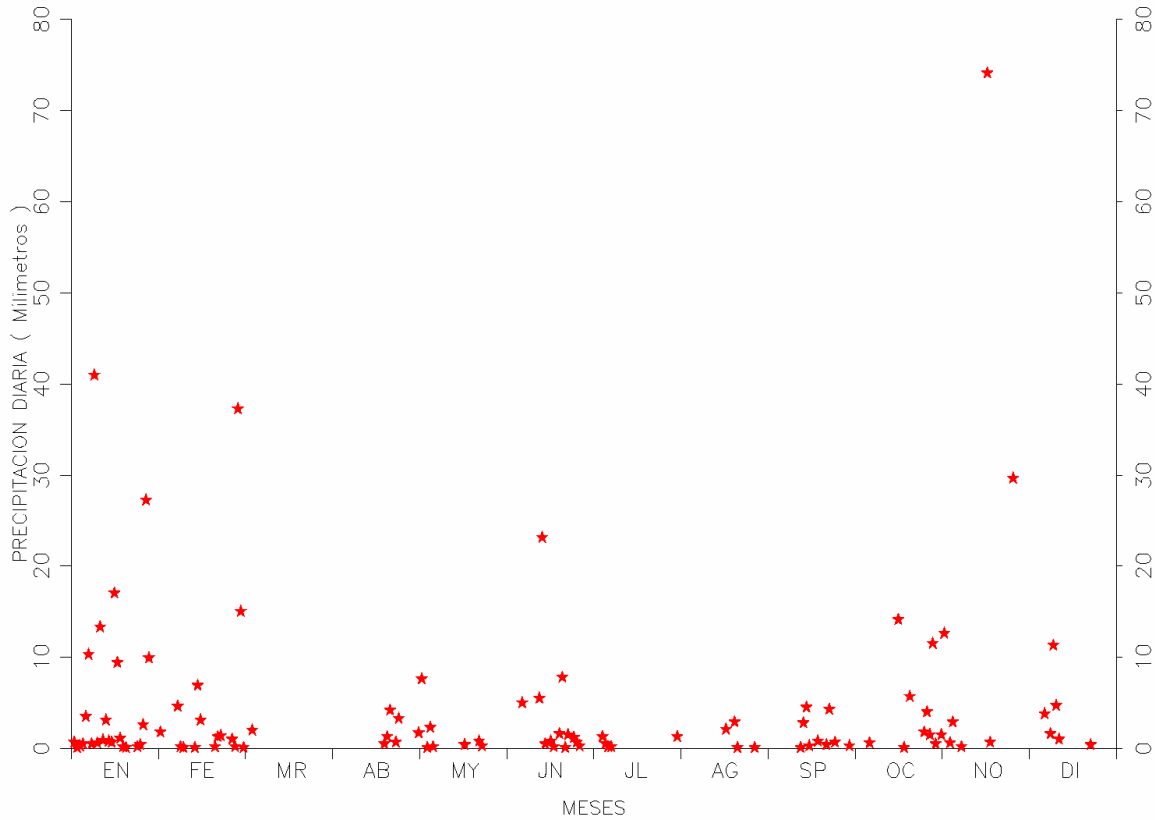


ANEXO

La Matanza – Cruz del Camino

MATANZA – CRUZ DEL CAMINO – 2006 – (Obs. DIARIAS)

**Figura 1: Presentación puntual anual de las precipitaciones diarias**

Visión global del comportamiento pluviométrico anual. Los días con precipitaciones superiores a 1 mm son 57 y se distribuyen de manera desigual en los meses del año. Los días con precipitaciones abundantes: enero (5), febrero (1), marzo (1), junio (1), octubre (2), noviembre (3) y diciembre (1). Las precipitaciones mensuales importantes se registran en enero (144.5 mm), febrero (58.2 mm), junio (48.4 mm), octubre (41.3 mm) y noviembre (120.8 mm); son notables, los meses secos en julio (3.5 mm) y agosto (5.2 mm). La precipitación acumulada es 499.4 mm/año.

MATANZA – CRUZ DEL CAMINO

/2006/PRECIPITACION DIARIA (Milímetros)

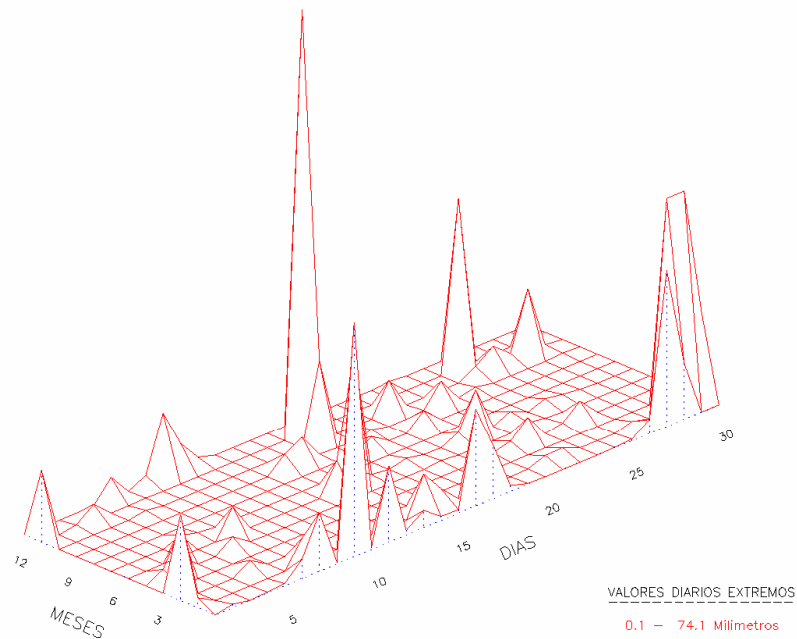
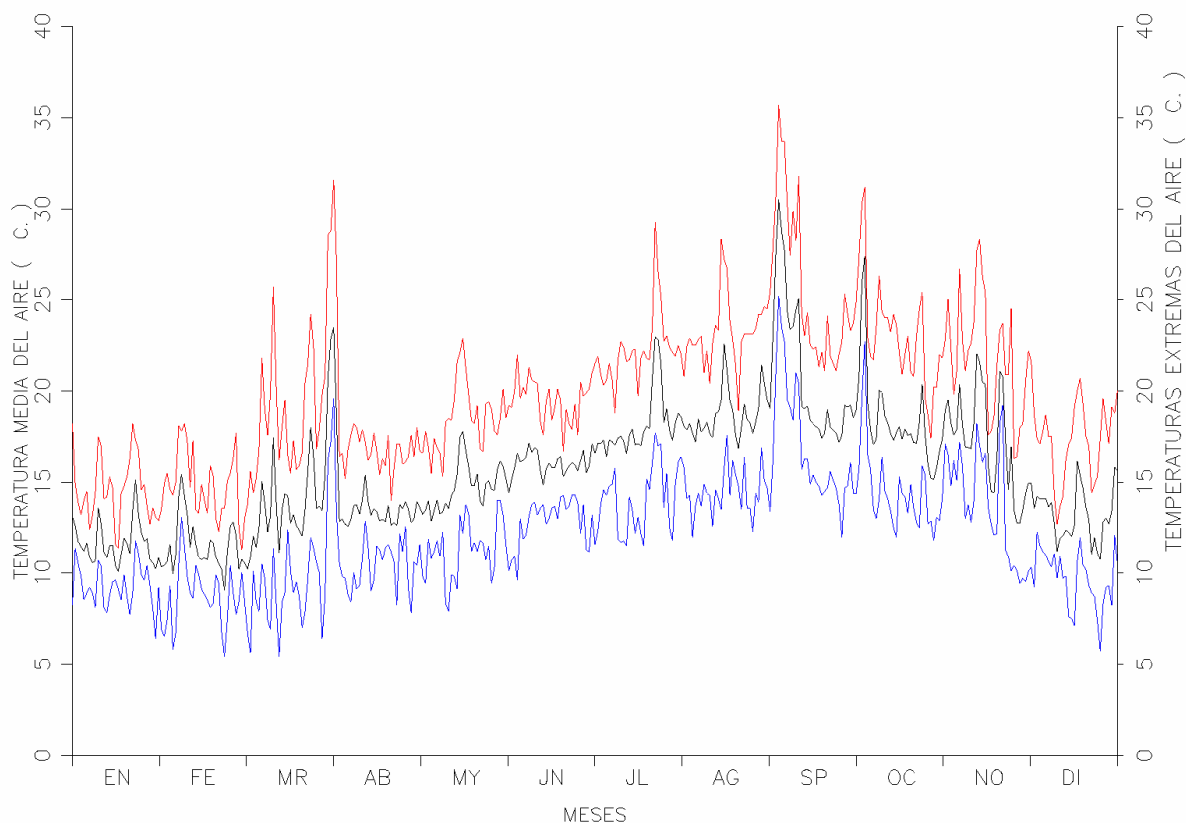


Figura 2: Presentación tridimensional anual de las precipitaciones diarias

Visión global de las intensidades de las precipitaciones diarias para cada mes del año. Los días con precipitaciones son 107 y se distribuyen de manera desigual. Los días con precipitaciones importantes se recogen en enero, febrero, marzo, junio, octubre y noviembre; el resto del año, las precipitaciones son en forma de lloviznas o ligeros chubascos. Los días con precipitaciones abundantes: enero (41 mm, 27.3 mm y 17 mm: vientos débiles; 13.3 mm: vientos moderados), febrero (37.3 mm: vientos moderados), marzo (15 mm: vientos débiles), junio (23.2 mm: vientos muy débiles), octubre (14.1 mm: vientos muy débiles), noviembre (74.1 mm, 29.7 mm y 12.6 mm: vientos muy débiles) y diciembre (11.3 mm: vientos débiles).

MATANZA – CRUZ DEL CAMINO – 2006 – (Obs. DIARIAS)


Figura 3: Temperaturas medias y temperaturas extremas diarias

Enero y febrero son los meses **más fríos** (temperaturas medias diarias comprendidas entre 9 °C y 15.5 °C). Septiembre es el mes **más caliente** (temperaturas medias diarias comprendidas entre 17.2 °C y 30.5 °C). Las temperaturas medias mensuales extremas son 11.7 °C, 11.5 °C (enero, febrero) y 20.9 °C (septiembre). El invierno y la primavera son templados, el verano y el otoño son cálidos. Las diferencias medias mensuales entre las temperaturas extremas diarias son superiores a 6.9 °C en primavera y 8.6 °C en verano: enero 5.4 °C, abril 6.9 °C, julio 8.3 °C y octubre 8.6 °C). Los días con T (media diaria) ≤ 10 °C son 2, 0.5 %; 10 °C $< T \leq 15$ °C son 164, 44.9 %; 15 °C $< T \leq 20$ °C son 166, 45.5 %, 20 °C $< T \leq 25$ °C son 26, 7.1 % y $T > 25$ °C son 1, 0.3 %. La temperatura media diaria anual es 15.7 °C y la diferencia media anual entre las temperaturas extremas diarias es 7.7 °C.

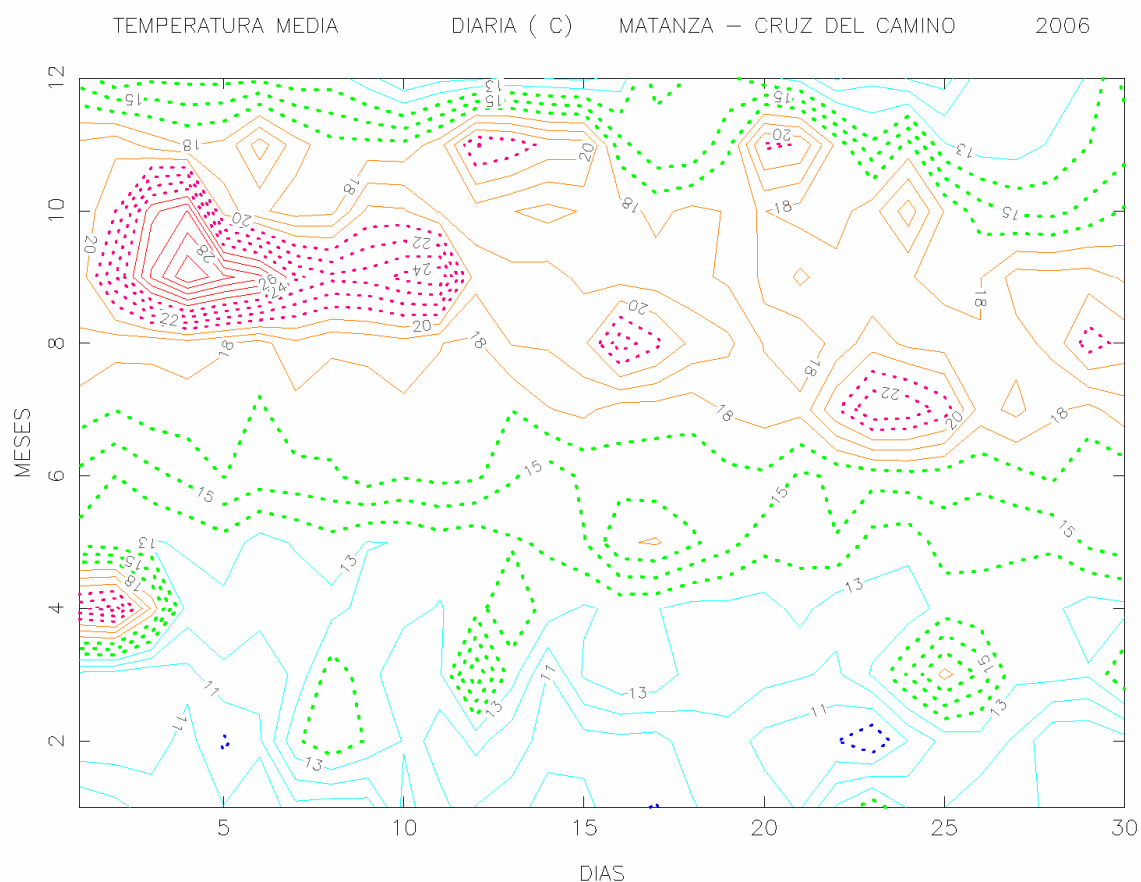


Figura 4: Contorno anual de temperaturas medias diarias

Las isotermas indican la inexistencia de simetría en la distribución de las temperaturas medias diaria a lo largo del año. El invierno es templado, tiene las temperaturas medias inferiores a 13 °C; enero y febrero tienen algunos días las temperaturas medias inferiores a 11 °C. La primavera es templada, tiene las temperaturas medias comprendidas entre 12 °C y 15 °C, excepto algunos días en marzo y abril, las temperaturas medias son superiores a 20 °C, “olas de calor”. El verano es cálido, tiene las temperaturas medias superiores a 18 °C, y algunos días alcanzan temperaturas medias superiores a los 22 °C. El otoño es cálido, tiene las temperaturas medias comprendidas entre 13 °C y 20 °C, excepto algunos días a comienzo de octubre, las temperaturas medias son superiores a 22 °C, “ola de calor”.

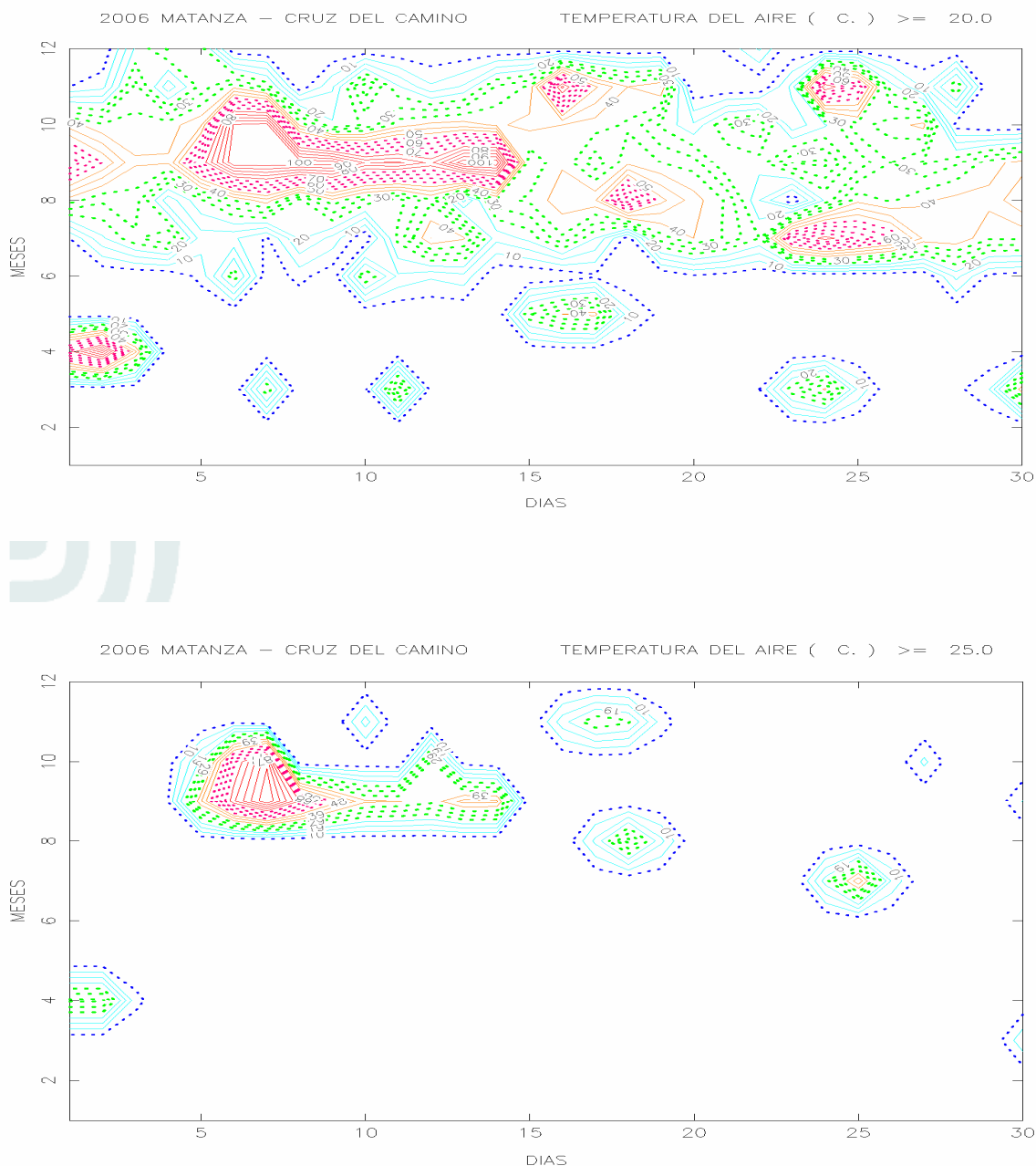


Figura 5: Contornos anuales de las frec. relat. de registros de temp. mayores o iguales a 20 °C y 25 °C

Las gráficas presentan las isolíneas de frecuencias relativas diarias expresadas en porcentajes e indican las arbitrariedades con que se presentan las temperaturas altas a lo largo del año. Las temperaturas son registradas cada 12 minutos. Las temperaturas calientes se registran a partir de marzo, frecuencias relativas superiores al 10 %, y muchos días alcanzan frecuencias relativas superiores al 50 %; los periodos calientes más largos se registran en julio (229.2 h), agosto (259.4 h), septiembre (372 h), octubre (229.6 h) y noviembre (174.2 h). Las temperaturas muy calientes se registran en marzo, abril y entre julio a noviembre, frecuencias relativas superiores al 10 %, y algunos días alcanzan frecuencias relativas superiores al 39 %. El periodo muy caliente más largos se registra en septiembre (133.2 h). Son notables, las ausencias de temperaturas calientes en enero y febrero, y las presencias de “olas de calor” en abril, octubre y noviembre.

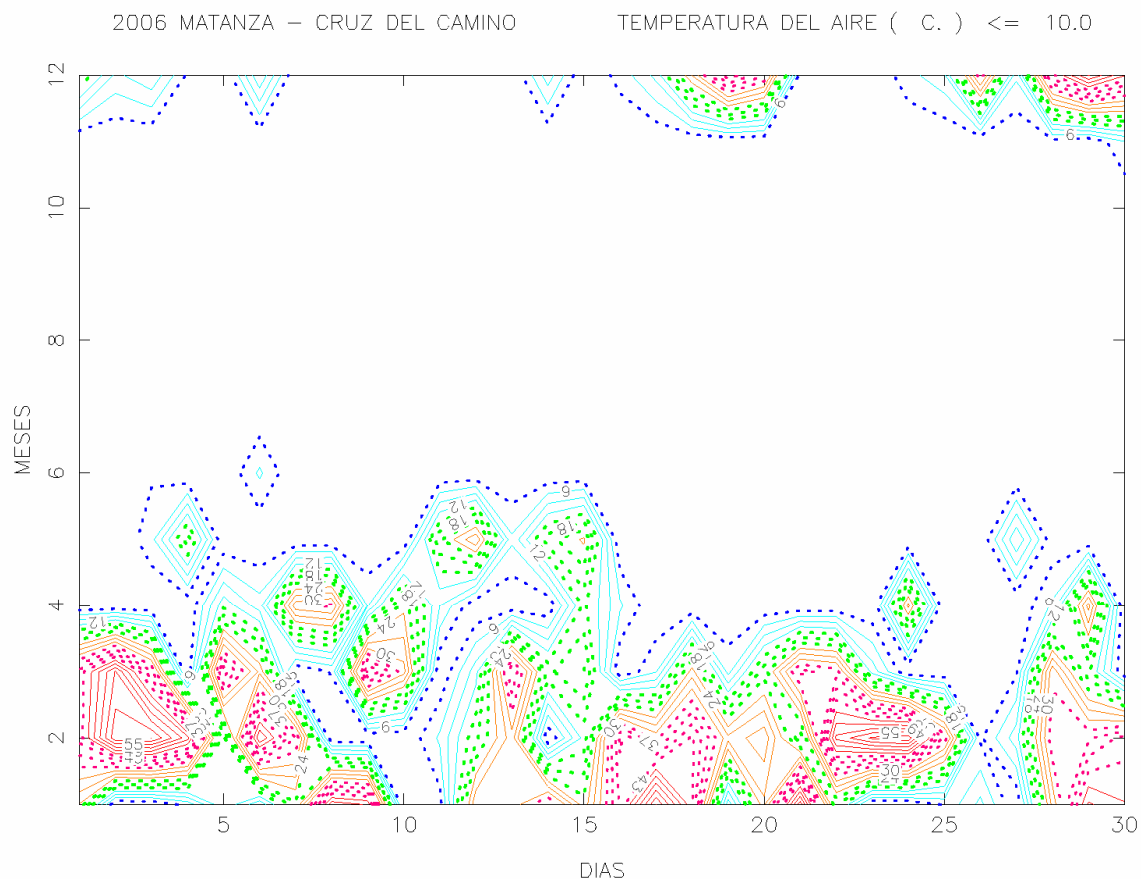


Figura 6: Contorno anual de las frec. relat. registros de temperaturas menores o iguales a 10 °C.

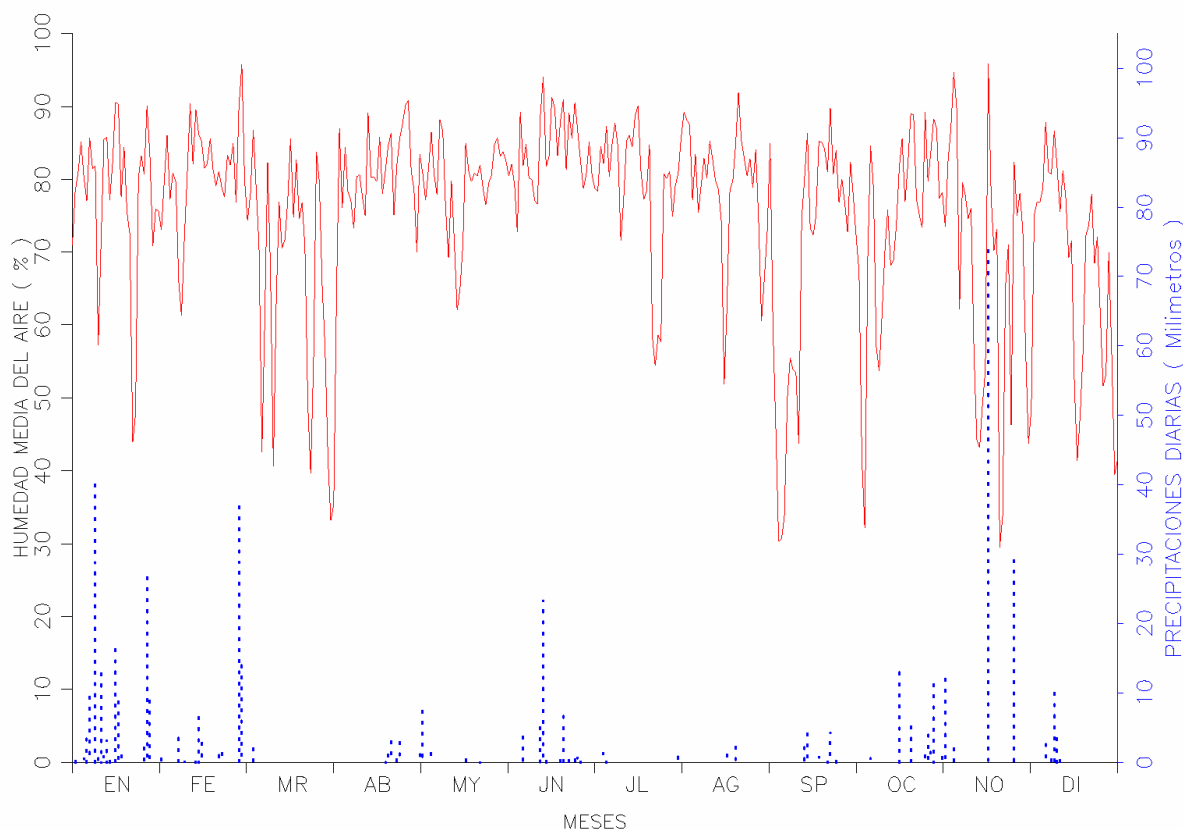
La gráfica presenta las isolíneas de frecuencias relativas diarias expresadas en porcentajes e indican las arbitrariedades con que se presentan las temperaturas frías. Las temperaturas son registradas cada 12 minutos. Las temperaturas frías se registran en los periodos enero a junio, noviembre y diciembre, tienen frecuencias relativas superiores al 9 %, y algunos días alcanzan valores superiores al 24 %; los periodos fríos más largos son enero (172.2 h), febrero (200.4 h), marzo (135.6 h) y diciembre (98.8 h).



Figura 7: Diagramas sectoriales mensuales de las temperaturas medias diarias

Un diagrama sectorial es la presentación de las frecuencias relativas sobre un círculo. La frecuencia es proporcional al ángulo del sector circular. Elegimos 5 intervalos de temperaturas: $T \leq 10^{\circ}\text{C}$ (fría), $10^{\circ}\text{C} < T \leq 15^{\circ}\text{C}$ (templada), $15^{\circ}\text{C} < T \leq 20^{\circ}\text{C}$ (cálida), $20^{\circ}\text{C} < T \leq 25^{\circ}\text{C}$ (caliente) y $T > 25^{\circ}\text{C}$ (muy caliente). Enero y febrero son los meses “más fríos”, y septiembre es el mes “más caliente”. Las temperaturas frías se registran en febrero y son poco importantes. Las temperaturas templadas se registran en los periodos enero a junio, noviembre y diciembre; en enero, febrero y diciembre son muy importantes; en marzo y abril son importantes. Las temperaturas cálidas se registran todos los meses; en junio, julio, agosto y diciembre son muy importantes; en septiembre es importante. Las temperaturas calientes se registran en marzo, abril y entre julio a noviembre; en noviembre es frecuente. Las temperaturas muy calientes se registran en septiembre y octubre; en septiembre es notable.

MATANZA – CRUZ DEL CAMINO – 2006 – (Obs. DIARIAS)


Figura 8: Humedades medias y precipitaciones diarias

Noviembre y diciembre son los meses **menos húmedos** (humedades medias diarias comprendidas entre 30 % y 96 %). Junio y febrero son los meses **más húmedos** (humedades medias diarias comprendidas entre 61 % y 94 %). Las humedades medias diarias extremas son 30 % (septiembre y noviembre) y 96 % (marzo, noviembre). Marzo, abril, septiembre, octubre, noviembre y diciembre presentan algunos días secos, humedades medias diarias inferiores al 40%. Todos los meses presentan días muy húmedos, humedades medias diarias superiores al 85 %; febrero, mayo, junio, julio y agosto son notablemente húmedos. Los días más húmedos coinciden con los días lluviosos o neblinosos. Los días secos que presentan humedades medias igual o inferiores al 40 % son 10, 2.7 %. Los días semisecos que presentan humedades medias igual o inferiores al 55 % son 28, 7.7 %; lo contrario, los días húmedos que presentan humedades medias igual o superiores al 70 % son 289, 79.2 %, y los días muy húmedos que presentan humedades medias superiores al 85 % son 71, 19.5 %. La humedad media diaria anual es 75 %.

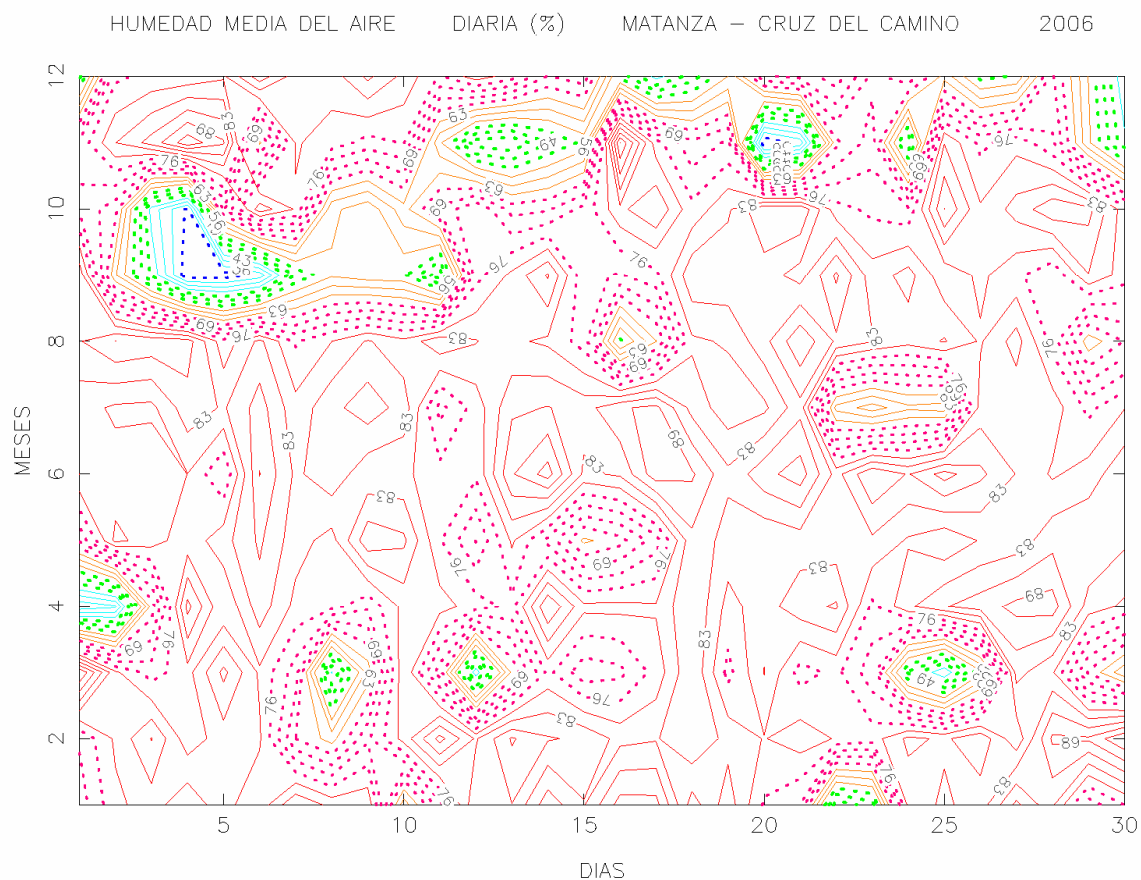


Figura 9: Contorno anual de humedades medias diarias

Las isolíneas de humedad no tienen una distribución uniforme. Las isolíneas cerradas y sinuosas nos indican las alternancias de días húmedos y secos. Enero, marzo, abril, septiembre, octubre, noviembre y diciembre tienen algunos días semisecos. Todos los meses, excepto junio, presentan algunos días semihúmedos, humedades medias inferiores al 70 %. Todos los meses presentan muchos días húmedos, los días lluviosos tienen humedades medias superiores al 71 %. El verano es notablemente húmedo y el otoño es notablemente menos húmedo.

