

ANEXO

Los Silos Tierra del Trigo

LOS SILOS – TIERRA del TRIGO /2006/PRECIPITACION DIARIA (Milímetros)

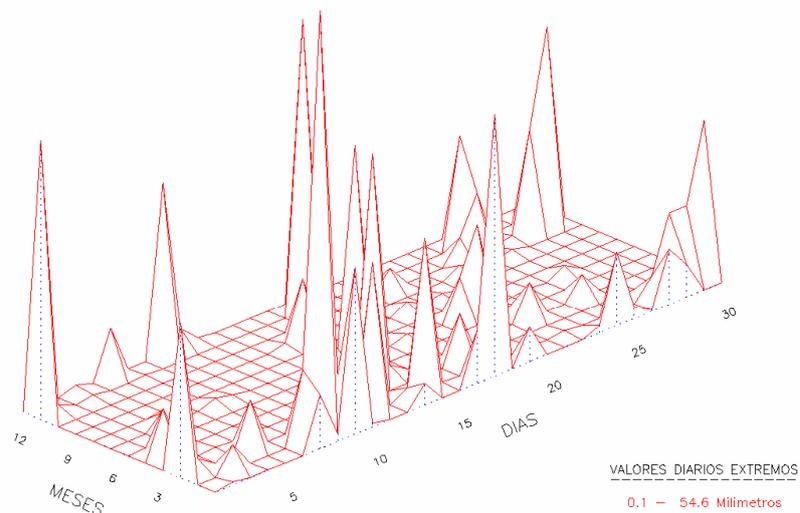
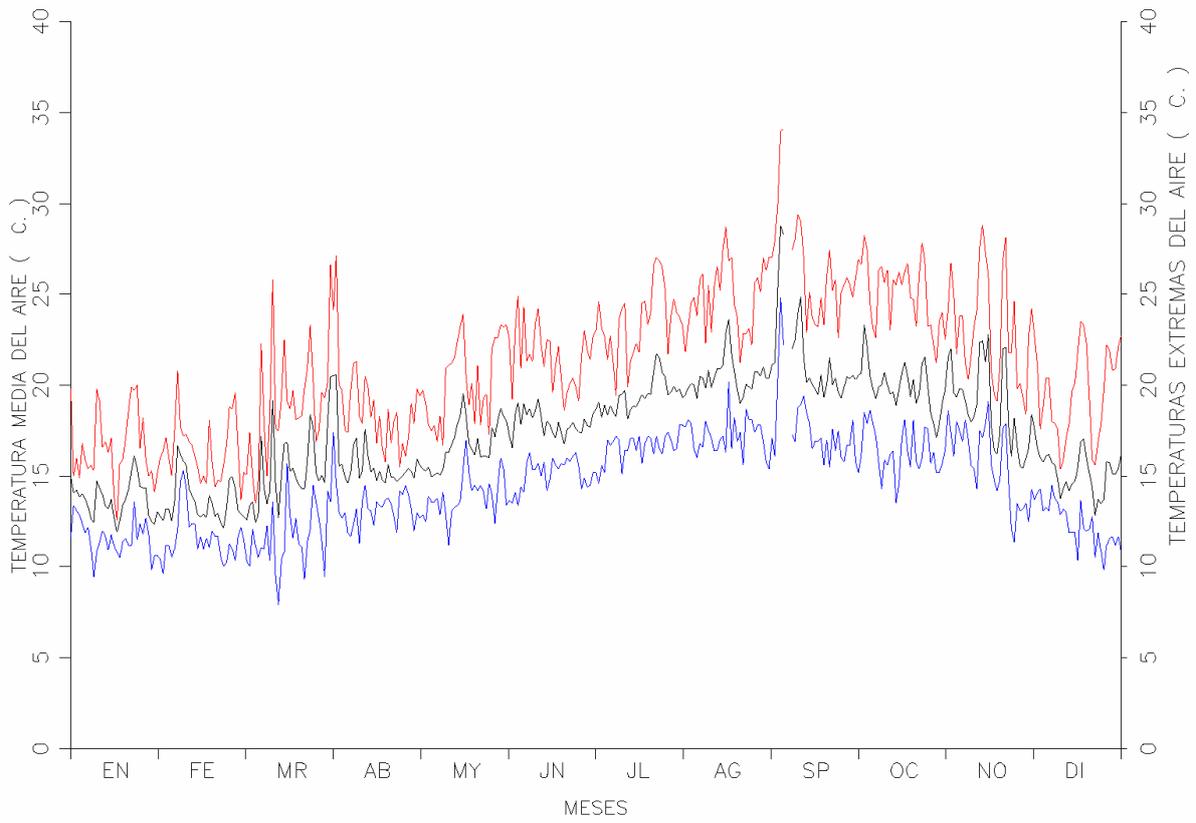


