

GF 45 A  
LABORATORIO 1  
MEDICION DE FLUJOS RADIATIVOS  
Primavera 2007

Agosto 2007

GF-45A Prof. José Rutllant. Depto. de Geofísica. Fac. Ciencias Físicas y Matemáticas. U. de Chile. Laboratorio 1

---

## GUIA DE TRABAJO – Primera Parte

### Guía de Trabajo

- **Objetivo:** Medir las densidades de flujo radiativo (OC y OL) para analizar su ciclo diario, calcular el albedo superficial y comparar las mediciones en torno al mediodía con fórmulas empíricas de aplicación climatológica (promedios mensuales)..

- **Datos básicos**

Lugar: Terraza edificio DGF  
 Fecha / día juliano (d): 234

Latitud ( $\phi$ ): - 33. 5 grados (S)  
 Longitud ( $\lambda$ ): + 70,5 grados (W)  
 Declinación solar ( $\delta$ ):

Hora local (UTC – 4):  
 (expresar minutos como décimas de hora)

Angulo cenital ( $\chi$ ):

Tipo de superficie: Baldosas grises

Albedo superficial ( $a^*$ ):  
 Emisividad superficial ( $\epsilon_0$ ): 0.90

Fracción de cielo con nubes (f):  
 Altura de las nubes (nefobasímetro):

Tipo de nubes (\*):

Temperatura del aire ( $T_a$ ): (\*7 pos. 10)  
 Humedad relativa del aire (HR) (\*7 pos. 11) :

Presión parcial de vapor ( $e_a$ ):

- **Medición/estimación de densidades de flujo radiativo cerca de mediodía**

OC↓ medido [ $W m^{-2}$ ] (\*7 pos. 6)

OC↓ estimado (en función de f (\*))  
 [ $W m^{-2}$ ]

OC↑ medido [ $W m^{-2}$ ] (\*7 pos. 7)  
 Albedo superficial ( $a^*$ )

Temperatura equivalente ( $T_e$ ) (\*7 pos. 9)

OL↑ [ $W m^{-2}$ ]

Radiación Neta [ $W m^{-2}$ ]: (\*7 pos. 8)

OL↓ calculado (residuo balance radiativo)  
 [ $W m^{-2}$ ]

OL↓ estimado (método de Brunt)  
 [ $W m^{-2}$ ]

-----  
 (\*7 pos. X) indica la posición de la variable en el *data-logger*. Las posiciones 2 y 3 indican el día juliano y la hora local (UTC-4) en que se promediaron las variables de los 5 minutos precedentes.

- **Gráficar la marcha diaria de  $CS \cos \chi$ , OC↓ y RN en un gráfico y en otro la de  $T_a$ , HR,  $T_e$ . Discutir resultados.**

Los datos (excepto los de  $CS \cos \chi$ ) les serán proporcionados con posterioridad a la experiencia.

---

(\*) Determinación del tipo de nubosidad presente a partir de la altura de su base medida con el **Nefobasímetro**

Nubosidad	BAJA	MEDIA	ALTA
Altura	< 2 km	2 – 6 km	> 6 km

## GUIA DE TRABAJO – Segunda Parte

- **Objetivos:**  
Familiarizar a los alumnos con la sensibilidad de los flujos radiativos a cambios en la emisividad, temperatura superficial y albedo superficial.
- **Actividades**

### Sensibilidades de Onda Larga (OL)

Se medirá las perturbaciones detectadas por el sensor de radiación neta al colocar bajo él una superficie diferente (emisividad, temperatura, albedo).

- calentar agua en el hervidor eléctrico para llenar la bolsa de agua (*guatero*)
- luego del llenado, medir con el termómetro digital la temperatura del agua (10 valores, tabla 1)

**Tabla 1: temperatura del agua**

	tiempo [s]	T° [K]
	0	
	15	
	30	
	45	
	60	
	75	
	90	
	105	
	120	
	135	

c)-medir la temperatura equivalente de cuerpo negro \* de la bolsa de agua con el radiómetro IR termal (10 valores, tabla 2),

\* temperatura superficial equivalente ( $T_e$ ) a la de un cuerpo negro ( $\epsilon_{OL} = 1.0$ ), tal que:

$$OL \uparrow = \epsilon_{OL} \sigma T^4 = \sigma T_e^4$$

**Tabla 1: temperatura equivalente de la bolsa de agua**

	tiempo [s]	T° [K]
	0	
	15	
	30	
	45	
	60	
	75	
	90	
	105	
	120	

135

d)-estimar el valor de emisividad de la bolsa de agua  $\epsilon_{OL}$  (suponiendo que su temperatura es idéntica a la del agua que contiene)

e)-acercar la bolsa de agua bajo el sensor del radiómetro neto, a una distancia aproximada de 20 cm y registrar las mediciones entregadas por el *data-logger* (tabla 3)

**Tabla 3: bolsa de agua caliente bajo sensor**

	tiempo [s]	RN [ $Wm^{-2}$ ]
	0	
	15	
	30	
	45	
	60	
	75	
	90	
	105	
	120	
	135	

**De la expresión de balance radiativo, podemos establecer que:**

$$OL \downarrow = RN - OC \downarrow + \sigma T_e^4 + OC \uparrow$$

donde  $OL \uparrow = \sigma T_e^4$  y  $OC \uparrow$  es la radiación solar reflejada por la bolsa de agua.

f)-repetir el experimento anterior con bolsa de agua recubierta con papel de aluminio.

**Informe parte 2:**

**Descripción de los experimentos realizados**

**Descripción de los resultados obtenidos**

**Análisis y comentarios de estos últimos**

\*\*\*\*\*