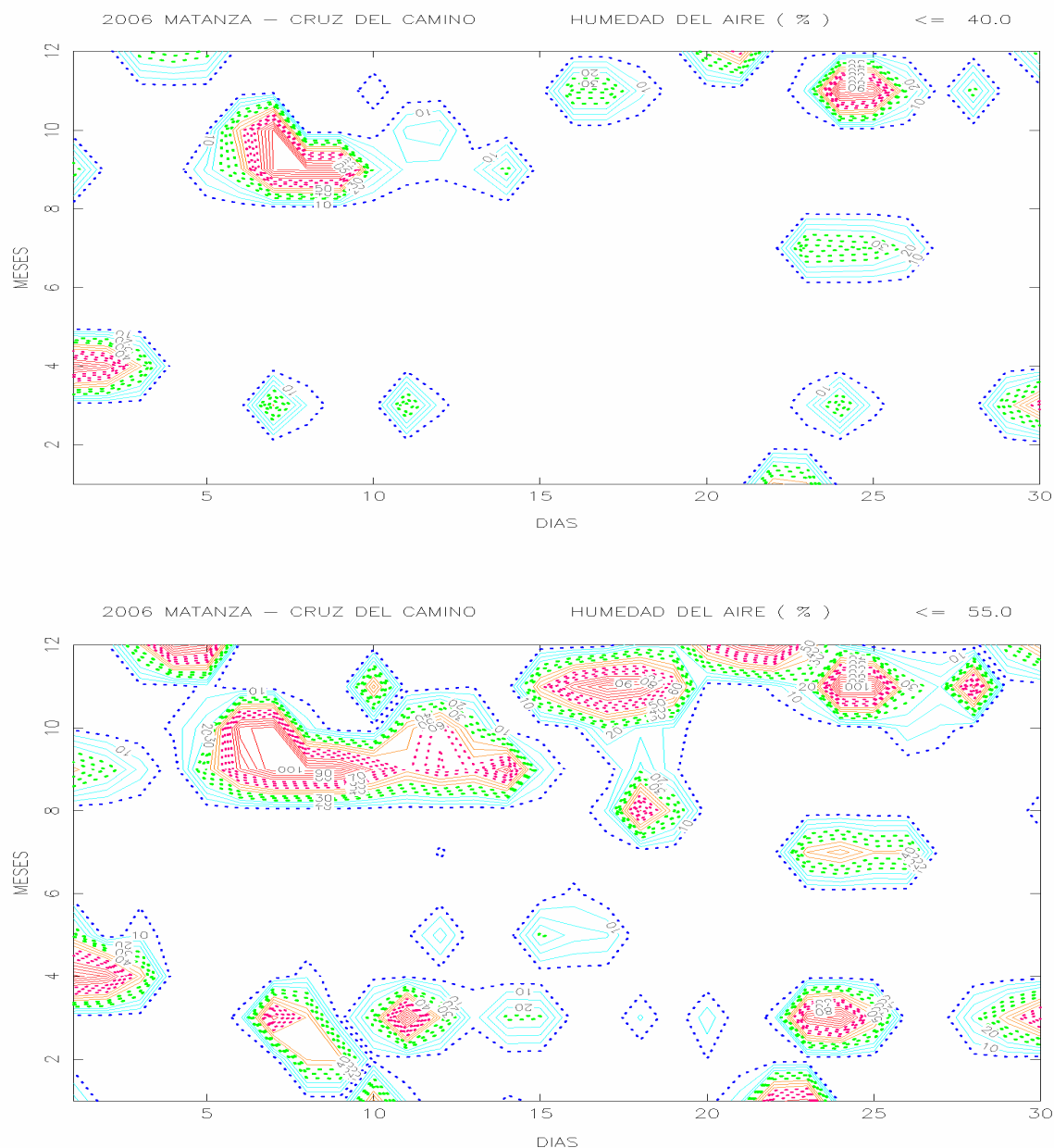


Figura 10: Contornos anuales de las frec. relat. de registros de hum. menores o iguales a 40 % y 55 %.

Las gráficas presentan las isolíneas de frecuencias relativas diarias expresadas en porcentajes e indican las arbitrariedades con que se presentan las humedades bajas. Las humedades son registradas cada 12 minutos. Las gráficas indican las isolíneas de frecuencias relativas diarias de humedades secas y humedades semisecas. Las humedades secas se presentan todos los meses, excepto en febrero, mayo y junio, las frecuencias relativas son superiores al 10 %, y algunos días alcanzan valores superiores al 40 %: marzo (59.2 h), septiembre (101.2 h), noviembre (101.6 h) y diciembre (71.2 h) tienen los periodos secos más largos. Las humedades semisecas se presentan todos los meses, las frecuencias relativas son superiores al 10 %, y algunos días alcanzan valores superiores al 60 %: marzo (186.6 h), septiembre (191.8 h), octubre (110 h), noviembre (230.2 h) y diciembre (206.4 h) tienen los periodos semisecos más largos. Las horas semisecas, secas y muy secas ($H \leq 30\%$) acumuladas son 1205 horas/año, 496 horas/año y 128 horas/año.

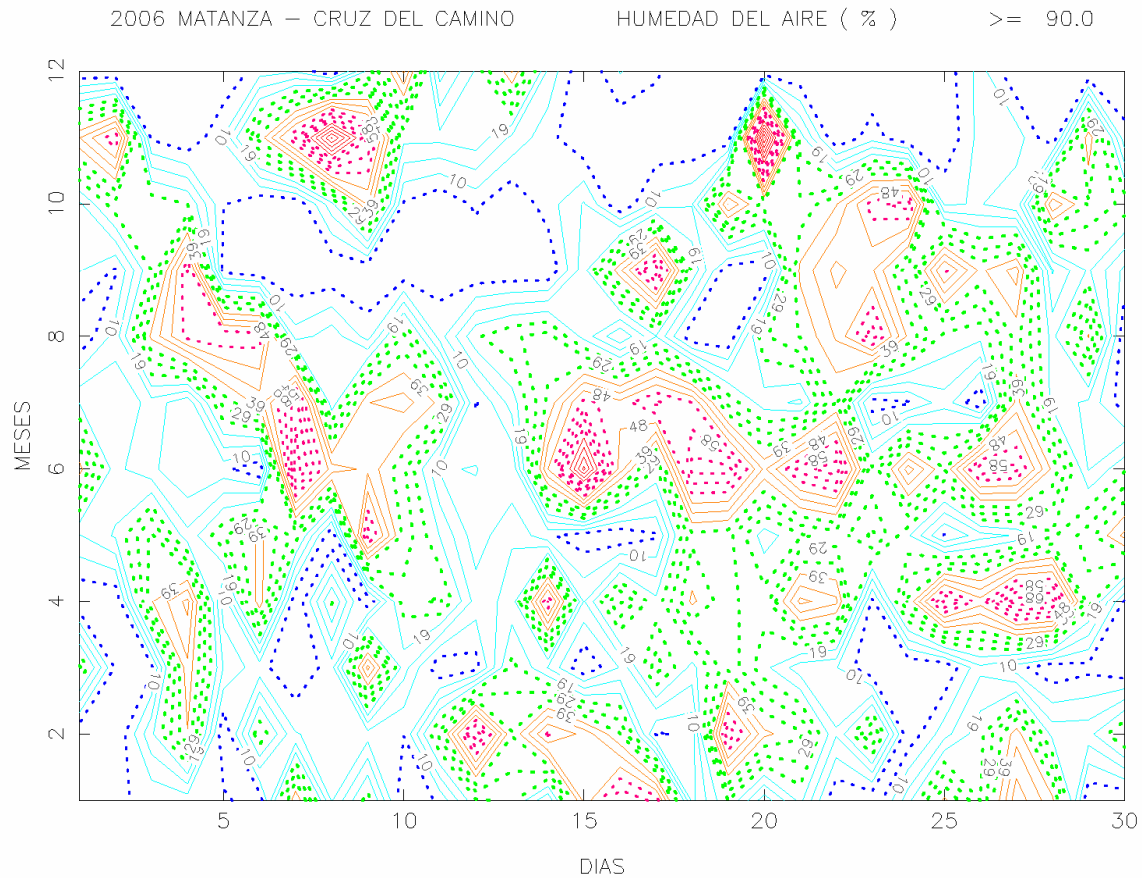


Figura 11: Contorno anual de las frec. relat. de registros de humedades mayores o iguales a 90 %

Las isolíneas de frecuencias relativas diarias indican las humedades superiores al 90 %. Estos contornos son contrarios a la situación anterior. Las humedades muy húmedas se presentan todos los meses del año, las frecuencias relativas son superiores al 10 %, y muchos días alcanzan el 48 %: los periodos muy húmedos más largos: febrero (167.6 h), abril (211.6 h), mayo (162.4 h), junio (256.2 h), julio (181.2 h) y agosto (180.2 h). El verano es notablemente más húmedo que el invierno. Las horas muy húmedas acumuladas son 1876 horas/año.

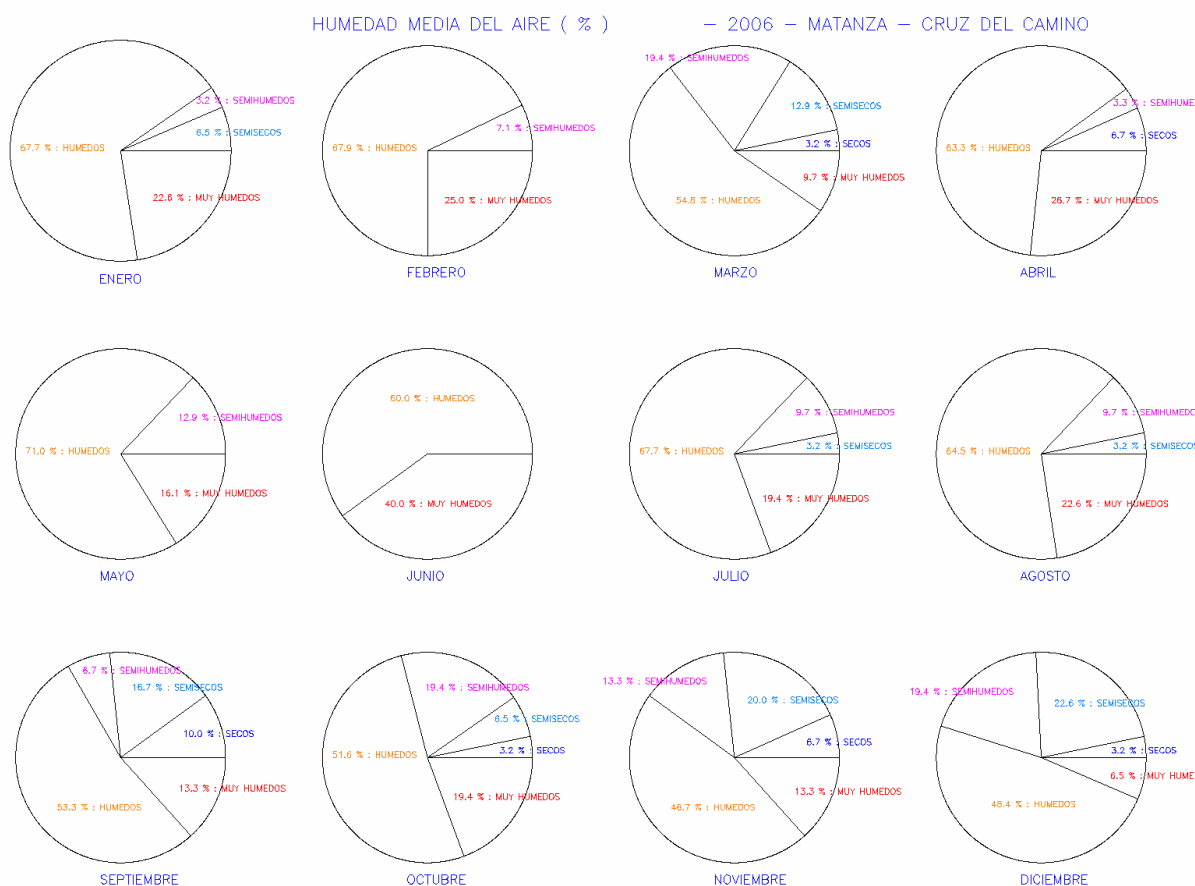


Figura 12: Diagramas sectoriales mensuales de las humedades medias diarias

Un diagrama sectorial es la presentación de las frecuencias relativas sobre un círculo. La frecuencia es proporcional al ángulo del sector circular. Elegimos 5 intervalos de humedades: $H \leq 40\%$ (seco), $40\% < H \leq 55\%$ (semiseco), $55\% < H \leq 70\%$ (semihúmedo), $70\% < H \leq 85\%$ (húmedo) y $H > 85\%$ (muy húmedo). Noviembre y diciembre son los meses “menos húmedos”; lo contrario, junio y febrero son los meses “más húmedos”. Las humedades secas se registran en marzo, abril, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, y son poco importantes. Las humedades semisecas se registran en enero, marzo y entre julio a diciembre; en noviembre y diciembre son frecuentes. Las humedades semihúmedas se registran todos los meses, excepto en junio; en marzo, octubre y diciembre son frecuentes. Las humedades húmedas se registran todos los meses, y son importantes. Las humedades muy húmedas se registran todos los meses; en enero, febrero, abril, junio, julio, agosto y octubre son frecuentes.

MATANZA – CRUZ DEL CAMINO – 2006 – (Obs. DIARIAS)


Figura 13: Velocidades medias diarias

Las velocidades del viento son similares durante todo el año, excepto algunos días en enero, febrero, octubre y noviembre. Junio y julio son los meses “menos ventosos”, tienen las velocidades medias 3.2 km/h; lo contrario, febrero y marzo son los meses “más ventosos”, tienen las velocidades medias 4.9 km/h y 4.8 km/h, y las velocidades medias diarias no superan los 12.3 km/h. El día más lluvioso (74.1 mm, 2.8 km/h, 96 %, calima) tiene vientos muy débiles. Son notables las velocidades medias diarias: 10.5 km/h (enero) vientos húmedos; 12.3 km/h (febrero) vientos muy húmedos; 11.9 km/h (octubre) vientos secos; 10.4 km/h (noviembre) vientos secos. Las velocidades medias diarias inferiores o igual a 5 km/h son 297, 81.4 %; las velocidades medias diarias superiores a 5 km/h e inferiores o igual a 10 km/h son 63, 17.3 %; las velocidades medias diarias superiores a 10 km/h son 4, 1.1 %. La velocidad media diaria anual es 4 km/h.

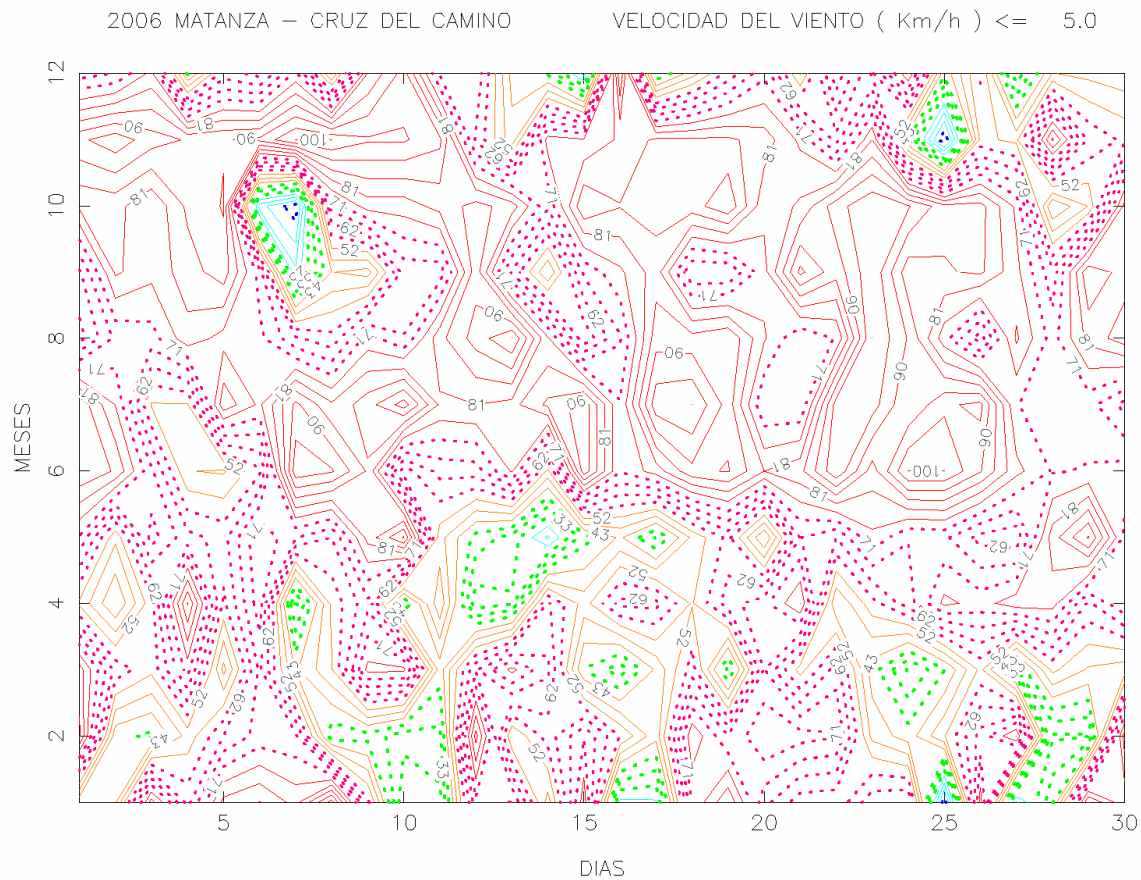


Figura 14: Contorno anual de las frec. relat. de registros de velocidades menores o iguales a 5 km/h.

