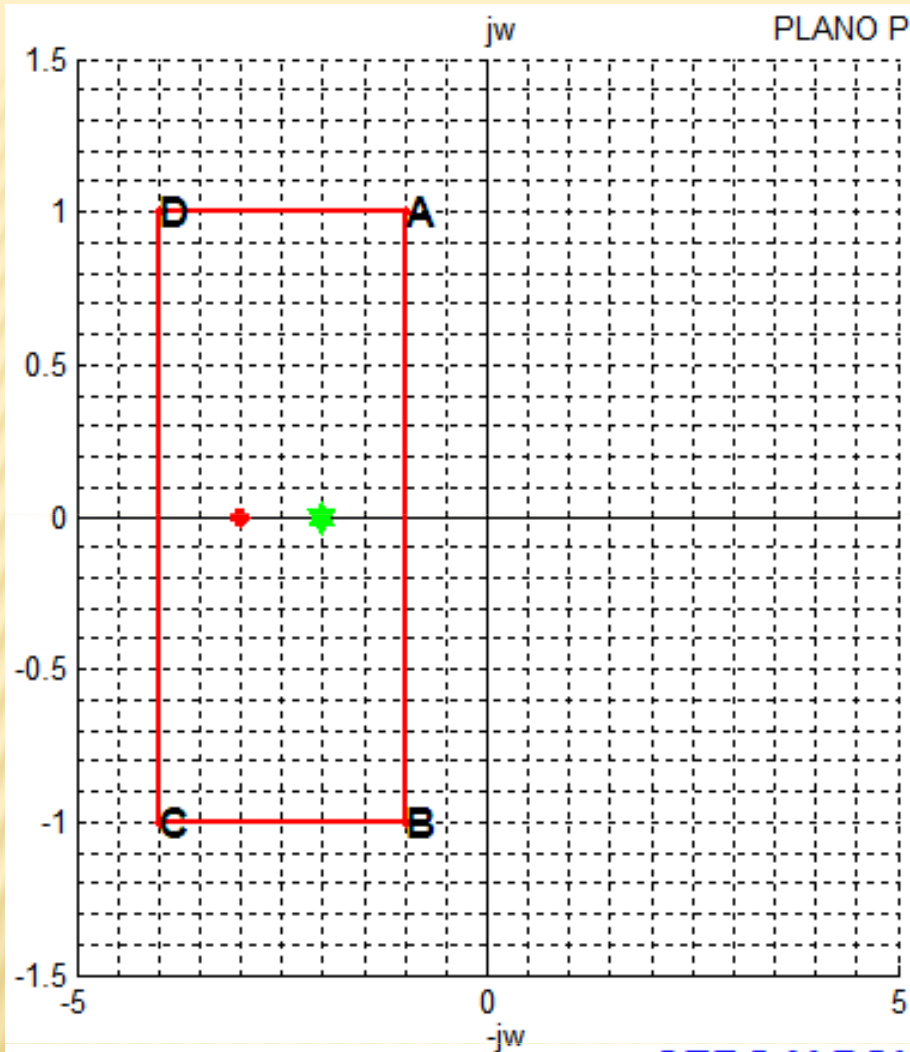
POLO DENTRO DEL RECINTO



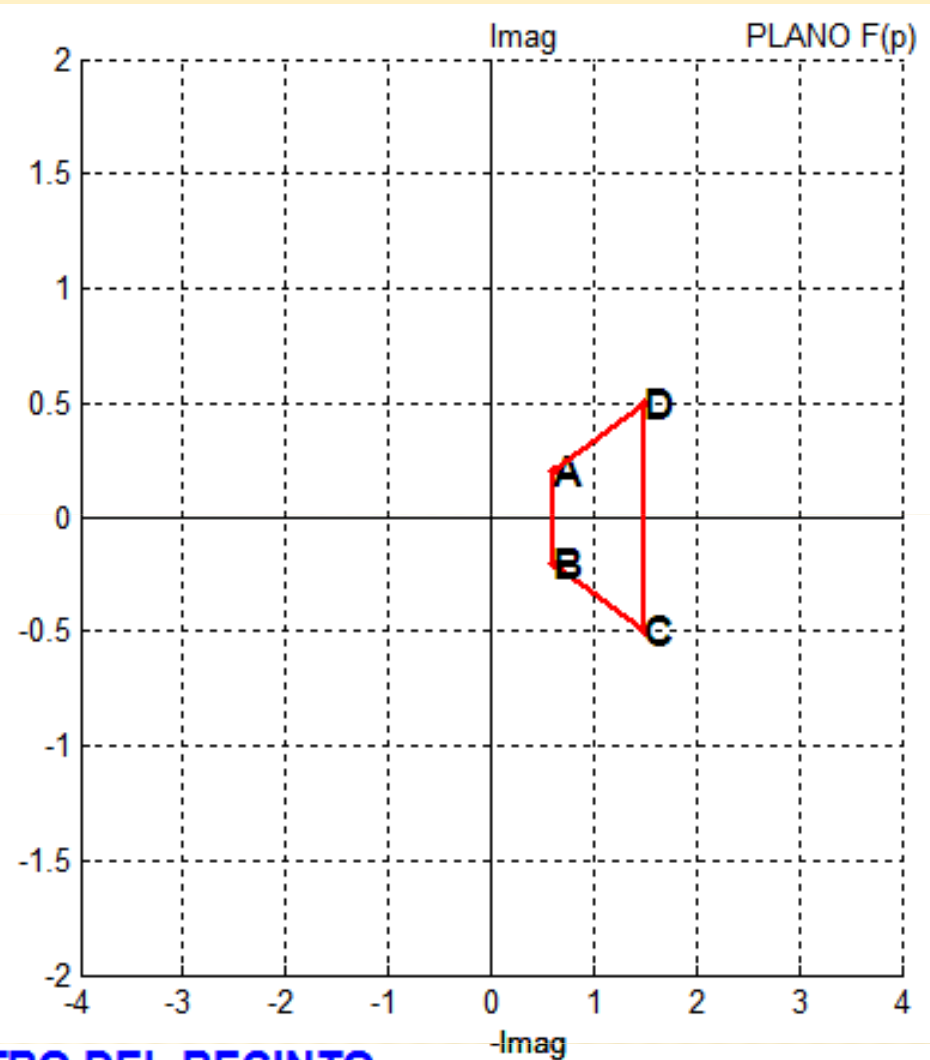
Vemos que en el plano de la Función ,
se rodea el origen en sentido contrario
al que se recorrió el recinto en el plano P

