



**RADIOPROPAGACIÓN Y ANTENAS EL72-EL88**  
EXAMEN PARCIAL (EXP-P2)  
CICLO 2024-02

**SECCIÓN** : EL88  
**PROFESOR** : Ing. Alfredo Rodríguez  
**DURACIÓN** : 25 Minutos.  
**NOTA** : Utilizar las separatas y las herramientas que considere necesarias

---

**Alumno (Apellidos y nombre): Reymundo Ramos, Renzo Edmundo**

**Indicaciones:**

- Publicar el archivo agregando su apellido y nombre
- Tiene 30 minutos para resolver el problema y 05 minutos para publicar la solución en el AV, las **respuestas deben ser justificadas**.
- Pasada el tiempo del examen se descontará un punto por cada minuto de retraso.
- Publicar a tiempo para evitar los descuentos de los puntos.

**Pregunta 02 (7 Puntos):**

Se requiere implementar un sistema de radio-propagación con modelo de tierra plana con una distancia entre el transmisor y el receptor de 30 Km., en la zona cuyo tipo de suelo es húmedo (B), este sistema puede trabajar con una portadora cuya frecuencia oscila en el rango de **10Mhz a 50Mhz**, con polarización vertical e incidencia casi rasante. La altura de la antena de transmisión es de 20 metros y la altura de la antena de recepción es de 35 metros. Para tener en cuenta la onda de superficie existe un método alternativo para incluir la atenuación de la onda de superficie (A). Determine lo siguiente si se elige una portadora de 30Mhz:

- 2.1 La intensidad de campo a 20 Km del transmisor, sin incluir las pérdidas por onda de superficie en función de  $eo$ . (2P)
- 2.2 La intensidad de campo a 20 Km del transmisor, incluir las pérdidas por onda de superficie en función de  $eo$ . (2P)
- 2.3 El parámetro  $ho$ . (2P)

2.1 La intensidad de campo a 20 Km del transmisor, sin incluir las perdidas por onda de superficie en función de eo. (2P)

2.2 La intensidad de campo a 20 Km del transmisor, incluir las perdidas por onda de superficie en función de eo. (2P)

2.3 El parámetro ho. (2P)

```
%%Formulas Radiopropagación Modelo Tierra Plana
%Vel. luz
c=3*10^8;
%Ingresar valores:
sigma=0.01; %conductividad
Er=30; %permitividad relativa
f=30*10^6;
ht=20; %antena de trans (m)
hr=35; %antena de rec (m)
d=35000; %dist entre antenas (m)

lambda=c/f
```

```
lambda = 10
```

```
%permitividad compleja del suelo:
E0=Er-1i*60*sigma*lambda
```

```
E0 = 30.0000 - 6.0000i
```

```
%Angulo de incidencia (psi):
psi=atan((ht+hr)/d)
```

```
psi = 0.0016
```

```
psi_deg=rad2deg(psi)
```

```
psi_deg = 0.0900
```

```
%psi=deg2rad(2);
```

```
%Diferencia de fase(delta):
delta=(4*pi*ht*hr)/(lambda*d)
```

```
delta = 0.0251
```

```
%Atenuacion de onda de superficie:
```

```
A=-1/(1+1i*(2*pi*d/lambda)*(sin(psi)+zv)^2)
```

```
A = 0.0003 + 0.0014i
```

```
abs(A)
```

```
ans = 0.0014
```

```
%Perdidas basicas de propagacion sin A:
```

```
numLb=(4*pi*d/lambda)^2;
```

```
denLb=sqrt(1+2*R*cos(betha+delta)+R^2);
```

```
Lb=numLb/denLb
```

```
Lb = 6.6576e+10
```

```
20*log10(Lb)
```

```
ans = 216.4663
```

```
%Campo electrico:
```

```
E=Er*abs(1+R+A*(1-R)*exp(-(delta+betha)))
```

```
E = 59.4769
```

```
%Intensidad de campo electrico sin A, en func de e0:
```

```
d1=30000;
```

```
e=4*pi*ht*hr/(lambda*d1)
```

```
e = 0.0293
```

0.0329

%Intensidad de campo electrico con A, en func de e0:

$h0\_PV = (\lambda / (2 * \pi)) * ((\epsilon_r - 1)^2 + (60 * \sigma * \lambda)^2)^{1/4}$

$h0\_PV = 8.6610$

$h0\_PH = (\lambda / (2 * \pi)) * ((\epsilon_r + 1)^2 + (60 * \sigma * \lambda)^2)^{1/4};$

$ht\_f = \sqrt{ht^2 + h0\_PV^2}$

$ht\_f = 21.7948$

$hr\_f = \sqrt{hr^2 + h0\_PV^2}$

$hr\_f = 36.0557$

$e\_f = 4 * \pi * ht\_f * hr\_f / (\lambda * d1)$

$e\_f = 0.0329$