La gráfica presenta las isolíneas de frecuencias relativas diarias expresadas en porcentaje indican las velocidades débiles. Las velocidades son registradas cada 12 minutos. Las isolíneas cerradas indican que las velocidades muy débiles y débiles se alternan a lo largo del año. Las velocidades muy débiles están presentes en todos los días del año; muchos días las frecuencias relativas son superiores al 52 % y algunos días alcanzan el 81 %. Los periodos poco ventosos más largos se registran en junio (404.8 h), julio (444.8 h), agosto (457.8 h), septiembre (402.8 h), octubre (479.2 h) y noviembre (418.6 h); el periodo poco ventoso más corto se registra en febrero (287.6 h).

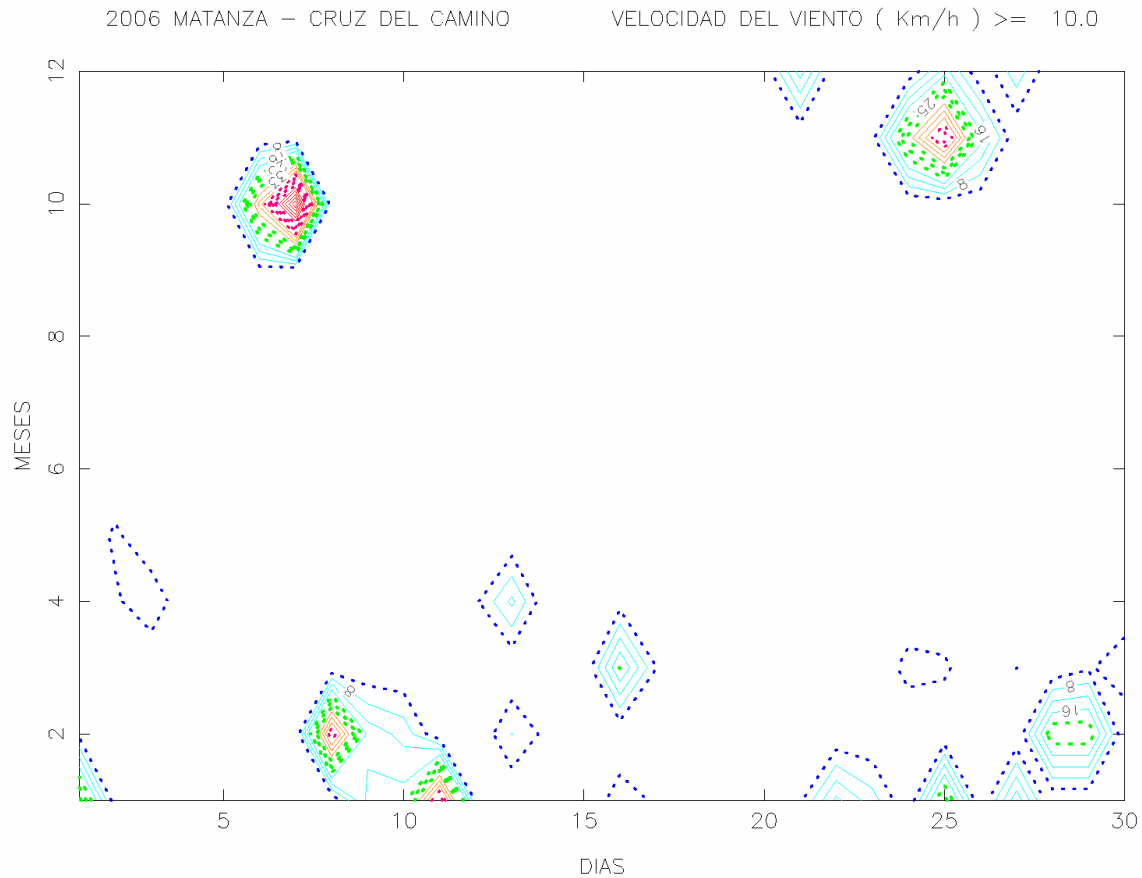


Figura 15: Contorno anual de las frec. relat. de registros de velocidades mayores o iguales a 10 km/h.

Las isolíneas de frecuencias relativas diarias indican las velocidades minutarias superiores a 10 km/h. La gráfica es contraria a la situación anterior, los días moderadamente ventosos son poco frecuentes, y se registran en los periodos enero a mayo y octubre a diciembre; las frecuencias relativas son superiores al 8 %, y algunos días alcanzan valores superiores al 25 %. Los periodos más largos de velocidades moderadas se registran en enero (51.6 h), febrero (44.4 h) y octubre (29.6 h).

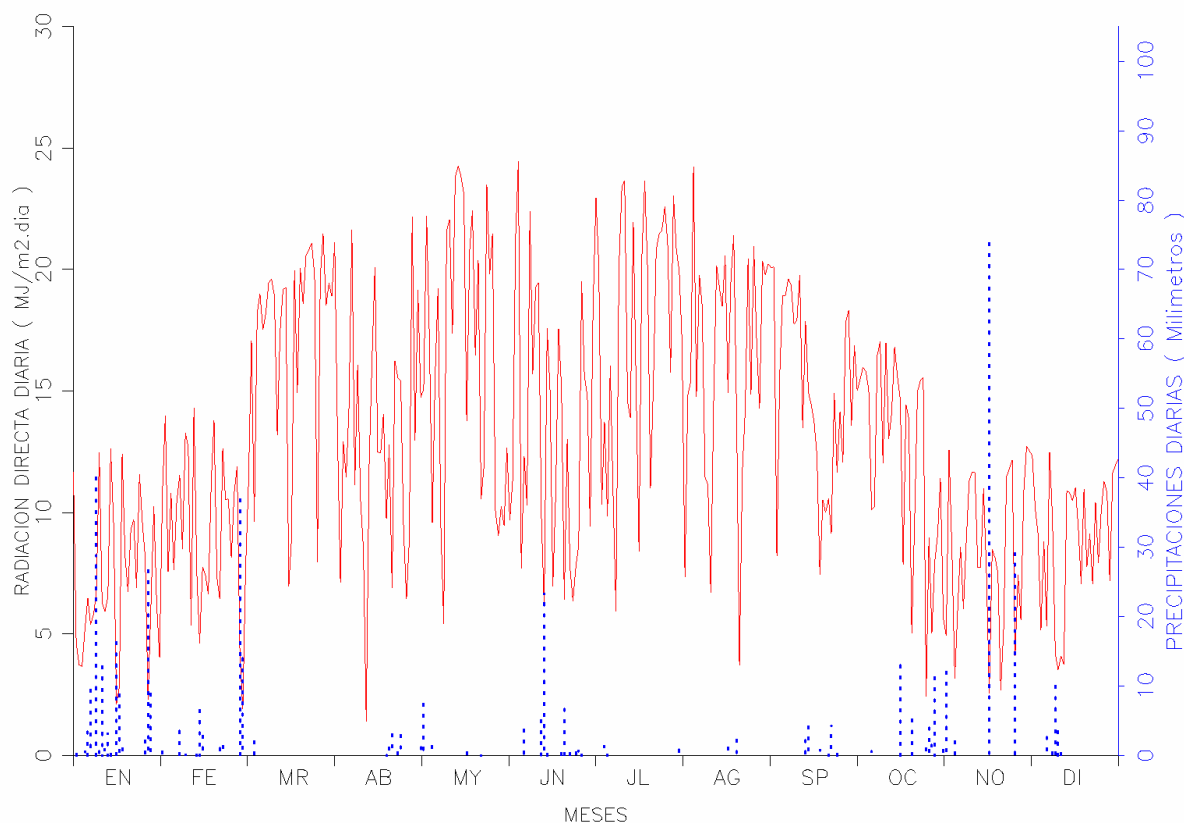
VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO (Km/h.) – 2006 – MATANZA – CRUZ DEL CAMINO



Figura 16: Diagramas sectoriales mensuales de las velocidades medias horarias

Un diagrama sectorial es la presentación de las frecuencias relativas sobre un círculo. La frecuencia es proporcional al ángulo del sector circular. Elegimos 4 intervalos de velocidades: $V \leq 5$ Km/h, $5 < V \leq 10$ Km/h, $10 < V \leq 15$ Km/h y $V > 15$ Km/h. Las velocidades muy débiles se registran frecuentemente todos los meses; en junio y octubre son muy importantes; entre junio a noviembre son importantes. Las velocidades débiles se registran frecuentemente todos los meses; en marzo y diciembre son importantes. Las velocidades moderadas se registran en los periodos enero a mayo y octubre a diciembre, y son poco importantes. Las velocidades fuertes se registran en enero, febrero, octubre, noviembre y diciembre, y son poco importantes. Todos los meses tienen velocidades del viento en calmas; en junio y julio son notables.

MATANZA – CRUZ DEL CAMINO – 2006 – (Obs. DIARIAS)


Figura 17: Radiaciones directas y precipitaciones diarias

La radiación solar directa en los días soleados está relacionada con el ciclo astronómico de la radiación extraterrestre diaria. El contenido de agua del aire condiciona la radiación directa medida en el suelo. Muchos días tienen radiaciones altas, solamente los días lluviosos o muy nublados son los que tienen radiaciones bajas. Las radiaciones diarias extremas son 1.4 MJ/m^2 (abril) y 24.5 MJ/m^2 (junio). Son notables las radiaciones diarias: enero: 2.1 MJ/m^2 ($10.4 \text{ }^\circ\text{C}$, 91 %, 7.1 km/h , 17 mm), 2.3 MJ/m^2 ($11.9 \text{ }^\circ\text{C}$, 90 %, 7.6 km/h , 27.3 mm), 2.8 MJ/m^2 ($10.1 \text{ }^\circ\text{C}$, 90 %, 6.7 km/h , 9.4 mm); marzo: 1.9 MJ/m^2 ($10.7 \text{ }^\circ\text{C}$, 96 %, 6.7 km/h , 15 mm); abril: 1.4 MJ/m^2 ($15.4 \text{ }^\circ\text{C}$, 75 %, 6.6 km/h); agosto 3.7 MJ/m^2 ($16.9 \text{ }^\circ\text{C}$, 92 %, 2 km/h , 0.1 mm); octubre 2.4 MJ/m^2 ($17.6 \text{ }^\circ\text{C}$, 89 %, 5.7 km/h , 1.8 mm), noviembre 2.5 MJ/m^2 ($15.9 \text{ }^\circ\text{C}$, 96 %, 2.8 km/h , 74.1 mm), 2.7 MJ/m^2 ($21.1 \text{ }^\circ\text{C}$, 30 %, 8.9 km/h , calima); lo contrario, marzo: 21.5 MJ/m^2 ($13.4 \text{ }^\circ\text{C}$, 66 %, 4.8 km/h), abril: 22.2 MJ/m^2 ($12.8 \text{ }^\circ\text{C}$, 81 %, 4.5 km/h), mayo: 24.3 MJ/m^2 ($15.4 \text{ }^\circ\text{C}$, 62 %, 5.1 km/h , calima), junio: 24.5 MJ/m^2 ($16.6 \text{ }^\circ\text{C}$, 73 %, 4.2 km/h), julio: 23.7 MJ/m^2 ($17.8 \text{ }^\circ\text{C}$, 77 %, 4.1 km/h , calima) y 23.7 MJ/m^2 ($17.2 \text{ }^\circ\text{C}$, 77 %, 3.3 km/h , calima), agosto: 24.2 MJ/m^2 ($17.7 \text{ }^\circ\text{C}$, 77 %, 4.1 km/h), septiembre: 20.1 MJ/m^2 ($19 \text{ }^\circ\text{C}$, 85 %, 3.1 km/h , calima), 20.1 MJ/m^2 ($23 \text{ }^\circ\text{C}$, 60 %, 3.1 km/h , calima) y octubre: 17 MJ/m^2 ($20 \text{ }^\circ\text{C}$, 54 %, 3.3 km/h). Las radiaciones diarias inferiores o iguales a 10 MJ/m^2 .día son 122, 33.4 %, las radiaciones diarias superiores a 10 MJ/m^2 .día inferiores o igual a 20 MJ/m^2 .día son 195, 53.4 %. Las radiaciones directas diarias superiores a 20 MJ/m^2 .día son 48, 13.2 %. La radiación directa acumulada 4713 MJ/m^2 .año.

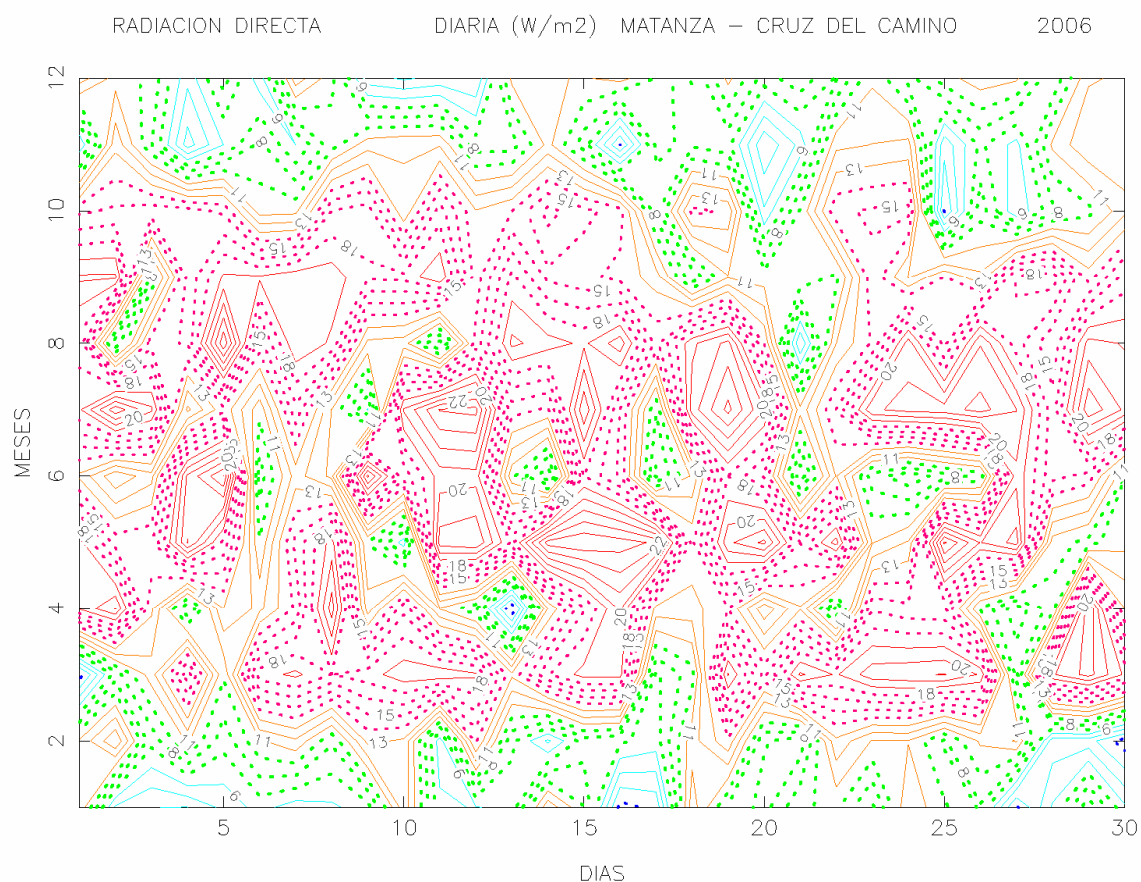


Figura 18: Contorno anual de radiaciones directas diarias

Las isolíneas de radiaciones directas indican la inexistencia de simetría en la distribución de las radiaciones directas diarias durante el año. Las isolíneas cerradas y sinuosas nos indican la alternancia de días soleados y días cubiertos. Los días cubiertos en enero, marzo, abril, y entre agosto a diciembre registran las radiaciones diarias más bajas. Los días soleados entre marzo a octubre registran las radiaciones diarias más altas. Marzo, mayo, julio y agosto (506 MJ/m².mes, 524 MJ/m².mes, 546 MJ/m².mes y 501 MJ/m².mes) son los meses más soleados. Enero, junio y noviembre (223 MJ/m².mes, 395 MJ/m².mes y 251 MJ/m².mes) son meses poco soleados. En general, las radiaciones directas diarias en el invierno y otoño son inferiores a 15 MJ/m² y las radiaciones directas diarias en la primavera y el verano son superiores a 11 MJ/m² e inferiores a 22 MJ/m². El otoño es el periodo menos soleado y el verano es el periodo más soleado.