Caso 5 : Cero y Polo dentro del recinto

$$F(P) = \frac{P + 2}{P + 3}$$



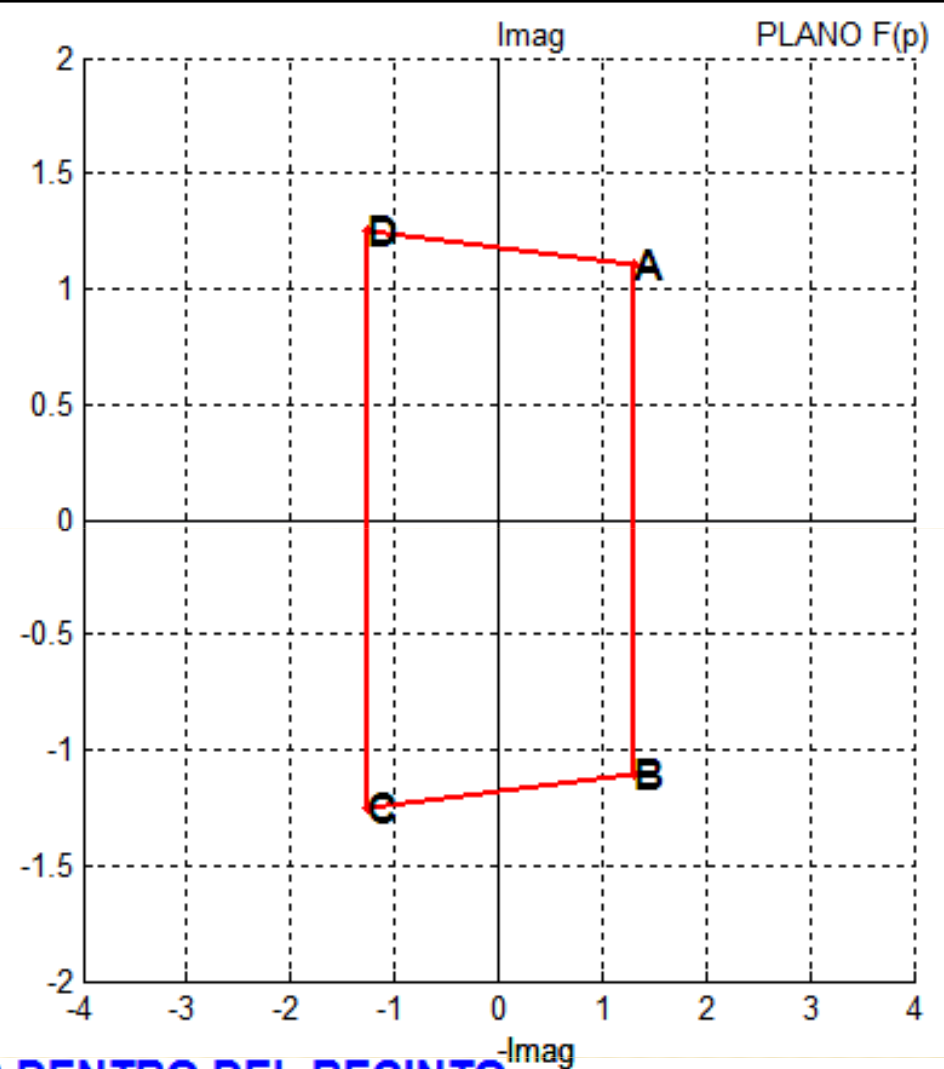
