

modelo ESRA de cielo claro - aclaración

implementación

```
# MODELO ESRA (version simplificada - Python)
I0=1361 #W/m2
# IRRADIANCIA DIRECTA
# irradiancia directa en INCIDENCIA NORMAL
DNI= I0*Fn*exp(-TL*M*deltaR)
# Fn    -> Factor orbital
# M     -> masa de aire
#      (Ec. 3.6 de las notas del curso v4.0)
# deltaR -> prof. optica de Raileigh
#      (Ec. 3.28 de las notas del curso v4.0)

# IRRADIANCIA DIFUSA
#funcion de transmision
#difusa en el zenit (alfa=90 grados)
TLv = TL/0.8662 # calculo TL modificado
Trd = -1.5843e-2 + 3.0543e-2*TLv+ 3.797e-4*TLv**2

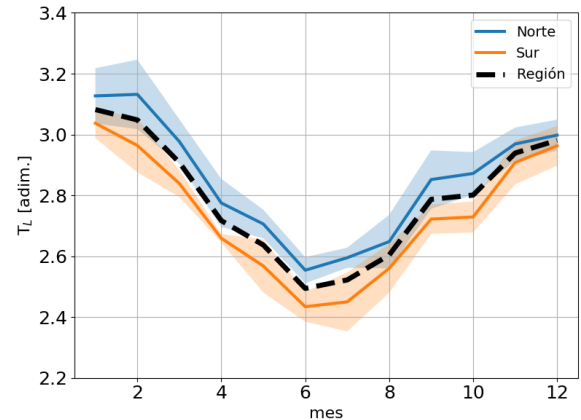
# funcion angular difusa Fd,
# defino A0, A1 y A2 (dependen de TLv)
A0 = 2.6463e-1 - 6.1581e-2*TLv + 3.1408e-3*TLv**2
A1 = 2.0402 + 1.8945e-2*TLv - 1.1161e-2*TLv**2
A2 = -1.3025 + 3.9231e-2*TLv + 8.5079e-3*TLv**2

Fd = A0 + A1*CSZ + A2*CSZ**2

# irradiacion difusa:
DHI =I0*Fn*Trd*Fd
DHI[DHI<0]=0 # cereo por si acaso

#IRRADIANCIA TOTAL:
# irradiancia directa en plano HORIZONTAL
BHI = CSZ*DNI
BHI[BHI<0] =0
GHI = DHI + BHI
```

ciclos de turbidez TL recomendados



mes	Sur	σ	Norte	σ	Total	σ
enero	3.037	0.049	3.127	0.091	3.082	0.083
febrero	2.964	0.088	3.132	0.114	3.048	0.130
marzo	2.839	0.044	2.977	0.073	2.908	0.092
abril	2.659	0.014	2.775	0.079	2.717	0.081
mayo	2.568	0.087	2.706	0.047	2.637	0.098
junio	2.434	0.049	2.554	0.043	2.494	0.076
julio	2.450	0.097	2.595	0.033	2.522	0.103
agosto	2.560	0.080	2.648	0.088	2.604	0.092
setiembre	2.722	0.048	2.852	0.096	2.787	0.099
octubre	2.729	0.051	2.872	0.070	2.801	0.095
noviembre	2.908	0.072	2.969	0.054	2.939	0.068
diciembre	2.963	0.065	2.998	0.051	2.981	0.058

(Norte o Sur del Río Negro)

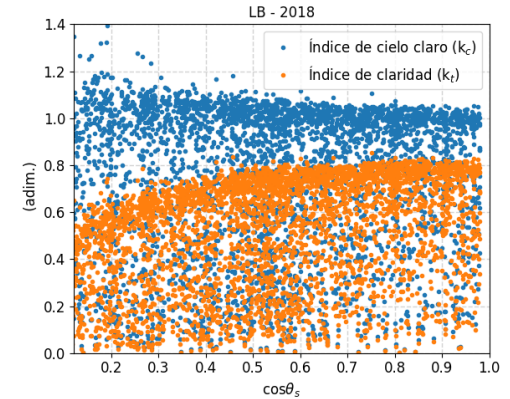
modelo ESRA de cielo claro - aclaración

Definición de índice de índices adimensionados

Índice de claridad:
$$k_t = \frac{I_g}{I_{et}} = \frac{I_g}{I_{cs} F_n \cos \theta_z}$$

Índice de cielo claro:
$$k_c = \frac{I_g}{I_g^{ESRA}}$$

(se puede utilizar cualquier modelo de cielo claro)



Así debería comportarse un buen modelo de cielo claro:

