

Tabla de símbolos.

Símbolo	Magnitud	Unidades
a	Radio de un reflector finito.	m
a	Parámetro que deriva de la geometría de una antena. Es el inverso de la distancia máxima entre puntos de una antena	m ⁻¹
ai	Ángulo de incidencia.	rad
ar	Ángulo de reflexión.	rad
at	Ángulo de refracción.	rad
A	Área efectiva de la antena receptora.	m ² $A = \frac{v^2}{2\pi f^2}$
A(r,α)	Atenuación, dado un factor de atenuación α a una distancia r entre el receptor y la antena.	A(r,α)=e ^{-2αr}
A ₀	Amplitud de la onda en el foco	Unidades arbitrarias.
A _d	Amplitud de la onda directa	Unidades arbitrarias.
A _{ef}	Área efectiva.	m ²
A _{efr}	Área efectiva de la antena receptora.	m ²
A _i	Amplitud de la onda incidente.	Unidades arbitrarias.
A _m	Amplitud de la onda reflejada	Unidades arbitrarias.
A _M	Amplitud de la onda reflejada en un metal.	Unidades arbitrarias.
A _r	Amplitud relativa	Adimensional. $A_r = \frac{A_m}{A_d}$
A _R	Amplitud de la onda reflejada.	Unidades arbitrarias.
A _T	Amplitud de la onda transmitida.	Unidades arbitrarias.
\vec{B}	Inducción magnética.	kg s ⁻² A ⁻¹ = T=Wb/m ²
B ₁ , B ₂ , B ₃	Parámetros que definen el tipo de superficie reflectora.	Sin dimensiones

C	Constante de cada radargrama.	Sin dimensiones. $C = \left(\frac{cR}{2L} \right)^2$
C_p	Contraste de capacitancias	F
d	Penetración nominal ("skin depth").	m
d_1	Radio de la primera zona de Fresnel.	m
d_2, d_3, \dots	Radios de la segunda, tercera . . . zona de Fresnel.	m
D	Directividad.	dB
D	Ángulo de desfase.	rad
\vec{D}	Desplazamiento eléctrico.	$m^{-2} s A = C/m^2$
D_2	Parámetro en función del tipo de superficie reflectora.	Sin dimensiones.
D_r	Directividad de la antena receptora.	dB
D_t	Directividad de la antena transmisora.	dB
\vec{E}	Intensidad del campo eléctrico.	$m kg s^{-3} A^{-1} = V/m = N/C$
E_0	Módulo de la intensidad del campo eléctrico radiado.	V/m
E_c	Energía cinética	J
$E_H(Z_1)$	Intensidad del campo eléctrico que alcanza el punto H situado a una distancia Z_1 del foco, en módulo.	V/m
$E_p(Z_2)$	Intensidad del campo eléctrico que alcanza el punto P situado a una distancia Z_2 del foco, en módulo.	V/m
E_{RX}	Eficiencia del receptor.	Sin dimensiones.
E_{TX}	Eficiencia del emisor.	Sin dimensiones.
E_x	Intensidad del campo eléctrico a una distancia (en módulo).	V/m
\vec{E}_0	Intensidad del campo eléctrico inicial en el foco.	V/m
\vec{E}_i	Intensidad del campo eléctrico incidente.	V/m
\vec{E}_r	Intensidad del campo eléctrico reflejado.	V/m

\vec{E}_t	Intensidad del campo eléctrico transmitido (refractado).	V/m
f	Frecuencia.	Hz = 10 ⁻⁶ MHz
f _a	Fracción en volumen de agua.	Tanto por uno
f _h	Fracción en volumen de hielo.	Tanto por uno
F	Área efectiva de reflexión.	m ²
G	Ganancia.	dB
G _d	Ganancia de una antena direccional.	dB
G _{RX}	Ganancia del receptor.	dB
G _{TX}	Ganancia del emisor.	dB
h	Profundidad hasta el reflector (separación entre la antena y el reflector).	m
H	Función que depende de todos los factores de atenuación de la energía entre el emisor y el receptor.	Sin dimensiones.
\vec{H}	Intensidad del campo magnético.	A/m
\vec{H}_0	Intensidad del campo magnético inicial en el foco.	A/m
\vec{H}_i	Intensidad del campo magnético incidente.	A/m
\vec{H}_r	Intensidad del campo magnético reflejado.	A/m
\vec{H}_t	Intensidad del campo magnético transmitido (refractado).	A/m
i	Intensidad del flujo de electrones	A/m
I	Índice de resistividad de una roca parcialmente saturada.	Sin dimensiones.
\vec{J}	Densidad de corriente eléctrica debida al movimiento de cargas	A/m ² $\vec{J} = \vec{J}_m + \vec{J}_f$
\vec{J}_f	Densidad volumétrica de corriente debida a las cargas libres.	A/m ²
\vec{J}_m	Densidad de corriente por polarización y magnetización del material.	A/m ²
L	Grado de atenuación.	np dB
L	Constante de pérdidas	dB