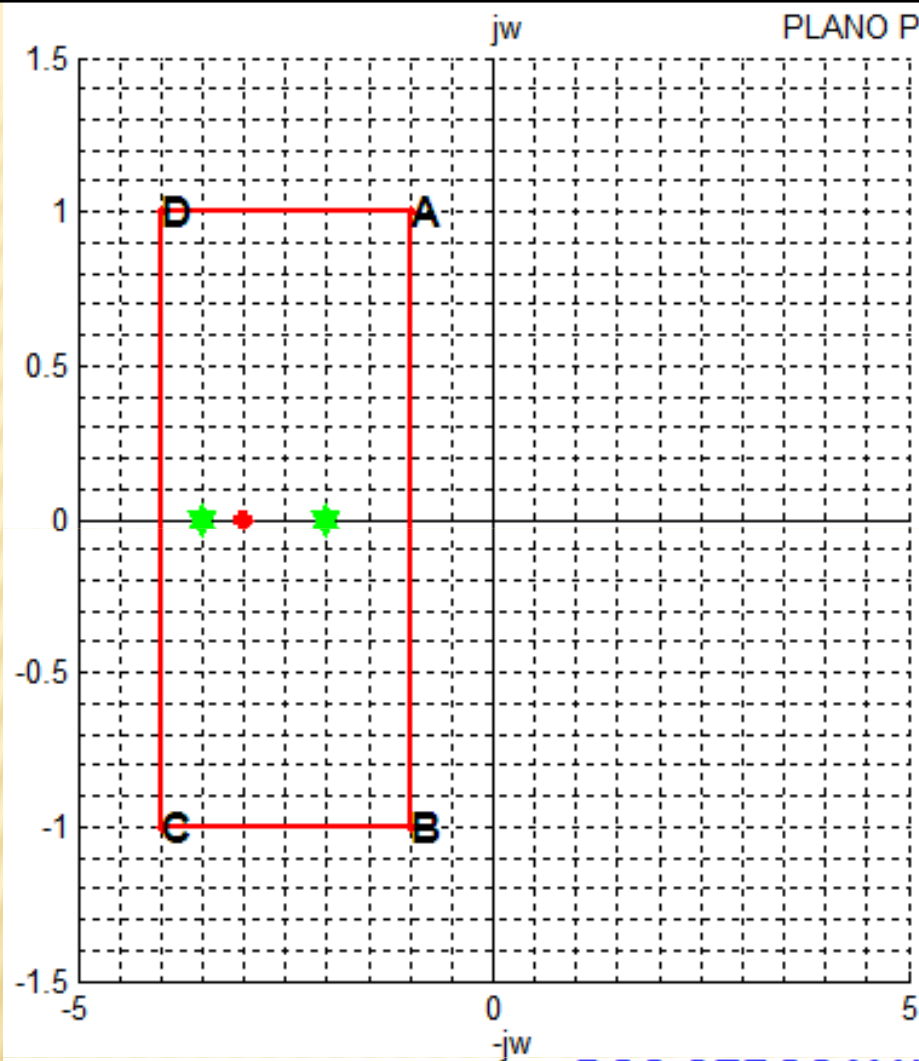
CERO Y POLO DENTRO DEL RECINTO