RADIACION DIRECTA DIARIA (MJ/m2.día) – 2006 – MATANZA – CRUZ DEL CAMINO

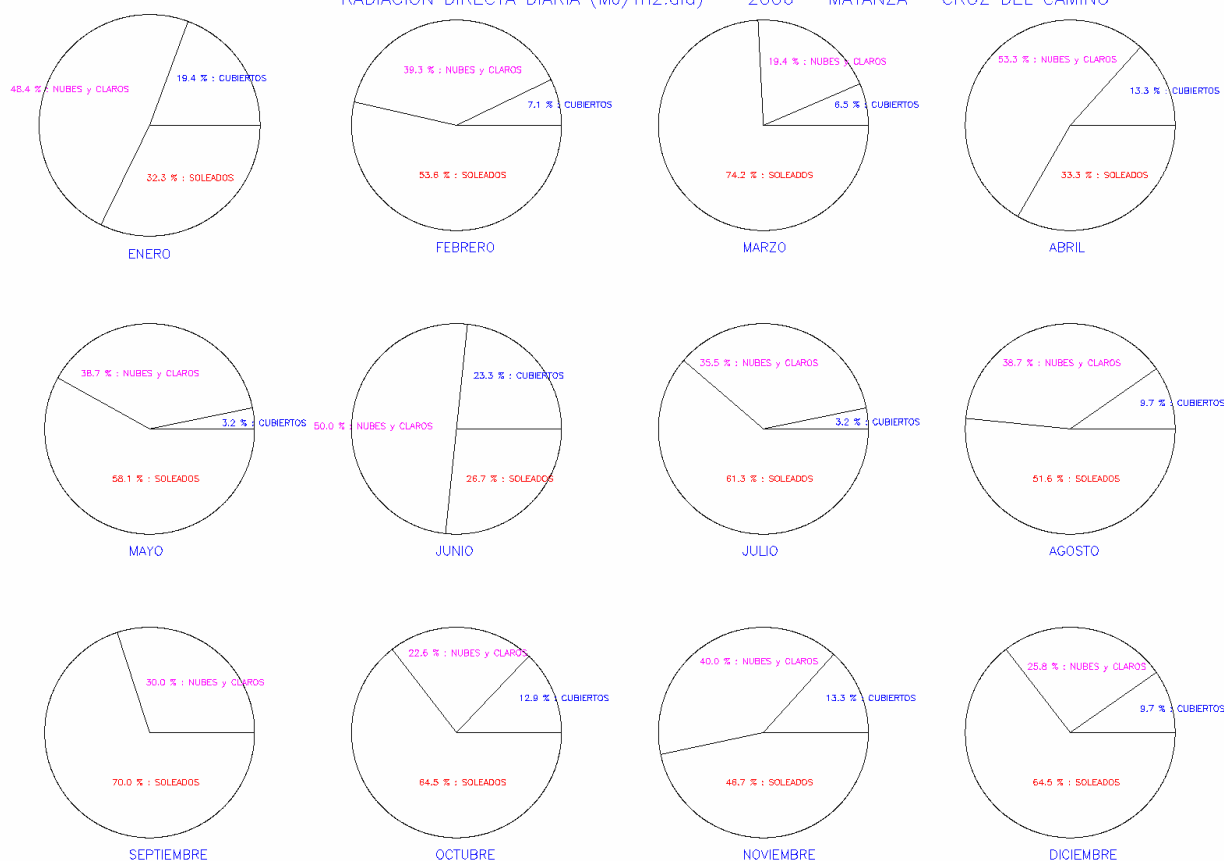


Figura 19: Diagramas sectoriales mensuales de las radiaciones directas diarias

Un diagrama sectorial es la presentación de las frecuencias relativas sobre un círculo. La frecuencia es proporcional al ángulo del sector circular. Elegimos 3 intervalos de radiación: $R \leq R_{max} \text{ mensual}/3$ (cubierto), $R_{max} \text{ mensual}/3 < R \leq 2R_{max} \text{ mensual}/3$ (nubes y claros) y $R > 2R_{max} \text{ mensual}/3$ (soleado). Los días cubiertos se registran todos los meses, excepto en septiembre; en enero y junio son frecuentes. Los días nubosos (nubes y claros) se registran frecuentemente todos los meses; en enero, abril y junio son importantes. Los días soleados se registran frecuentemente todos los meses; en febrero, marzo, mayo, julio, agosto, septiembre, octubre y diciembre son importantes.

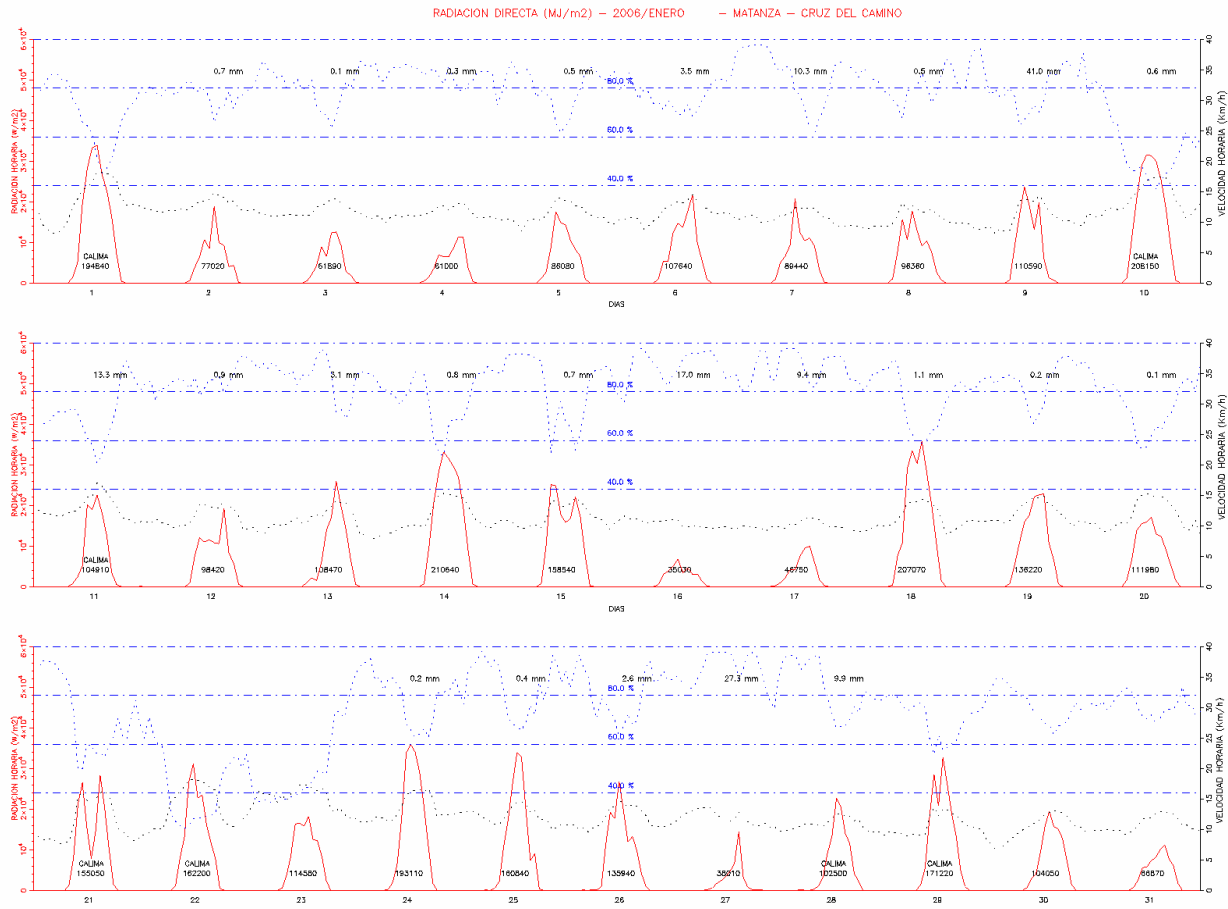


Figura 20.- Radiaciones directas horarias y sus relaciones con otras variables en ENERO

Presentación simultánea de la radiación directa, temperatura y humedad en periodos horarios y la precipitación y dirección dominante en periodos diarios. Las gráficas nos indican la relación entre observaciones meteorológicas para todos los días del mes. Las radiaciones directas diarias oscilan entre 26030 W/m^2 y 210640 W/m^2 . Los días soleados (10) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre $8.2 \text{ }^\circ\text{C}$ y $18.2 \text{ }^\circ\text{C}$, y humedades horarias entre 39% y 95% ; los días cubiertos (6) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre $9.1 \text{ }^\circ\text{C}$ y $13.9 \text{ }^\circ\text{C}$, humedades horarias entre 63% y 98% . La línea termométrica tiene descensos suaves (días cubiertos) y moderados (días soleados) a partir de las primeras horas de las tardes, los valores mínimos se registran momentos próximos al amanecer y ascensos en horas en las primeras horas de la mañana, y sus valores máximos se registran en horas próximas al mediodía. La línea higrométrica tiene variaciones opuestas a la termométrica, excepto en los días lloviznosos, ascensos en horas próximas al mediodía y descensos a partir del amanecer, y sus valores máximos se registran en la madrugada. Son notables los días 3, 4, 30 y 31, **cubiertos**, temperaturas horarias entre $6.4 \text{ }^\circ\text{C}$ y $13.9 \text{ }^\circ\text{C}$ y humedades horarias entre 63% y 91% , vientos muy débiles y ausencias de calima; los días 9, 27, 16 y 7, “**precipitaciones copiosas**” 41 mm , 27.3 mm , 17 mm y 10.3 mm , temperaturas horarias entre $9.2 \text{ }^\circ\text{C}$ y $14.4 \text{ }^\circ\text{C}$, humedades horarias entre 51% y 98% , vientos débiles, cubiertos y ausencias de calima. Los días 22 y 23, “**ola de calor**”, temperaturas horarias entre $8.9 \text{ }^\circ\text{C}$ y $17.3 \text{ }^\circ\text{C}$, humedades horarias entre 25% y 79% , vientos débiles y nubosos. La temperatura y humedad media horaria son $11.7 \text{ }^\circ\text{C}$ y 78% , y la radiación directa media diaria es 7.2 MJ/m^2 . día.

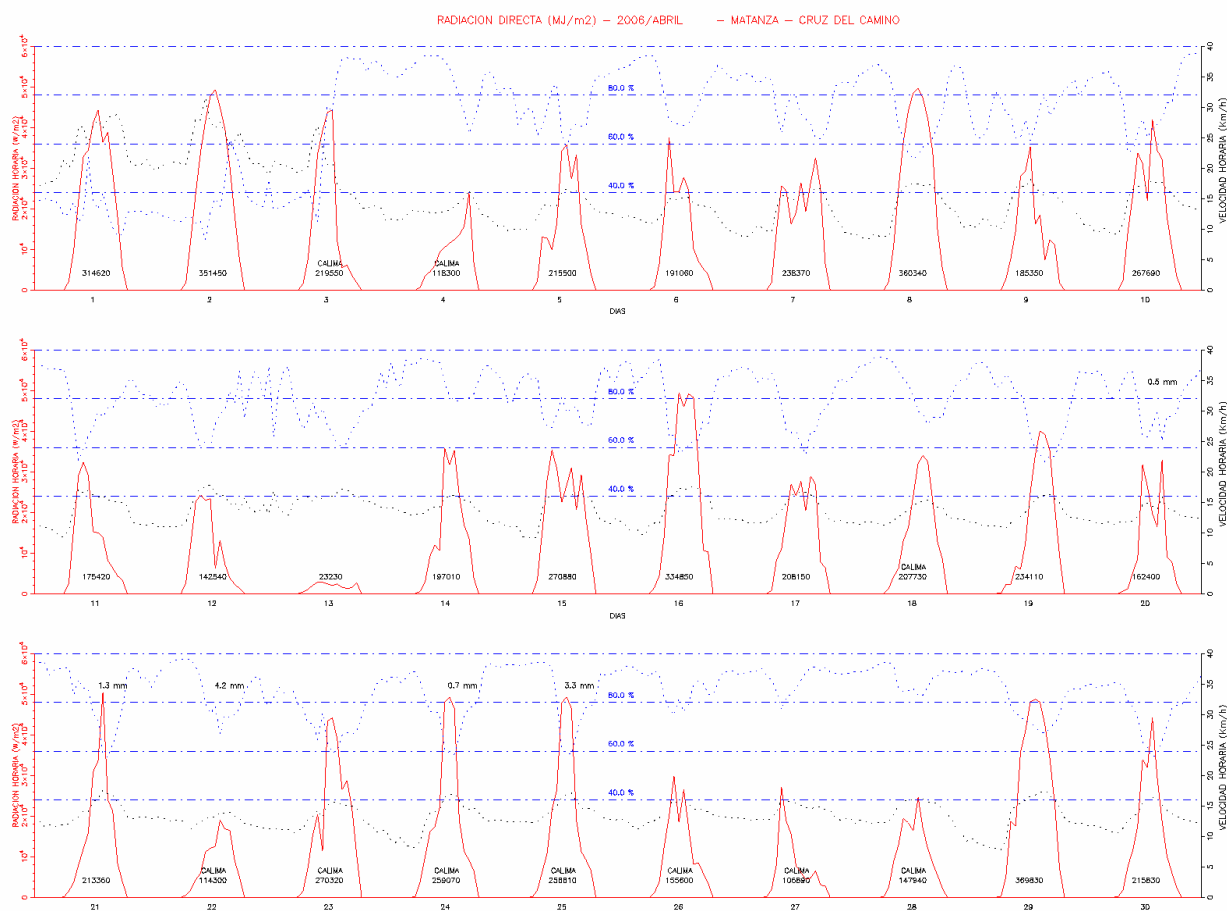


Figura 21: Radiaciones directas horarias y sus relaciones con otras variables en ABRIL

Las radiaciones directas diarias oscilan entre 23230 W/m² y 369830 W/m². Los días soleados (10) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 7.8 °C y 31.6 °C, humedades horarias comprendidas entre 21 % y 96 %, vientos variables; los días cubiertos (4) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 10.5 °C y 17.2 °C, humedades horarias entre 61 % y 96 %. La línea termométrica tiene descensos suaves (días cubiertos) y moderados (días soleados) en los periodos vespertinos y nocturnos, los valores mínimos se registran momentos próximos al amanecer y ascensos en las primeras horas de la mañana, y sus valores máximos se registran en las primeras horas de la tarde. La línea higrométrica tiene variaciones opuestas a la termométrica, excepto en algunos días lloviznosos o muy secos, ascensos a partir de las primeras horas de la tarde y descensos en horas próximas al amanecer, y sus valores extremos se registran en la madrugada y en horas próximas al mediodía. Son notables los días 22 y 25, **cubiertos, calima y chubascos**, precipitaciones 4.2 mm y 3.3 mm, temperaturas horarias entre 11.2 °C y 17.1 °C, humedades horarias entre 59 % y 98 %, y vientos muy débiles; los días 8, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 29 y 30, **nieblas nocturnas y precipitaciones de rocío copiosas**, temperaturas horarias entre 7.8 °C y 17.6 °C, humedades horarias entre 54 % y 97 %, y vientos muy débiles; los días 1 y 2, “**ola de calor**”, soleados, tienen temperaturas horarias entre 17.2 °C y 31.6 °C, humedades horarias entre 21 % y 62 %, vientos débiles y ausencias de calima. La temperatura y humedad media horaria son 14.1 °C y 78 %, y la radiación directa media diaria es 13.1 MJ/m².día.