Figura 2: Presentación tridimensional anual de las precipitaciones diarias

Visión global de las intensidades de las precipitaciones diarias para cada mes del año. Los días con precipitaciones son 108 y se distribuyen de manera desigual. Los días con precipitaciones importantes se recogen en enero, febrero, marzo, abril, junio, octubre, noviembre y diciembre; el resto del año, las precipitaciones son en forma de lloviznas o ligeros chubascos. Los días con precipitaciones abundantes: enero (33.9 mm y 21.6 mm: vientos débiles), febrero (19.5 mm y 19.8 mm: vientos débiles; 54.6: vientos fuertes), marzo (20 mm: vientos débiles), abril (29.7 mm: vientos fuertes), junio (28 mm y 11.3 mm), octubre (25.5 mm y 13.2 mm: vientos débiles), noviembre (37.7 mm y 14.3 m: vientos débiles; 36 mm: vientos moderados) y diciembre (22.3 mm: vientos débiles).

LOS SILOS – TIERRA del TRIGO – 2006 – (Obs. DIARIAS)


Figura 3: Temperaturas medias y temperaturas extremas diarias

Enero y febrero son los meses **más fríos** (temperaturas medias diarias comprendidas entre 11.9 °C y 16.7 °C). Agosto y septiembre son los meses **más calientes** (temperaturas medias diarias comprendidas entre 19 °C y 28.7 °C). Las temperaturas medias mensuales extremas son 13.7 °C (enero, febrero) y 21.5 °C (septiembre). El otoño es más cálido que la primavera. Las diferencias medias mensuales entre las temperaturas extremas diarias son superiores a 5.6 °C en primavera y 7.8 °C en otoño: enero 5 °C, abril 5.7 °C, julio 6.9 °C y octubre 8.7 °C). Los días con T (media diaria) ≤ 10 °C son 0; 10 °C $< T \leq 15$ °C son 94, 25.8 %; 15 °C $< T \leq 20$ °C son 199, 54.5 %, 20 °C $< T \leq 25$ °C son 67, 18.4 % y $T > 25$ °C son 5, 1.7 %. La temperatura media diaria anual es 17.3 °C y la diferencia media anual entre las temperaturas extremas diarias es 6.8 °C.