Vemos que en el plano de la Función ,
no se rodea el origen

Caso 6 : Dos Ceros y un Polo dentro del recinto

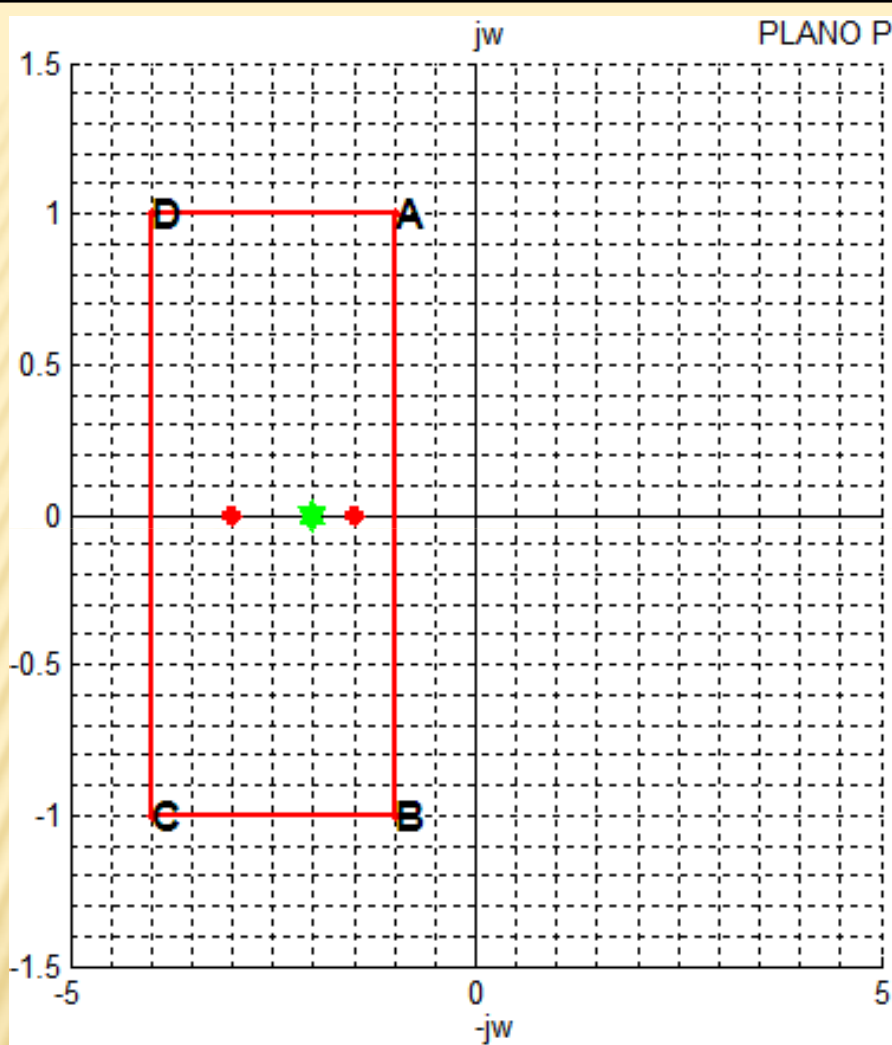
$$F(P) = \frac{(P + 2) (P + 3,5)}{P + 3}$$