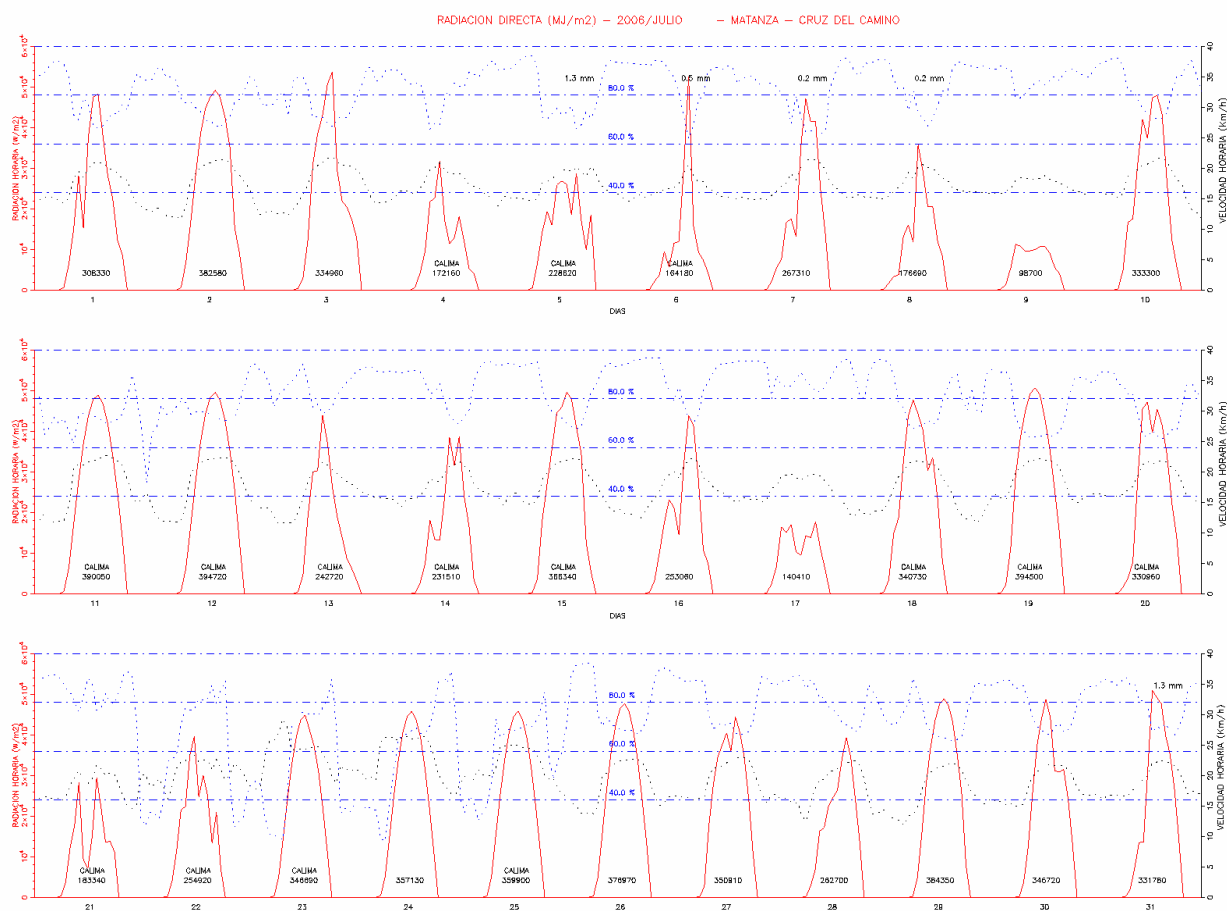


Figura 22: Radiaciones directas horarias y sus relaciones con otras variables en JULIO

Las radiaciones directas diarias oscilan entre 98700 W/m² y 394500 W/m². Los días soleados (19) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 11.6 °C y 29.3 °C, y humedades horarias entre 45 % y 95 %. El día cubierto tiene las temperaturas horarias comprendidas entre 13.1 °C y 19.7 °C, y humedades horarias entre 79 % y 96 %. La línea termométrica tiene descensos moderados (días cubiertos o nubosos) y bruscos (días soleados) a partir de las primeras horas de la tarde, los valores mínimos se registran momentos próximos al amanecer y ascensos bruscos en las primeras horas de la mañana, y sus valores máximos se registran en las primeras horas de la tarde. La línea higrométrica tiene variaciones opuestas a la termométrica, ascensos en las primeras horas de la tarde y descensos en la madrugada, y sus valores extremos se registran en la madrugada y en horas próximas al mediodía. Son notables, los días 22, 23, 24 y 25, “**ola de calor**”, soleado, calima, tienen temperaturas horarias entre 16.1 °C y 29.3 °C, humedades horarias entre 23 % y 93 %, y vientos muy débiles; los días **cubiertos** 6, 9 y 17, temperaturas horarias entre 13.1 °C y 20.6 °C, humedades horarias entre 62 % y 96 %, vientos muy débiles y presencias de **nieblas nocturnas**; los días 1, 2, 11, 15, 18, 19, 26, 27, 28 y 30, **nieblas nocturnas, soleados**, tienen temperaturas horarias entre 11.5 °C y 23.1 °C, humedades horarias entre 45 % y 96 %, vientos muy débiles y **precipitaciones de rocío copiosas**. La temperatura y humedad media horaria son 18.1 °C y 79 %, y la radiación directa media diaria es 17.6 MJ/m².día.

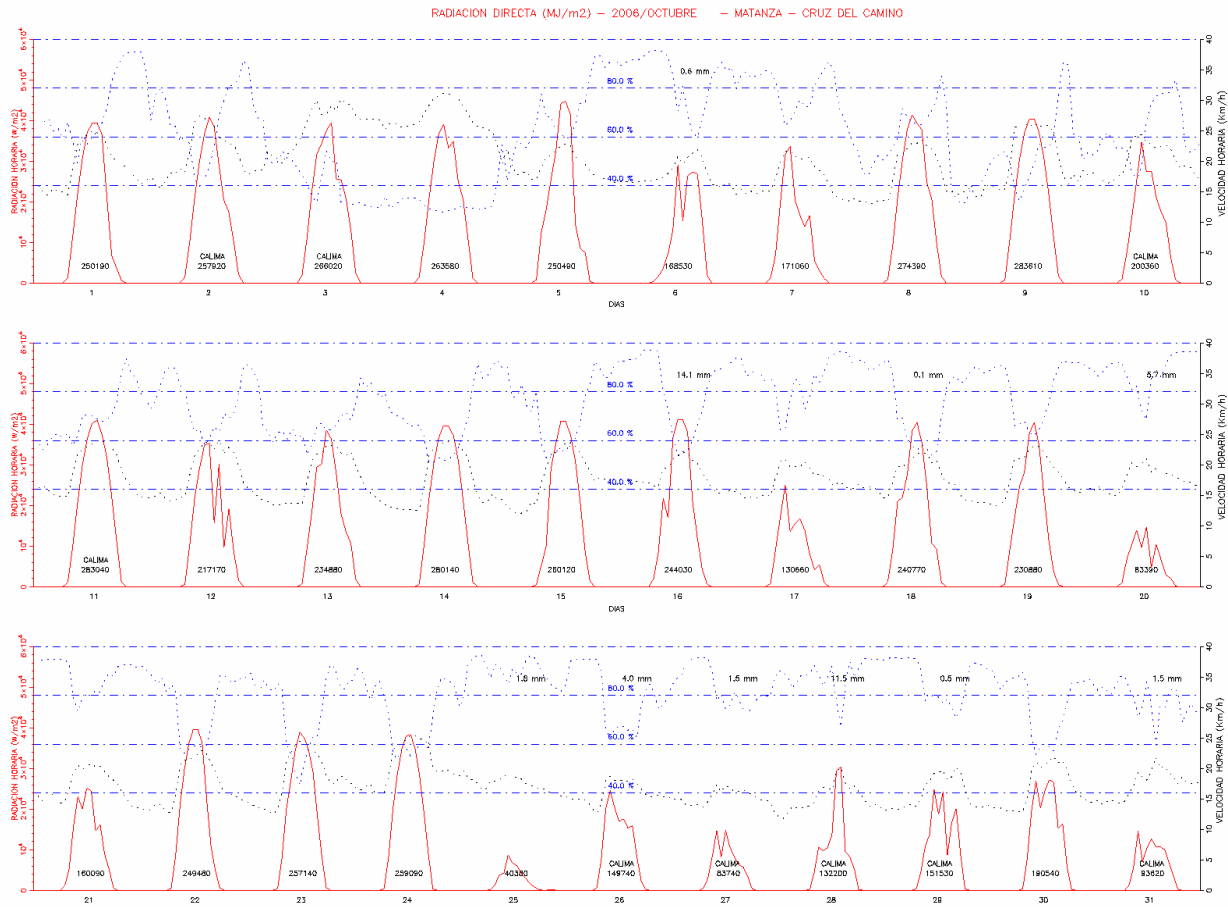


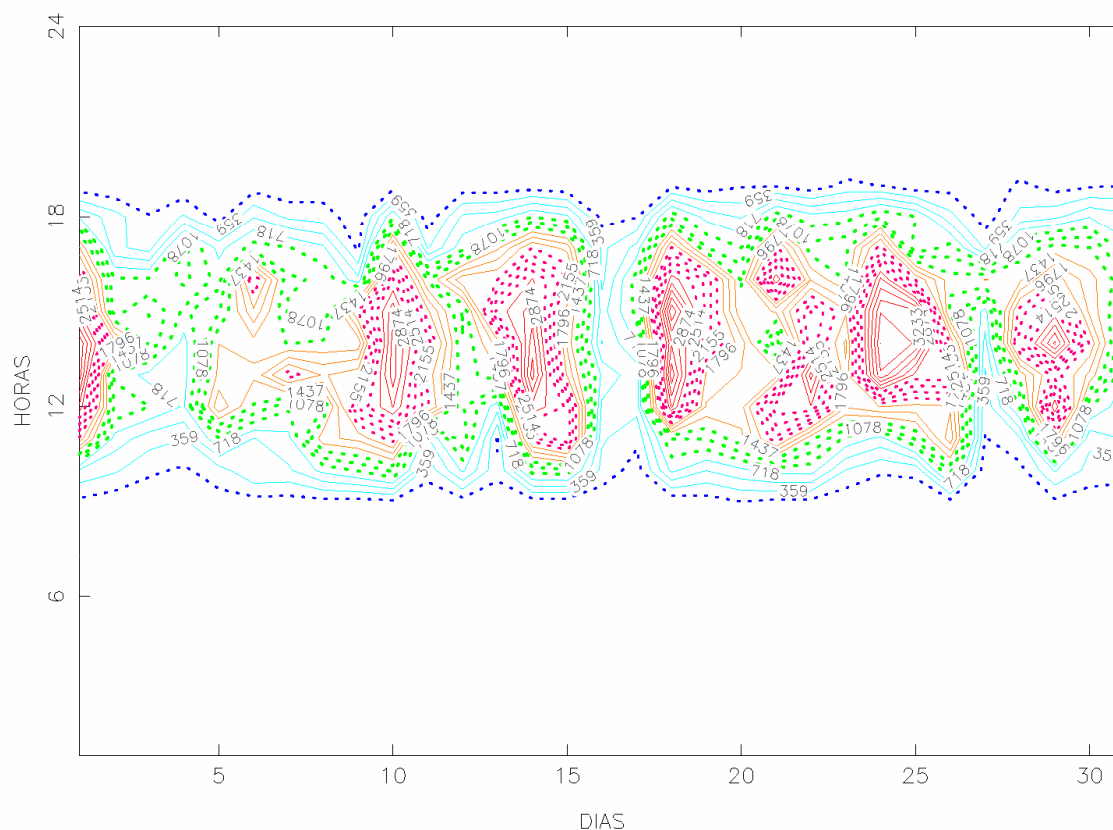
Figura 23: Radiaciones directas horarias y sus relaciones con otras variables en OCTUBRE

Las radiaciones directas diarias oscilan entre 40380 W/m² y 283610 W/m². Los días soleados (20) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 12.5 °C y 31.2 °C, y humedades horarias entre 31 % y 93 %. Los días cubiertos (4) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 12.9 °C y 21 °C, humedades horarias entre 67 % y 96 %. La línea termométrica tiene descensos moderados (días nubosos) y bruscos (días soleados) a partir de mediatarde, los valores mínimos se registran momentos próximos al amanecer y ascensos bruscos durante la mañana, y sus valores máximos se registran en las primeras horas de la tarde. La línea higrométrica tiene variaciones opuestas a la termométrica, ascensos en horas próximas al mediodía y descensos en la madrugada, y sus valores extremos se registran durante la madrugada y en horas próximas al mediodía. Son notables, los días 16, 20 y 28, **cubiertos y lluviosos**, 14.1 mm, 5.7 mm y 11.5 mm, temperaturas horarias entre 11.8 °C y 22.1 °C, humedades horarias entre 54 % y 97 %, y vientos muy débiles; los días 7, 12, 15, 17, 18, 19, 22, 23 y 24, **soleados, nieblas nocturnas y precipitaciones de rocío copiosas**, temperaturas horarias entre 12 °C y 25.4 °C, humedades horarias entre 43 % y 96 %, vientos muy débiles, ausencias de precipitaciones y calima; los días 3 y 4, **soleados, “ola de calor”, calima**, temperaturas horarias comprendidas entre 19.6 °C y 30.3 °C, humedades horarias entre 29 % y 54 %, y vientos débiles o moderados. La temperatura y humedad media horaria son 18.4 °C y 74 %, y la radiación directa media diaria es 12.3 MJ/m².día.

RADIACION DIRECTA

HORARIA (W/m²) MATANZA – CRUZ DEL CAMINO

2006 / ENERO


Figura 24: Radiaciones directas horarias en ENERO

Las radiaciones directas horarias representan el periodo invernal. Las radiaciones oscilan entre 359 W/m² y 3592 W/m². La radiación directa mensual acumulada es 3715410 W/m². Los porcentajes de radiaciones directas horarias comprendidas en intervalos de radiación son: Rad = 0 W/m² es 46.2 %; 0 W/m² < Rad <= 1000 W/m² es 32.8 %; 1000 W/m² < Rad <= 2000 W/m² es 13.3 %; 2000 W/m² < Rad <= 3592 W/m² es 7.7 %; destaca la cantidad de radiaciones horarias bajas frente a la cantidad de radiaciones horarias altas. Los días cubiertos son 6, la radiación directa media diaria es 185700 W/m².día. Los días nublados son 15, la radiación directa media diaria es 380200 W/m².día. Los días soleados son 10, la radiación directa media diaria es 655740 W/m².día. La radiación acumulada en un día soleado es superior 3.5 veces a la radiación acumulada en un día cubierto y superior a 1.7 veces de la radiación acumulada en un día nublado. Son notables los días cubiertos 16, 27, 17, 3 y 4: 2.1 MJ/m², 2.3 MJ/m², 2.8 MJ/m², 3.7 MJ/m² y 3.7 MJ/m², días templados, muy húmedos o húmedos y lluviosos o lloviznosos: 10.4 °C 91 % 17 mm, 11.9 °C 90 % 27.3 mm, 11.1 °C 78 % 1.1 mm, 11.8 °C 81 % 0.1 mm y 11.5 °C 85 % 0.3 mm; los días soleados 14, 10, 18, 1 y 24: 12.6 MJ/m², 12.5 MJ/m², 12.4 MJ/m², 11.7 MJ/m² y 11.6 MJ/m², días templados y húmedos: 11.6 °C 77 % 0.8 mm, 13.6 °C 57 % 0.6 mm calima, 11.1 °C 78 % 1.1 mm, 13.1 °C 71 % calima y 13.2 °C 80 % 0.2 mm.