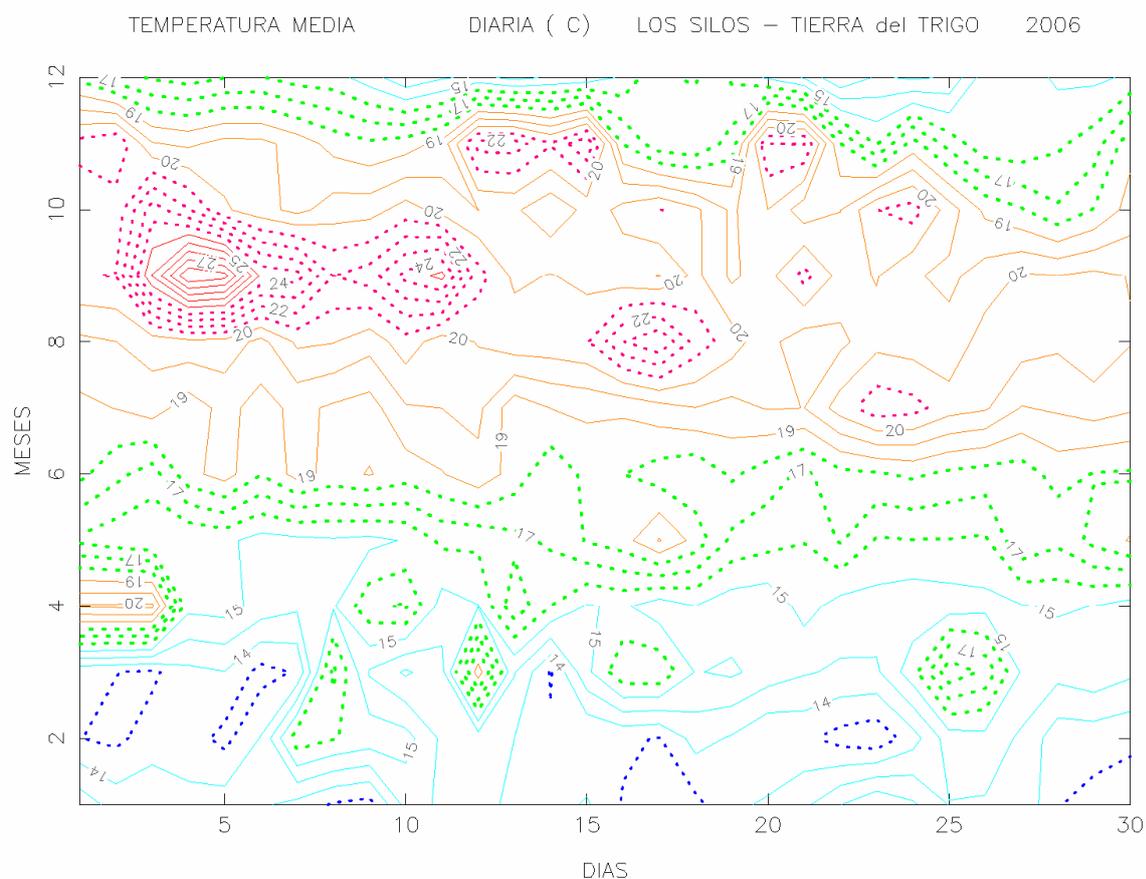


Figura 4: Contorno anual de temperaturas medias diarias

Las isotermas indican la inexistencia de simetría en la distribución de las temperaturas medias diaria a lo largo del año. El otoño es más cálido que la primavera. El invierno es templado, tiene las temperaturas medias inferiores a 15 °C, y algunos días alcanzan temperaturas medias inferiores a 13 °C, o superan los 16 °C. La primavera es cálida, tiene las temperaturas medias inferiores a 17 °C, excepto en algunos días a comienzo de abril, “ola de calor”. El verano es cálido a caliente, tiene las temperaturas medias superiores a 19 °C, y algunos días alcanzan temperaturas medias superiores a los 24 °C. El otoño es cálido, las temperaturas medias son superiores a 15 °C e inferiores a 20 °C, y algunos días a comienzo de octubre tiene temperaturas superiores a 22 °C.