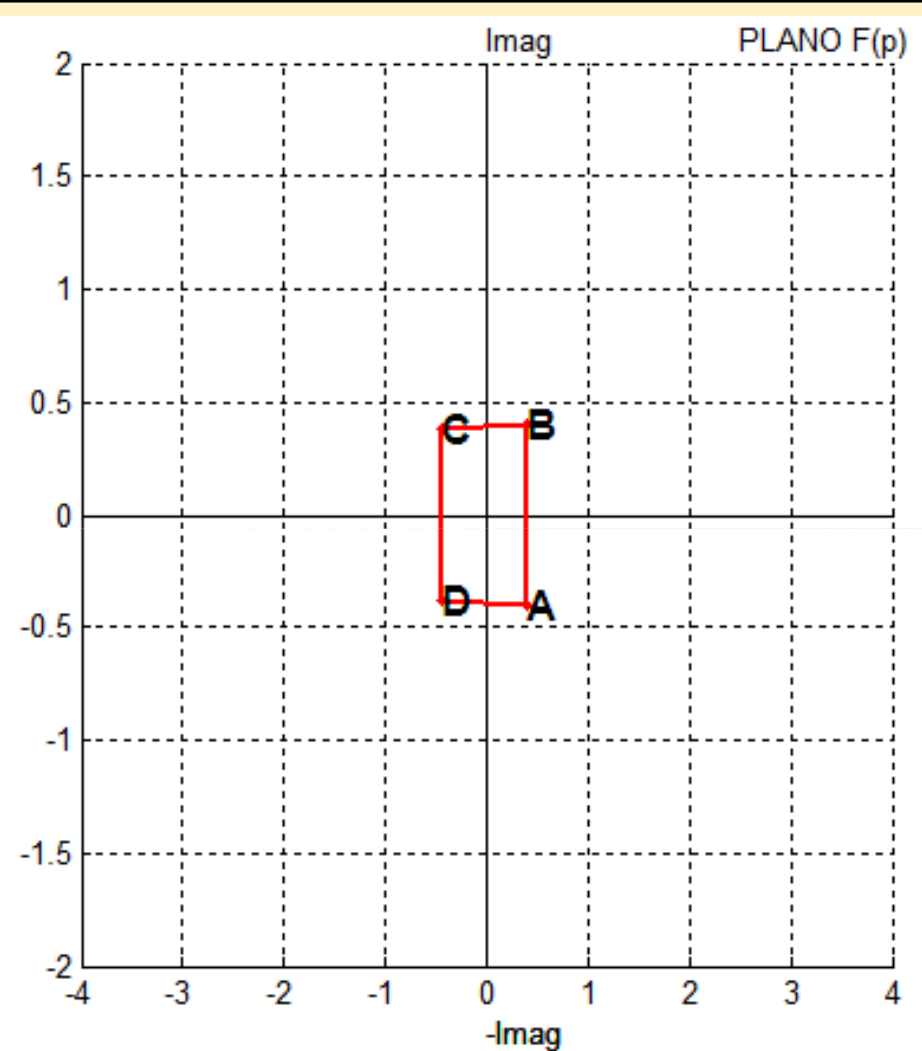
Vemos que en el plano de la Función , se rodea el origen en el mismo sentido que se recorrió el recinto en el plano P

Caso 7 : Un Cero y dos Polos dentro del recinto

$$F(P) = \frac{P + 2}{(P + 0,5) (P + 3)}$$



UN CERO Y DOS POLOS DENTRO DEL RECINTO



Vemos que en el plano de la Función ,
se rodea el origen en sentido contrario
al que se recorrió el recinto en el plano P

CONCLUSIONES

El número de rodeos al origen en el plano de la función $F(P)$, es igual a la diferencia entre ceros y polos dentro del recinto en el plano de la variable (plano P).

CONCLUSIONES

El sentido de los rodeos al origen en el plano de la función $F(P)$, será en el mismo sentido que se recorrió el recinto en el plano P si en el mismo existen mas ceros que polos.

CONCLUSIONES

El sentido de los rodeos al origen en el plano de la función $F(P)$, será en sentido contrario al que se recorrió el recinto en el plano P si en el mismo existen mas polos que ceros.