L_0	Pérdida en el espacio libre.	dB
m	masa	Kg
\vec{M}	Imanación.	A/m
n	Exponente de saturación.	Sin dimensiones
nt	Número de trazas que alcanzan a un reflector.	Trazas
P	Factor de pérdidas.	Sin dimensiones $P = \frac{\sigma}{\omega\epsilon}$
P_1	Potencia emitida.	W
P_2	Potencia emitida en la dirección del reflector.	W
P_3	Potencia que alcanza al reflector (potencia incidente).	W
P_4	Potencia reflejada por el receptor.	W
P_5	Potencia redirigida hacia el receptor.	W
P_6	Potencia que alcanza al reflector tras la reflexión.	W
P_7	Potencia recibida.	W
P_{arcilla}	Porcentaje de arcilla.	Tanto por uno
P_c	Potencia recibida por una antena.	W
P_e	Potencia entregada a la antena.	W
P_g	Potencia generada por el emisor.	W
$P_{\text{max. radiada}}$	Potencia máxima radiada por la antena.	W
P_{min}	Potencia mínima detectable.	W
P_t	Potencia radiada.	W
P_{term}	Ruido termal de la antena.	W
P_{total}	Potencia total de la antena distribuida por todo el espacio.	W
\vec{P}	Polarización.	$A \text{ s m}^{-2} = C/m^2$
Q	Sensibilidad del radar.	dB $Q=10 \log S$
r	Distancia.	m
r	Coeficiente de reflexión en amplitud.	Sin dimensiones.

ra	Radio del área iluminada por la antena.	m
r_0, r_1, r_3	Radios de las esferas que definen las zonas d Fresnel.	m
R	Coefficiente de Fresnel de reflexión de la energía para incidencia normal.	Sin dimensiones.
R	Rango del radar.	m
R	Rango del radargrama.	ns
$R_{1 \rightarrow 2}$	Coefficiente de Fresnel de reflexión en el contacto entre los medios (1) superior y (2) inferior.	Sin dimensiones.
Re	Rendimiento de un tubo de rayos X	Sin dimensiones
R_h	Resolución horizontal	m
R_v	Resolución vertical.	m
S	Sensibilidad del radar (relación señal/ruido mínima para que el radar funcione correctamente).	Sin dimensiones.
S_a	Grado de saturación.	% o tanto por uno
t	Tiempo.	s
t	Coefficiente de transmisión en amplitud.	Sin dimensiones.
tr/s	Número de trazas por segundo registradas.	n° de trazas/s
T	Temperatura	°C
T	Coefficiente de Fresnel de transmisión de la energía para incidencia normal.	Sin dimensiones.
T_0	Intervalo de tiempo de no superposición	s
$T_{1 \rightarrow 2}$	Coefficiente de Fresnel de transmisión entre los medios (1) superior y (2) inferior.	Sin dimensiones.
v	Velocidad de la onda electromagnética en el medio material.	$m/s = 10^{-7} \text{ cm/ns}$
va	Velocidad de desplazamiento de la antena.	m/s
v_f	Velocidad de fase.	m/s
v_g	Velocidad de grupo.	m/s
V	Diferencia de potencial	V
x	Distancia.	m