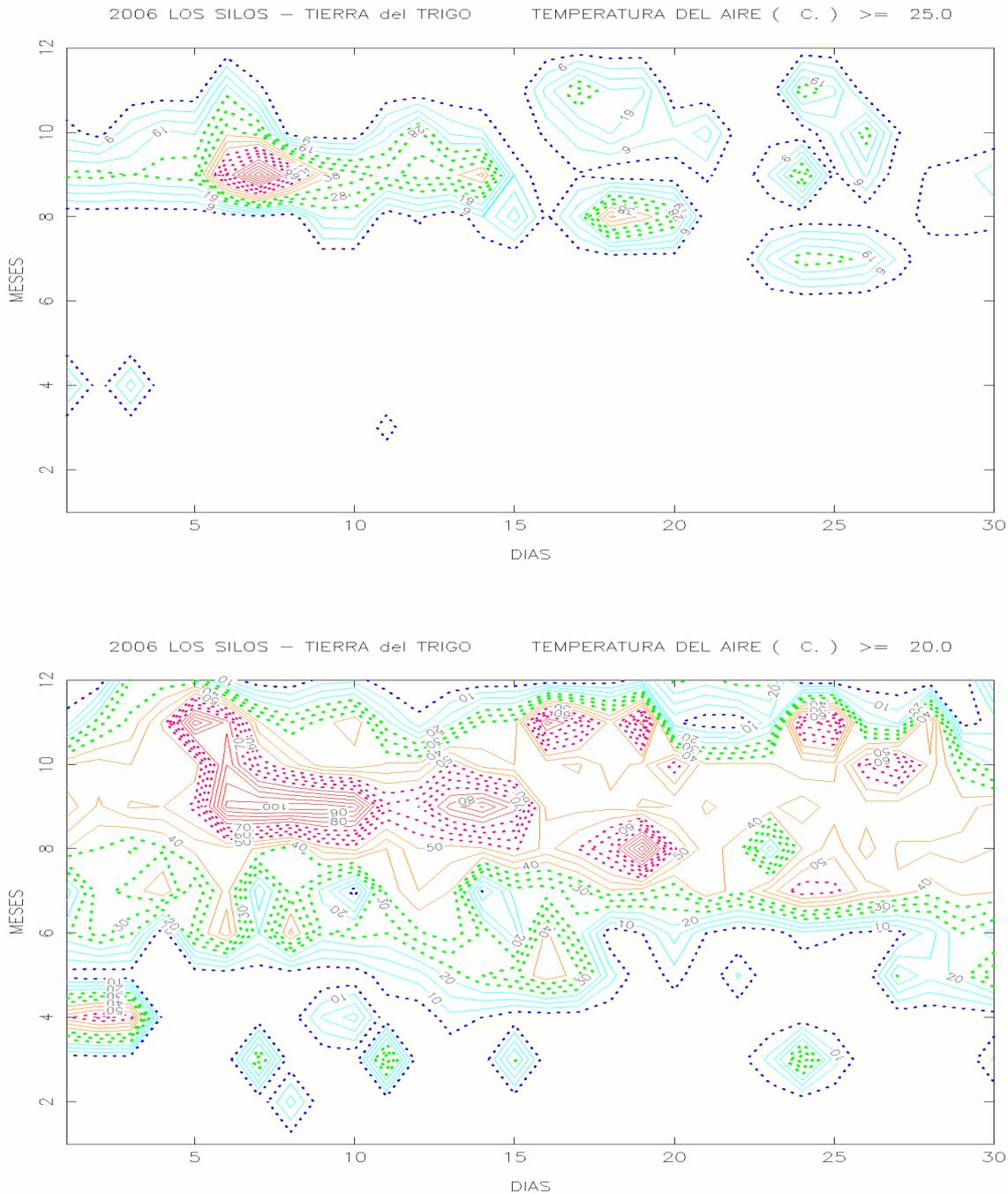


Figura 5: Contornos anuales de las frec. relat. de registros de temp. mayores o iguales a 20 °C y 25 °C

La gráfica presenta 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 todos los meses, frecuencias relativas superiores al 10 %, y muchos días alcanzan frecuencias relativas superiores al 50 %; los periodos calientes más largos se registran en julio (253.4 h), agosto (334.8 h), septiembre (415.8 h), octubre (318.8 h) y noviembre (243.8 h). Los periodos muy calientes se registran en abril y entre julio a noviembre, frecuencias relativas superiores al 9 %, y algunos días alcanzan frecuencias relativas superiores al 28 %; los periodos muy calientes más largos se registran en agosto (73.4 h), septiembre (147.8 h) y octubre (69.2 h). Son notables, las ausencias de días muy calientes en invierno y primavera, y las presencias de “olas de calor” en abril y noviembre.