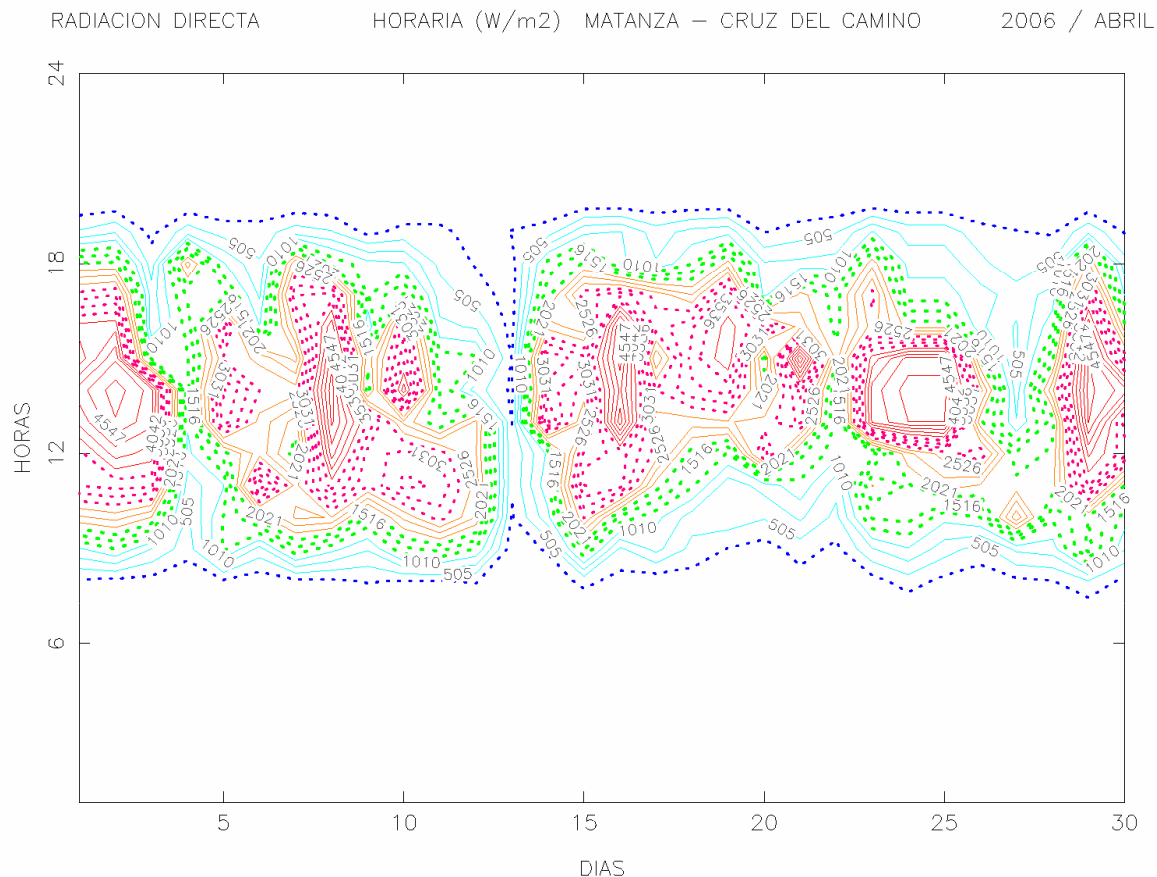


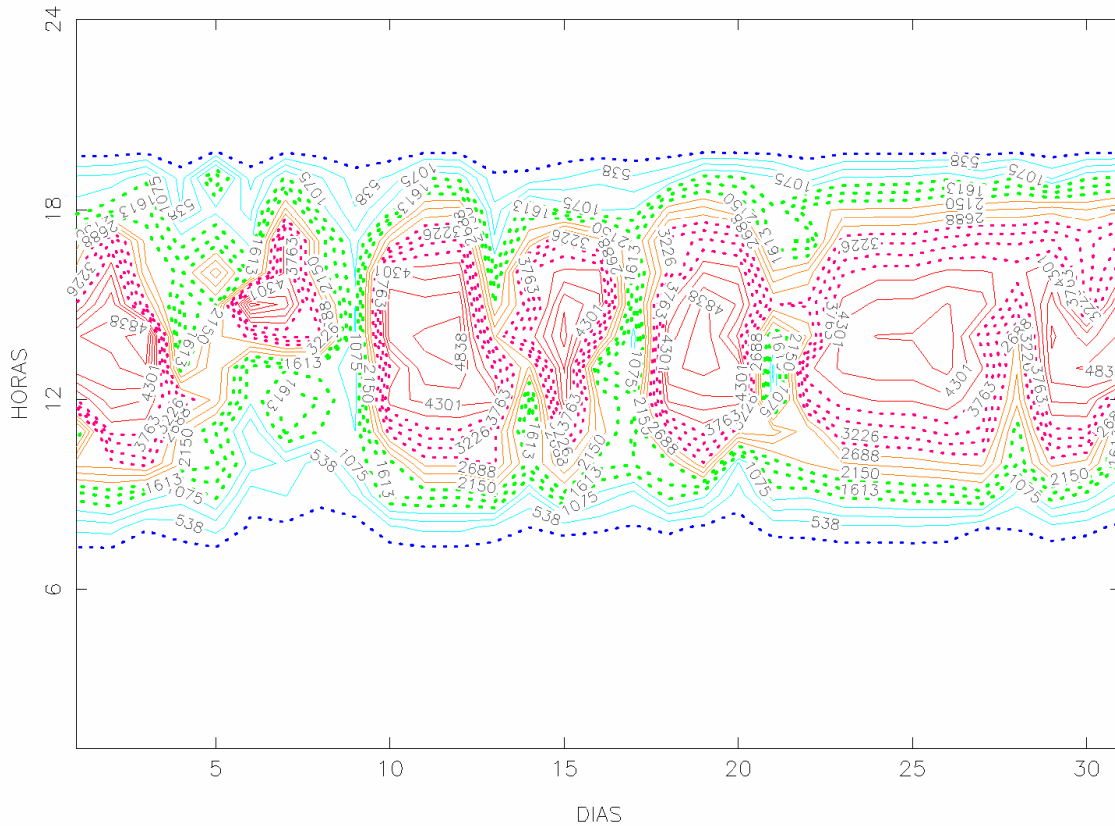
Figura 25: Radiaciones directas horarias en ABRIL

Las radiaciones directas horarias representan el periodo primaveral. Las radiaciones oscilan entre 505 W/m² y 5052 W/m². La radiación directa mensual acumulada es 6528300 W/m². Los porcentajes de radiaciones directas horarias comprendidas en intervalos de radiación son: Rad = 0 W/m² es 31.8 %; 0 W/m² < Rad ≤ 1500 W/m² es 31.8 %; 1500 W/m² < Rad ≤ 3000 W/m² es 14 %; 3000 W/m² < Rad ≤ 5052 W/m² es 11.1 %. Los días cubiertos son 4, la radiación directa media diaria es 326400 W/m².día. Los días nublados son 16, la radiación directa media diaria es 699713 W/m².día. Los días soleados son 10, la radiación directa media diaria es 1100040 W/m².día. La radiación acumulada en un día soleado es superior 3.3 veces a la radiación acumulada en un día cubierto y superior a 1.5 veces a la radiación acumulada en un día nublado. Son notables los días cubiertos 13, 27 y 3: 1.4 MJ/m², 6.4 MJ/m² y 7.1 MJ/m², días templados o cálido y húmedos o muy húmedos: 15.4 °C 75 %, 13.9 °C 90 % calima y 12.8 °C 87 % calima; los días soleados 29, 8, 3 y 16: 22.2 MJ/m², 21.6 MJ/m², 21.1 MJ/m² y 20.1 MJ/m², días templados o calientes y secos o húmedos: 12.8 °C 81 %, 12.9 °C 77 %, 23.5 °C 35 % y 13.6 °C 80 %.

RADIACION DIRECTA

HORARIA (W/m²) MATANZA – CRUZ DEL CAMINO

2006 / JULIO

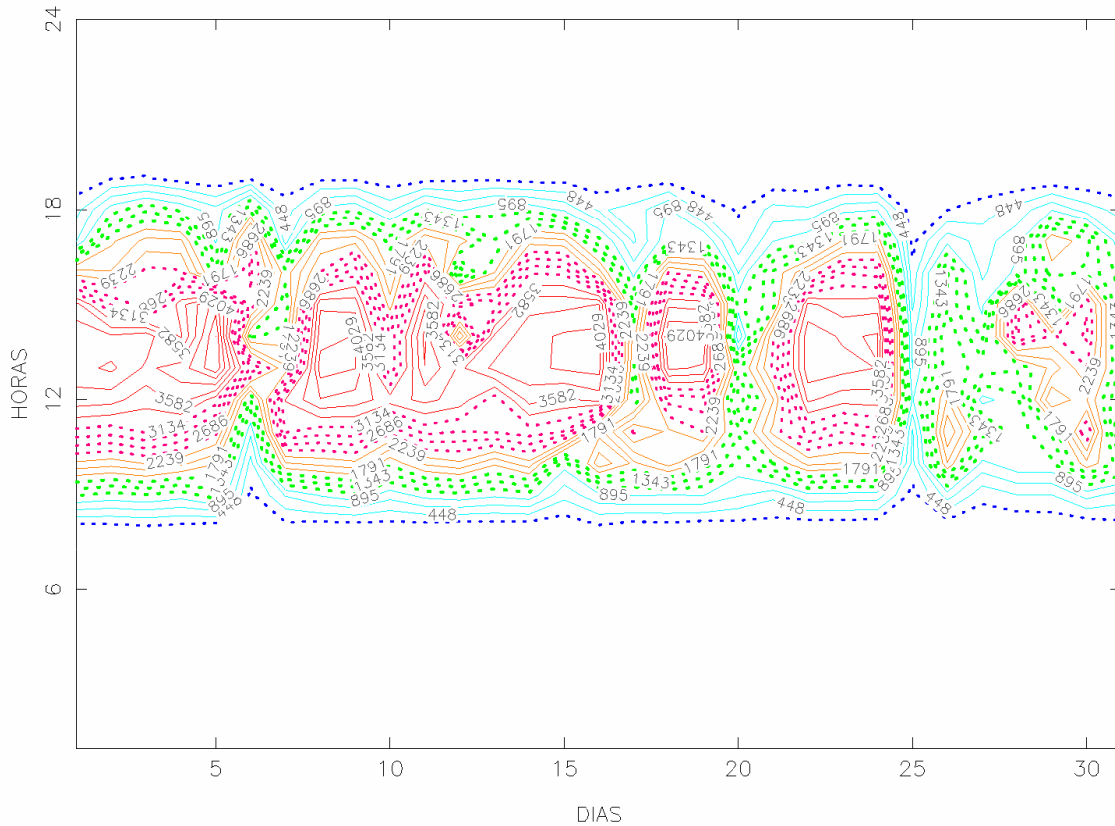

Figura 26: Radiaciones directas horarias en JULIO

Las radiaciones directas horarias representan el periodo estival. Las radiaciones oscilan entre 538 W/m² y 5376 W/m². La radiación directa mensual acumulada es 9107240 W/m². Los porcentajes de radiaciones directas horarias comprendidas en intervalos de radiación son: Rad = 0 W/m² es 41.4 %; 0 W/m² < Rad <= 1500 W/m² es 26.3 %; 1500 W/m² < Rad <= 3000 W/m² es 13.3 %; 3000 W/m² < Rad <= 5376 W/m² es 19 %; destaca la cantidad de radiaciones horarias bajas frente a la cantidad de radiaciones horarias altas. El día cubierto, la radiación directa diaria es 355200 W/m².día. Los días nublados son 11, la radiación directa diaria es 756055 W/m².día. Los días soleados son 19, la radiación directa media diaria es 1269095 W/m².día. La radiación acumulada en un día soleado es superior 3.5 veces a la radiación acumulada en un día nublado y superior a 1.6 veces a la radiación acumulada en un día nublado. Son notables los días cubiertos 9 y 17: 5.9 MJ/m² y 8.4 MJ/m², días cálidos y muy húmedos: 17 °C 88 % y 17.1 °C 90 %; los días soleados 19, 12, 11, 29 y 2: 23.7 MJ/m², 23.7 MJ/m², 23.4 MJ/m², 23.1 MJ/m² y 23 MJ/m², días cálidos y húmedos: 17.8 °C 77 % calima, 17.2 °C 77 % calima, 17.5 °C 72 % calima, 17.3 °C 75 % y 16.6 °C 79 %.

RADIACION DIRECTA

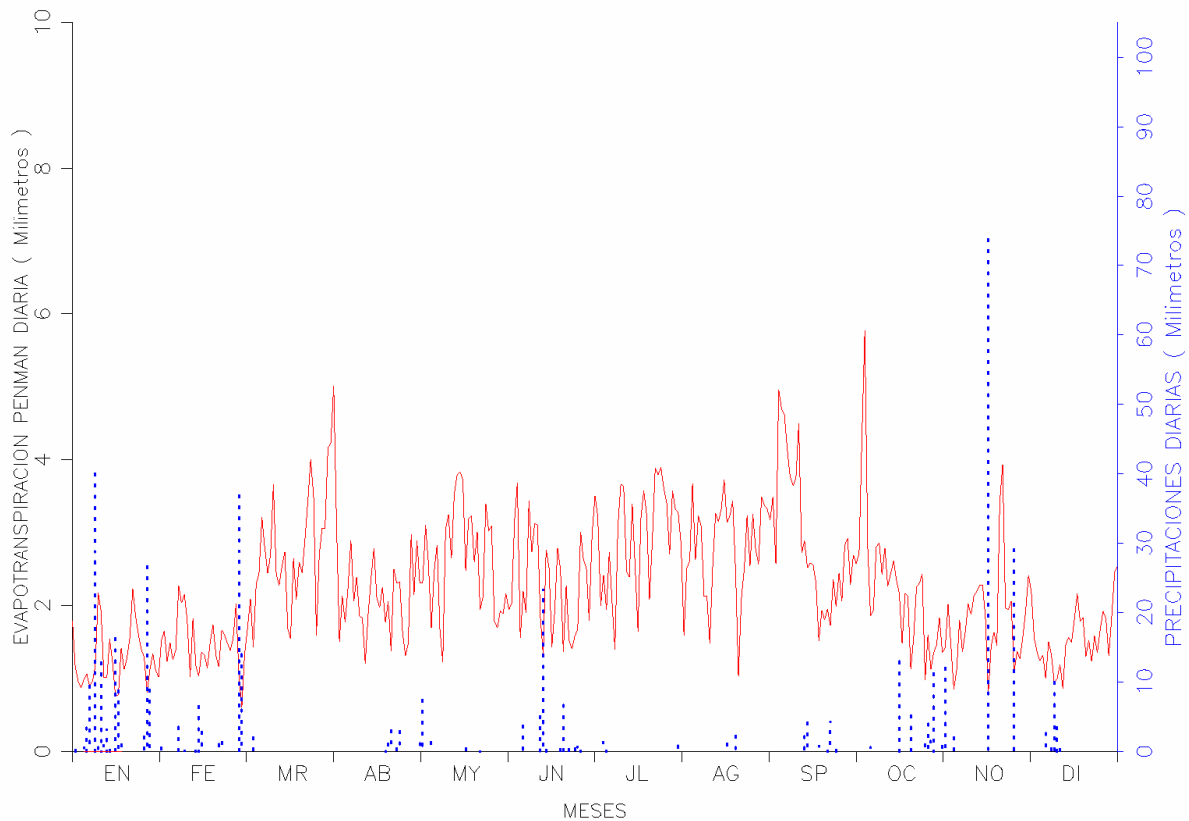
HORARIA (W/m²) MATANZA – CRUZ DEL CAMINO

2006 / OCTUBRE


Figura 27: Radiaciones directas horarias en OCTUBRE

Las radiaciones directas horarias representan el periodo otoñal. Las radiaciones oscilan entre 448 W/m² y 4477 W/m². La radiación directa mensual acumulada es 6358780 W/m². Los porcentajes de radiaciones directas horarias comprendidas en intervalos de radiación son: Rad = 0 W/m² es 48.3 %; 0 W/m² < Rad <= 1000 W/m² es 21 %; 1000 W/m² < Rad <= 2000 W/m² es 10.2 %; 2000 W/m² < Rad <= 4477 W/m² es 20.6 %. Las cantidades de radiaciones horarias bajas son similares a la cantidad de radiaciones horarias altas. Los días cubiertos son 4, la radiación directa diaria es 270900 W/m².día. Los días nublados son 7, la radiación directa media diaria es 547029 W/m².día. Los días soleados son 20, la radiación directa media diaria es 898830 W/m².día. La radiación acumulada en un día soleado es superior 3.3 veces a la radiación acumulada en un día cubierto y superior a 1.6 veces a la radiación acumulada en un día nublado. Son notables los días cubiertos 25, 27 y 20: 2.4 MJ/m², 5 MJ/m² y 5 MJ/m², días cálidos y húmedos o muy húmedos: 17.6 °C 89 % 1.8 mm, 15.2 °C 84 % 1.5 mm calima y 17.6 °C 89 % 5.7 mm; los días soleados 9, 11, 14, 8 y 3: 17 MJ/m², 17 MJ/m², 16.8 MJ/m², 16.5 MJ/m² y 16 MJ/m², días cálidos o calientes y semisecos o semihúmedos: 20 °C 54 %, 18.6 °C 70 % calima, 17.3 °C 69 %, 17.4 °C 57 % y 25.9 °C 42 % calima.