CRITERIO DE NYQUIST

$$N = Z - P$$

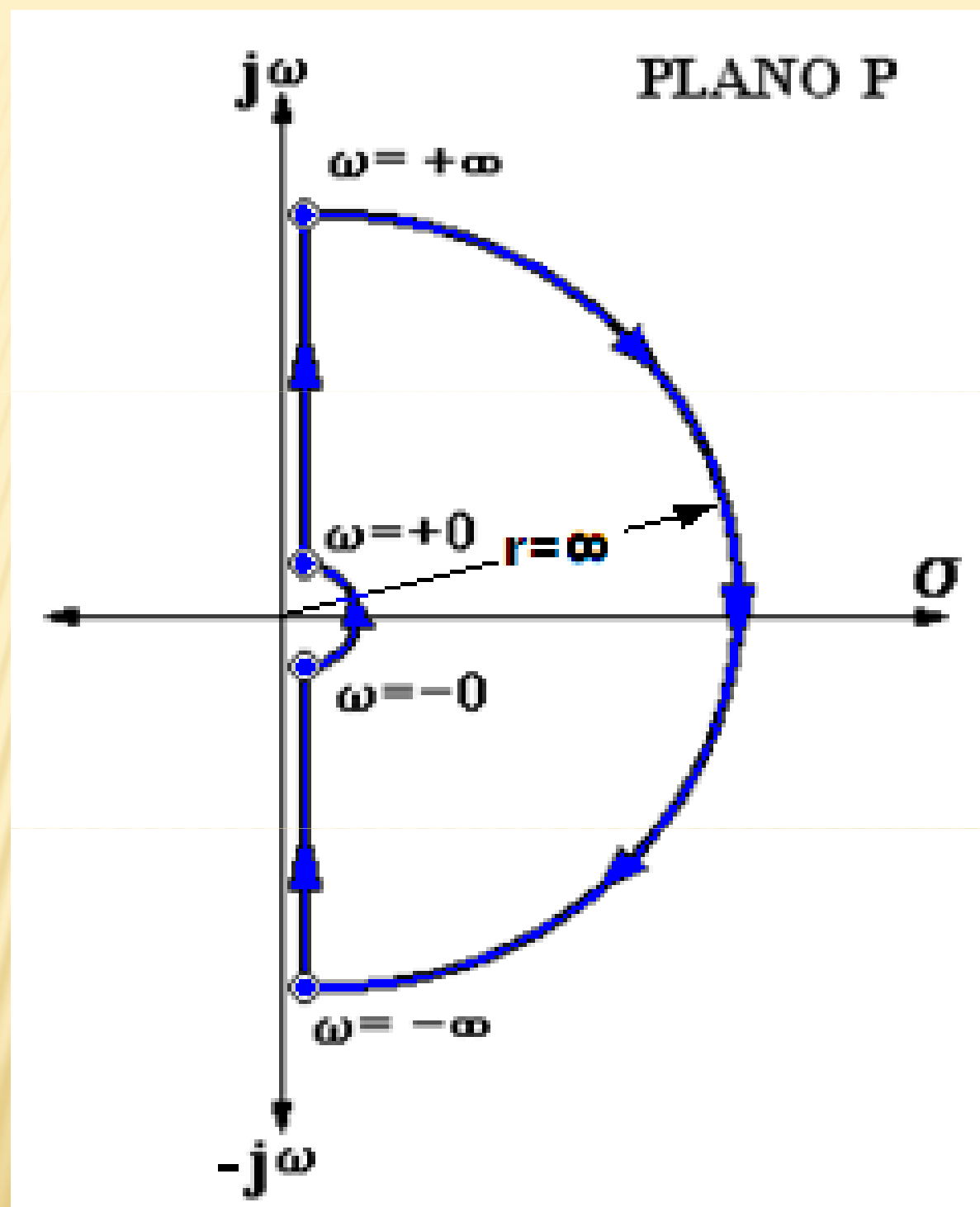
```
graph TD; A["N = Z - P"] --> B["RODEOS AL ORIGEN EN EL PLANO F(P)"]; A --> C["CEROS DENTRO DEL RECINTO EN EL PLANO P"]; A --> D["POLOS DENTRO DEL RECINTO EN EL PLANO P"];
```

RODEOS AL ORIGEN
EN EL PLANO $F(P)$

CEROS DENTRO DEL
RECINTO EN EL PLANO P

POLOS DENTRO DEL
RECINTO EN EL PLANO P

Extendemos el recinto para que cubra todo el semiplano positivo del plano P .



Trazamos el diagrama polar analizando los valores de la función de transferencia $F(p)$ siguiendo la siguiente secuencia de valores de ω :

$$0+ \rightarrow \infty+ \rightarrow \infty- \rightarrow 0- \rightarrow 0+$$

CRITERIO DE NYQUIST

$$N = Z - P$$

```
graph TD; A["N = Z - P"] --> B["N = 0<br/>N = + #"]; A --> C["N = - #"]; B --> D["No se sabe<br/>por Nyquist"]; C --> E["Inestable"]
```

$$N = 0$$
$$N = + \#$$

No se sabe
por Nyquist

$$N = - \#$$

Inestable

FIN DE LA PRESENTACIÓN

REPORTE ERRORES A : ⇒ jgarcia_abad@electronica.frc.utn.edu.ar

ó A : ⇒ jgarciaabad@iua.edu.ar