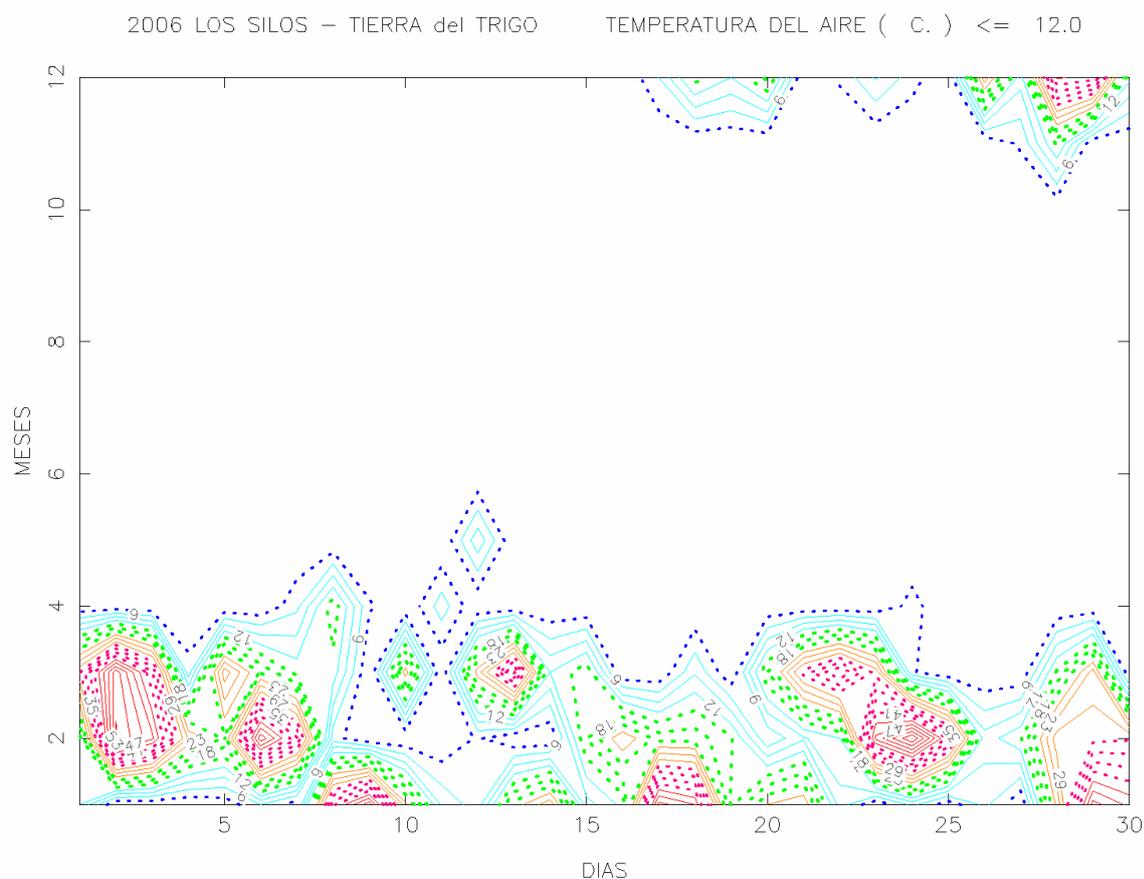


Figura 6: Contorno anual de las frec. relat. registros de temperaturas inferiores o iguales a 12 °C.

Las gráficas presentan las isolíneas de frecuencias relativas diarias expresadas en porcentajes e indican las arbitrariedades con que se presentan las temperaturas frías o las temperaturas menos templadas. Las temperaturas son registradas cada 12 minutos. Las temperaturas “menos templadas” se registran entre enero a mayo, noviembre y diciembre. Enero, febrero, marzo y diciembre tienen los periodos fríos más largos, frecuencias relativas superiores al 6 %, y algunos días alcanzan valores superiores al 18 %: enero (128.2 h), febrero (139.6 h), marzo (121 h) y diciembre (65.8 h).