$X_{\text{mín}}$	Separación mínima entre la antena y el primer reflector para que no se produzca superposición de señales.	m
z	Distancia entre el emisor y el receptor. Profundidad.	m
α	Parte real de número de onda complejo. Factor de atenuación de la onda.	m^{-1}
b	Ángulo de la semianchura del lóbulo.	rad
β	Parte imaginaria del número de onda complejo. Constante de fase.	rad/m
Γ	Atenuación específica.	dB
$\delta P(\sigma, \varphi, r)$	Densidad de potencia, medida a una cierta distancia r en una dirección definida por los ángulos σ y φ .	W/m^2
Δf	Ancho de banda.	$\text{Hz} = 10^{-6} \text{ MHz}$
Δt	Duración del pulso.	s
χ	Susceptibilidad eléctrica.	Sin dimensiones
χ_m	Susceptibilidad magnética.	Sin dimensiones.
ϵ	Permitividad dieléctrica.	$\text{A}^2 \text{ m}^{-3} \text{ kg}^{-1} \text{ s}^4 = \text{F}/\text{m}$ $\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$ $\epsilon = \epsilon' - i\epsilon''$
ϵ_∞	Permitividad a muy alta frecuencia.	F/m
ϵ'	Parte real de la permitividad dieléctrica.	F/m
ϵ''	Parte imaginaria de la permitividad dieléctrica.	F/m
$\tilde{\epsilon}$	Tensor permitividad dieléctrica en un medio anisótropo.	F/m
ϵ_0	Permitividad dieléctrica en el vacío	F/m $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F}/\text{m}$
ϵ_a	Permitividad dieléctrica relativa del agua.	Sin dimensiones
ϵ_{aa}	Permitividad relativa de la mezcla agua-aire para el modelo SSC.	Sin dimensiones
$\epsilon_{\text{arcilla}}$	Permitividad dieléctrica relativa de la arcilla.	Sin dimensiones
ϵ_{arena}	Permitividad dieléctrica relativa de la arena.	Sin dimensiones
ϵ_d''	Factor de pérdidas dieléctricas.	F/m

ϵ_{ef}	Permitividad efectiva.	F/m $\epsilon_{ef} = \epsilon' - \frac{\sigma''}{\omega}$
ϵ_h	Permitividad dieléctrica relativa del hielo.	Sin dimensiones
ϵ_m	Permitividad dieléctrica relativa de una mezcla.	Sin dimensiones
ϵ_{matriz}	Permitividad dieléctrica relativa del grano sólido de un suelo.	Sin dimensiones
ϵ_n	Permitividad dieléctrica relativa de la nieve.	Sin dimensiones
ϵ_r	Permitividad relativa del material.	Adimensional
ϵ_s	Permitividad a muy baja frecuencia.	F/m
ϕ	Porosidad.	% o tanto por uno
γ	Constante de propagación o número de onda complejo.	m^{-1} $\gamma = \alpha + i\beta$
η_2	Impedancia del campo eléctrico transmitido (refractado).	V/m
η_{ef}	Eficiencia de la antena.	dB
η_1	Impedancia del campo eléctrico incidente y reflejado.	V/m
κ	Coefficiente de atenuación por expansión geométrica del frente de ondas.	$\kappa \approx 1$
λ	Longitud de onda.	m
λ_m	Longitud de onda en un medio.	m
λ_0	Longitud de onda en el vacío.	m
μ	Permeabilidad magnética.	$A^{-2} m kg s^{-2} = H/m$ $\mu = \mu_0 \mu_r$ $\mu = \mu' - i\mu''$
μ'	Parte real de la permitividad magnética.	H/m
μ''	Parte imaginaria de la permitividad magnética.	H/m
$\tilde{\mu}$	Tensor permeabilidad magnética en un medio anisótropo.	H/m
μ_0	Permeabilidad magnética del vacío.	H/m $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} H/m$
μ_r	Permeabilidad magnética relativa.	Adimensional
θ	Tamaño angular del reflector.	rad

ρ	Resistividad.	Ωm
ρ_0	Resistividad de una roca totalmente saturada.	Ωm
ρ_f	Densidad de carga libre.	$\text{A s m}^{-3} = \text{C/m}^3$
ρ_t	Resistividad de una roca parcialmente saturada.	Ωm
σ	Conductividad.	$\text{A}^2 \text{m}^{-3} \text{kg}^{-1} \text{s}^3 = \text{m}^{-1}$ $\Omega^{-1} = \text{S/m}$ $\sigma = \sigma' - i\sigma''$
σ'	Parte real de la conductividad.	S/m
σ''	Parte imaginaria de la conductividad.	S/m
$\tilde{\sigma}$	Tensor conductividad en un medio anisótropo.	S/m
σ_{dc}	Conductividad estática.	S/m
σ_{ef}	Conductividad efectiva.	S/m $\sigma_{\text{ef}} = \sigma' + \omega\epsilon''$
Σ	Frente de ondas.	Sin dimensiones.
τ	Periodo de relajación.	s
ω	Pulsación (frecuencia angular).	$\text{s}^{-1} = \text{rad/s} = 10^{-6} \text{ MHz}$
ω_0	Frecuencia propia de resonancia de la molécula de agua.	s^{-1}
ω_{M1} ω_{M2} ω_{M3}	Frecuencias propias de los modos de vibración de una molécula de agua.	s^{-1}
ξ	Coefficiente de la ecuación de Debye.	Sin dimensiones. $0 \leq \xi \leq 1$
ξ_x	Fase a una distancia x del foco	Sin dimensiones.