MATANZA – CRUZ DEL CAMINO – 2006 – (Obs. DIARIAS)


Figura 28. Evapotranspiraciones Penman y precipitaciones diarias

La variación mensual es debida a la presencia de nubosidad, intensidad de la velocidad del viento, temperatura y humedad del aire. Enero (39.4 mm), febrero (42.1 mm) y diciembre (48.1 mm) tienen las ETP más bajas. Julio (91.6 mm), agosto (86.4 mm) y septiembre (87.4 mm) tienen las ETP más altas. Son notables las ETP altas de marzo (4.2 mm, 20.7 °C, 42 %, 5.4 km/h, 19.4 MJ/m²; 4 mm, 18 °C, 40 %, 6.1 km/h, 21.1 MJ/m²; 3.7 mm, 17.5 °C, 41 %, 5.5 km/h, 18.9 MJ/m²); abril (5 mm, 23.5 °C, 35 %, 5.8 km/h, 21.1 MJ/m²; 4.2 mm, 22.8 °C, 33 %, 4.9 km/h, 18.9 MJ/m²); mayo (3.8 mm, 15.4 °C, 62 %, 5.1 km/h, 24.3 MJ/m², calima; 3.8 mm, 17.5 °C, 65 %, 4.7 km/h, 23.9 MJ/m²; 3.7 mm, 17.8 °C, 71 %, 5.3 km/h, 23.1 MJ/m², calima); junio (3.7 mm, 16.6 °C, 73 %, 4.2 km/h, 24.5 MJ/m²); julio (3.9 mm, 23 °C, 54 %, 2.6 km/h, 20.8 MJ/m²; 3.9 mm, 21.5 °C, 58 %, 3.1 km/h, 21.6 MJ/m², calima, 3.8 mm, 22.8 °C, 59 %, 2.1 km/h, 21.4 MJ/m²; 3.7 mm, 17.5 °C, 72 %, 3 km/h, 23.4 MJ/m², calima); agosto (3.7 mm, 17.7 °C, 77 %, 4.1 km/h, 24.2 MJ/m²; 3.7 mm, 22.6 °C, 52 %, 3.3 km/h, 20.6 MJ/m²); septiembre (5 mm, 30.5 °C, 30 %, 6.2 km/h, 15.6 MJ/m², calima; 4.7 mm, 28.7 °C, 31 %, 4.6 km/h, 18.9 MJ/m², calima; 3.8 mm, 23.4 °C, 56 %, 4.1 km/h, 19.4 MJ/m², calima; 3.8 mm, 24.4 °C, 53 %, 4.5 km/h, 17.9 MJ/m², calima), octubre (5.8 mm, 27.4 °C, 32 %, 11.9 km/h, 15.8 MJ/m²; 4.3 mm, 25.9 °C, 42 %, 8.4 km/h, 16 MJ/m², calima); noviembre (3.9 mm, 20.8 °C, 34 %, 10.4 km/h, 5.3 MJ/m², calima; 3.4 mm, 21.1 °C, 30 %, 8.9 km/h, 2.7 MJ/m², calima); lo contrario enero (0.8 mm, 11.9 °C, 90 %, 7.6 km/h, 2.3 MJ/m², 27.3 mm; 0.8 mm, 10.1 °C, 90 %, 6.7 km/h, 2.8 MJ/m², 9.4 mm; 0.8 mm, 10.4 °C, 91 %, 7.1 km/h, 2.1 MJ/m², 17 mm); marzo (0.6 mm, 10.7 °C, 96 %, 6.7 km/h, 1.9 MJ/m², 15 mm); agosto (1 mm, 16.9 °C, 92 %, 2 km/h, 3.7 MJ/m², 0.1 mm); octubre (1 mm, 17.6 °C, 89 %, 5.7 km/h, 2.4 MJ/m², 1.8 mm) y noviembre (0.8 mm, 15.9 °C, 96 %, 2.8 km/h, 2.5 MJ/m², 74.1 mm), diciembre (0.9 mm, 12.7 °C, 87 %, 5 km/h, 4.2 MJ/m², 11.3 mm; 0.9 mm, 12.1 °C, 81 %, 2.7 km/h, 3.7 MJ/m²). Las ETP diarias inferiores o iguales a 2.5 mm son 237, 65%; las ETP diarias superiores a 2.5 mm e inferiores o iguales a 5 mm son 126, 34.5 %; las ETP diarias superiores a 5 mm son 2, 0.6 %. La ETP acumulada es 814.7 mm / año.

MATANZA – CRUZ DEL CAMINO – 2006 – (Obs. DIARIAS)

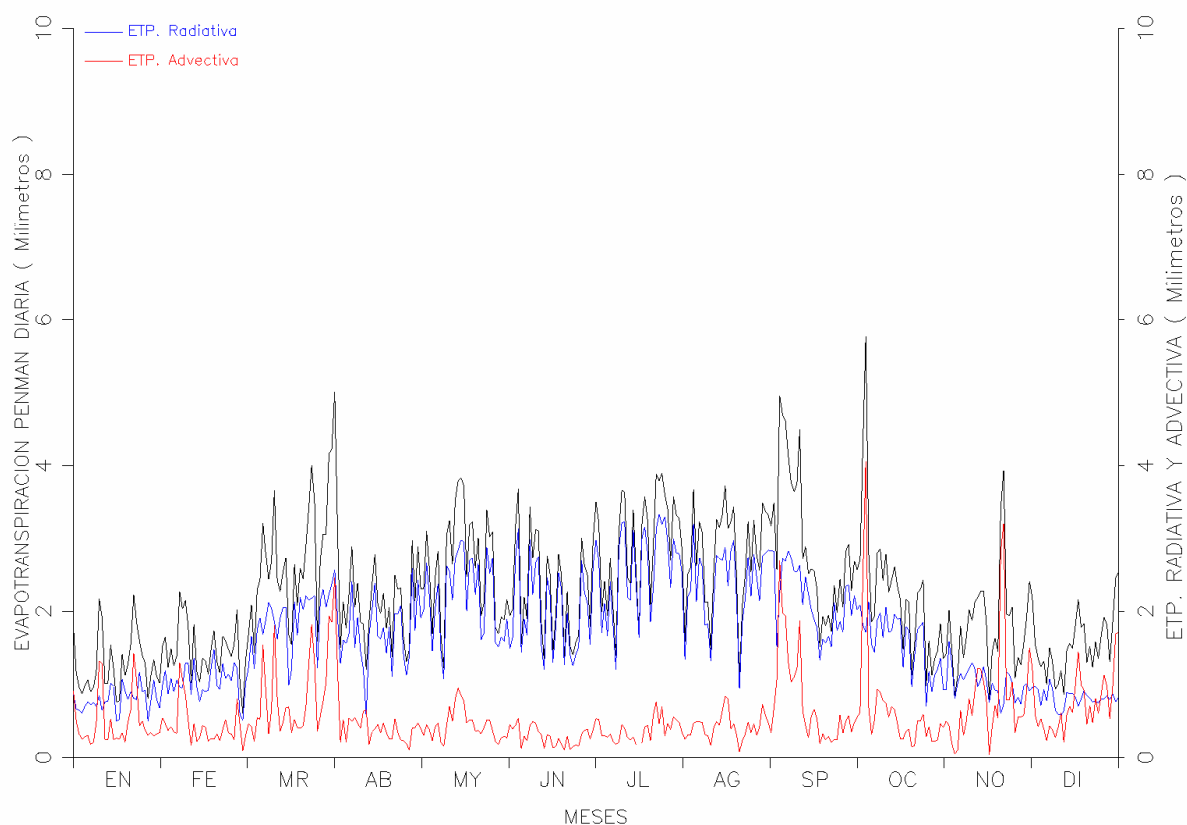


Figura 29: Evapotranspiraciones Penman diarias. ETP radiativas y advectivas

La evapotranspiración diaria es variable. La oscilación diaria de ETP depende de la temperatura y humedad del aire, velocidad del viento e insolación solar. El lugar de las observaciones se caracteriza por su temperatura templada o cálida, humedad alta o muy alta, nubes y claros y vientos muy débiles a lo largo del año. Las ETP radiativas son casi siempre superiores a las ETP advectivas todos los meses; en marzo y entre mayo a agosto las ETP radiativas son superiores a las ETP advectivas. La ETP radiativa media es 1.7 mm/día y ETP advectiva media es 0.6 mm/día. La ETP media anual es 2.2 mm/día.

MATANZA – CRUZ DEL CAMINO /2006/ EVAPOTRANSPIRACION PENMAN DIARIA (Milímetros)

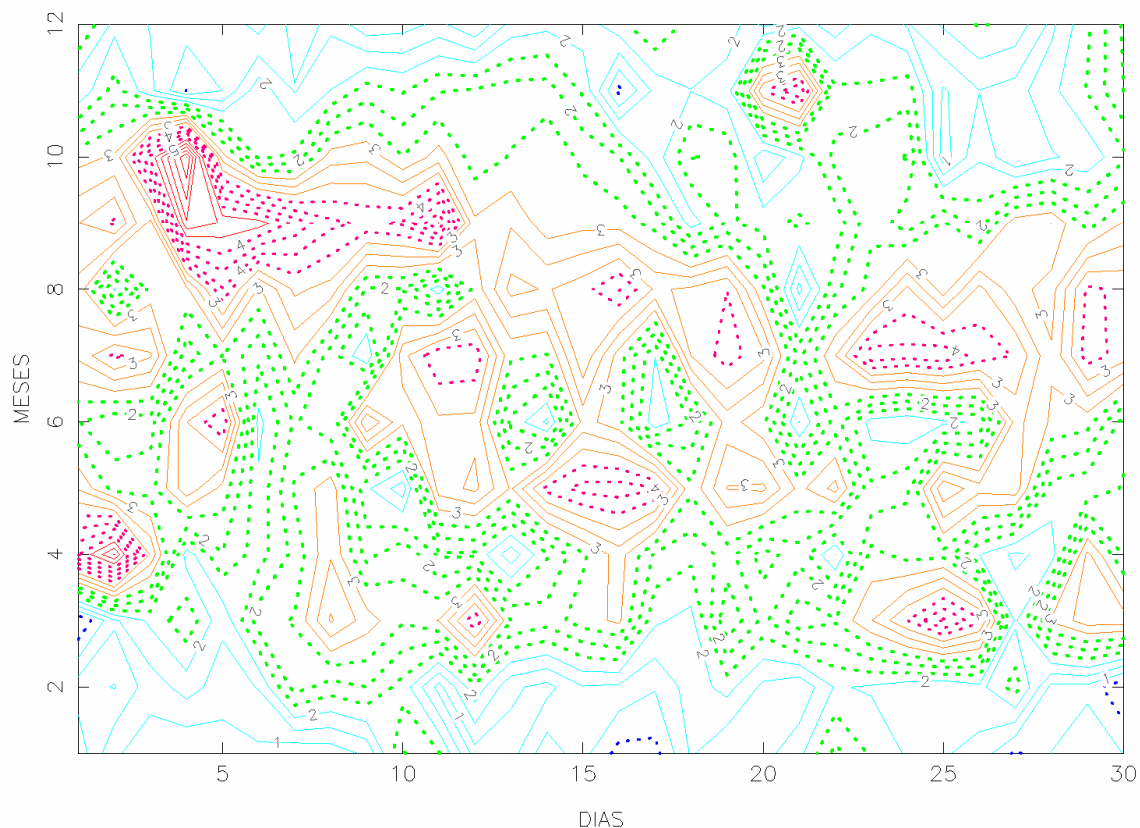


Figura 30: Contorno anual de evapotranspiraciones Penman diarias

Las isoclinas de evapotranspiración indican la inexistencia de simetría en la distribución de las ETP diarias a lo largo del año. Las isoclinas cerradas y sinuosas nos indican las alternancias de días con ETP bajas con ETP medias. Las ETP diarias bajas, inferiores a 2 mm se presentan frecuentemente en cualquier época del año; lo contrario, las ETP diarias altas, superiores a 4 mm, se presentan en marzo, abril, septiembre y noviembre, y son poco importantes. Enero, febrero y diciembre son meses que las ETP diarias no superan los 3 mm.

EVAPOTRANSPIRACION PENMAN DIARIA (mm) – 2006 – MATANZA – CRUZ DEL CAMINO


Figura 31: Diagramas sectoriales mensuales de las evapotranspiraciones medias diarias

Un diagrama sectorial es la presentación de las frecuencias relativas sobre un círculo. La frecuencia es proporcional al ángulo del sector circular. Elegimos 4 intervalos de evapotranspiraciones diarias: $ETP \leq 2.5$ mm (baja), $2.5 \text{ mm} < ETP \leq 5.0$ mm (media), $5.0 \text{ mm} < ETP \leq 7.5$ mm (alta) y $ETP > 7.5$ mm (muy alta). Las ETP bajas se registran frecuentemente todos los meses; en enero, febrero, abril, noviembre y diciembre son muy importantes; en marzo, junio y octubre son importantes. Las ETP medias se registran a partir de marzo; en marzo, mayo, julio, agosto y septiembre son importantes; en noviembre y diciembre son poco importantes. Las ETP altas se registran en abril y octubre, y son poco importantes.

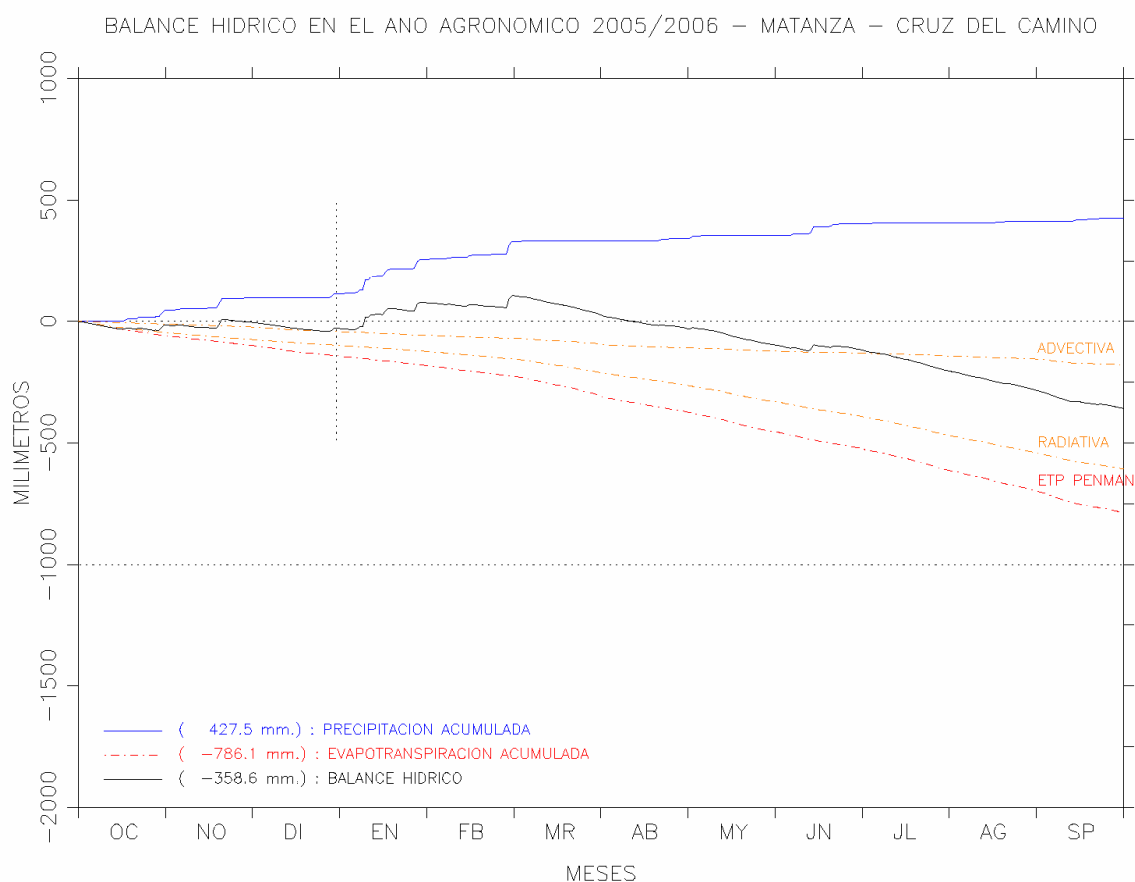


Figura 32: Balance hídrico en el año agronómico 2005/2006

El balance hídrico diario es notablemente deficitario durante el año agronómico. Las lluvias moderadas de octubre, noviembre, marzo, abril, mayo y septiembre, y las lluvias abundantes de enero, febrero y junio presentan cambios favorables al acumular agua en el subsuelo: el periodo comienzo de enero a comienzo de abril tiene un balance hídrico positivo. En octubre, noviembre y diciembre, el subsuelo experimenta ligeras pérdidas de agua. La precipitación acumulada en el periodo agronómico es 427.5 mm. La ETP acumulada es 786.1 mm; por lo tanto, el déficit hídrico es -358.6 mm.