TEMPERATURA MEDIA DIARIA (C.) – 2006 – LOS SILOS – TIERRA del TRIGO

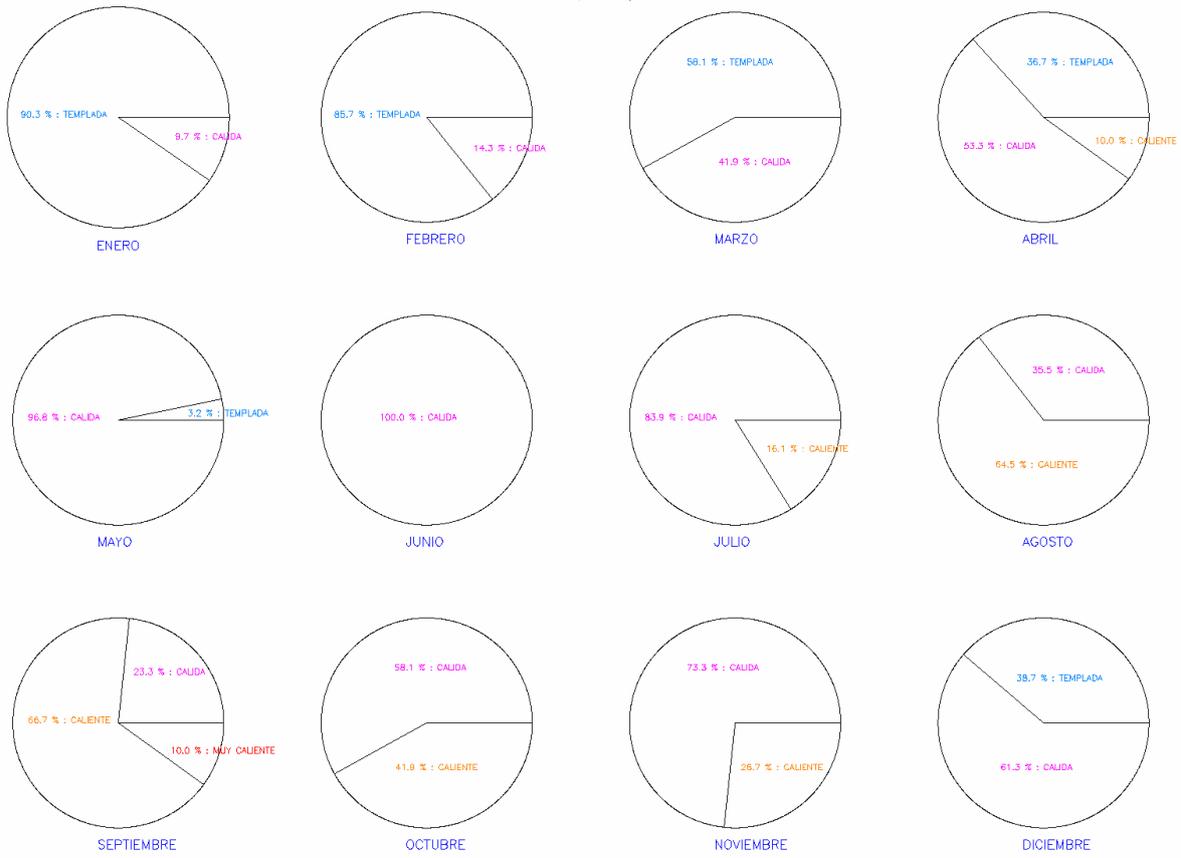
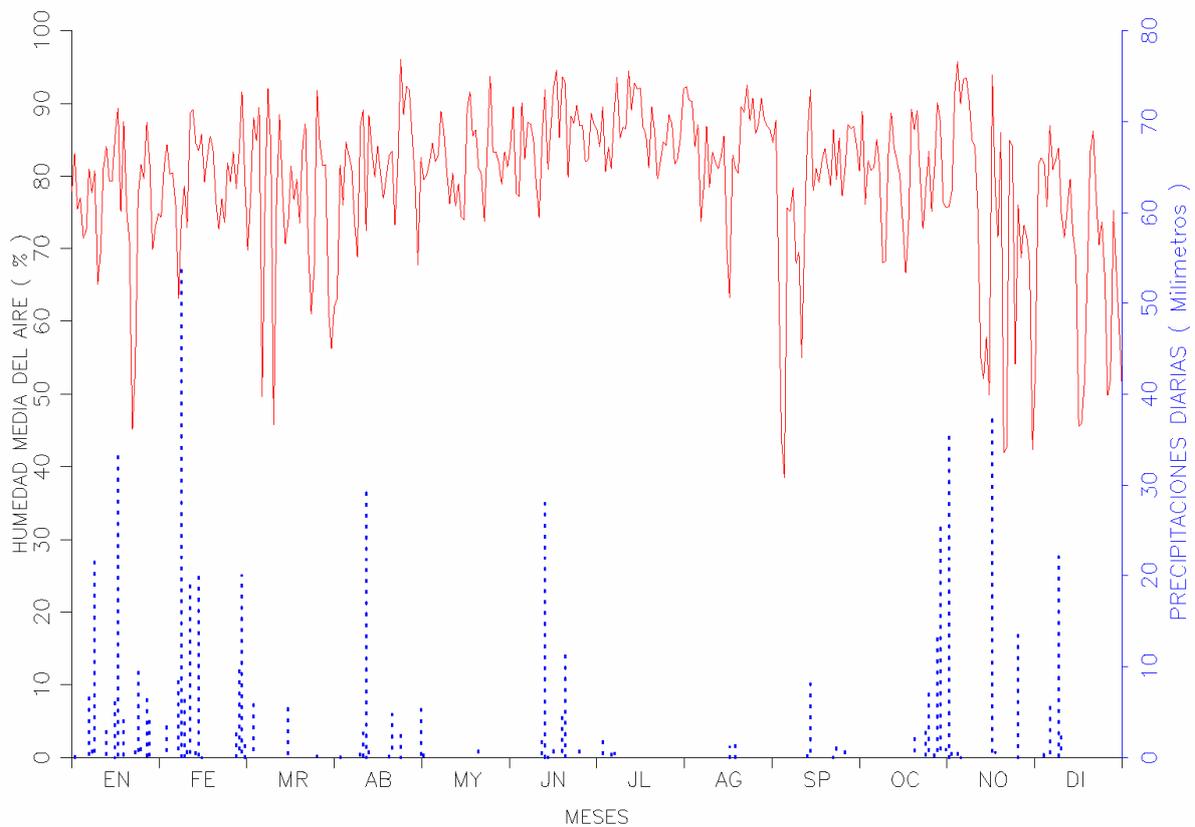


Figura 7: Diagramas sectoriales mensuales de las temperaturas medias diarias

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, febrero y diciembre son los meses fríos, julio y agosto son los meses más calientes. Las temperaturas templadas se registran en los periodos enero a mayo y diciembre; en enero y febrero son muy importantes, y en marzo, abril y diciembre son importantes. Las temperaturas cálidas se registran todos los meses; en mayo, junio, julio y octubre son muy importantes; en marzo, abril, agosto, octubre y diciembre son importantes, y en septiembre son frecuentes. Las temperaturas calientes se registran en abril y entre julio a noviembre; en agosto, septiembre y noviembre son importantes, y en noviembre son frecuentes. Las temperaturas muy calientes se registran en septiembre y son poco frecuentes.

LOS SILOS – TIERRA del TRIGO – 2006 – (Obs. DIARIAS)


Figura 8: Humedades medias y precipitaciones diarias

Noviembre y diciembre los meses **menos húmedos** (humedades medias diarias comprendidas entre 42 % y 96 %). Junio, julio y agosto son los meses **más húmedos** (humedades medias diarias comprendidas entre 63 % y 95 %). Las humedades medias diarias extremas son 39 % (septiembre) y 96 % (abril, noviembre). Enero, marzo, septiembre, noviembre y diciembre presentan algunos días semisecos, humedades medias diarias inferiores al 55 %. Los periodos muy húmedos, humedades medias diarias superiores al 85 %, se presentan en cualquier época del año. Los días más húmedos coinciden con los días lluviosos. Los días secos que presentan humedades medias igual o inferiores al 40 % son 1, 0.3 %. Los días secos y semisecos que presentan humedades medias igual o inferiores al 55 % son 21, 5.8 %; lo contrario, los días húmedos que presentan humedades medias igual o superiores al 70 % son 314, 86 %, y los días muy húmedos que presentan humedades medias superiores al 85 % son 113, 31 %. La humedad media diaria anual es 79 %.

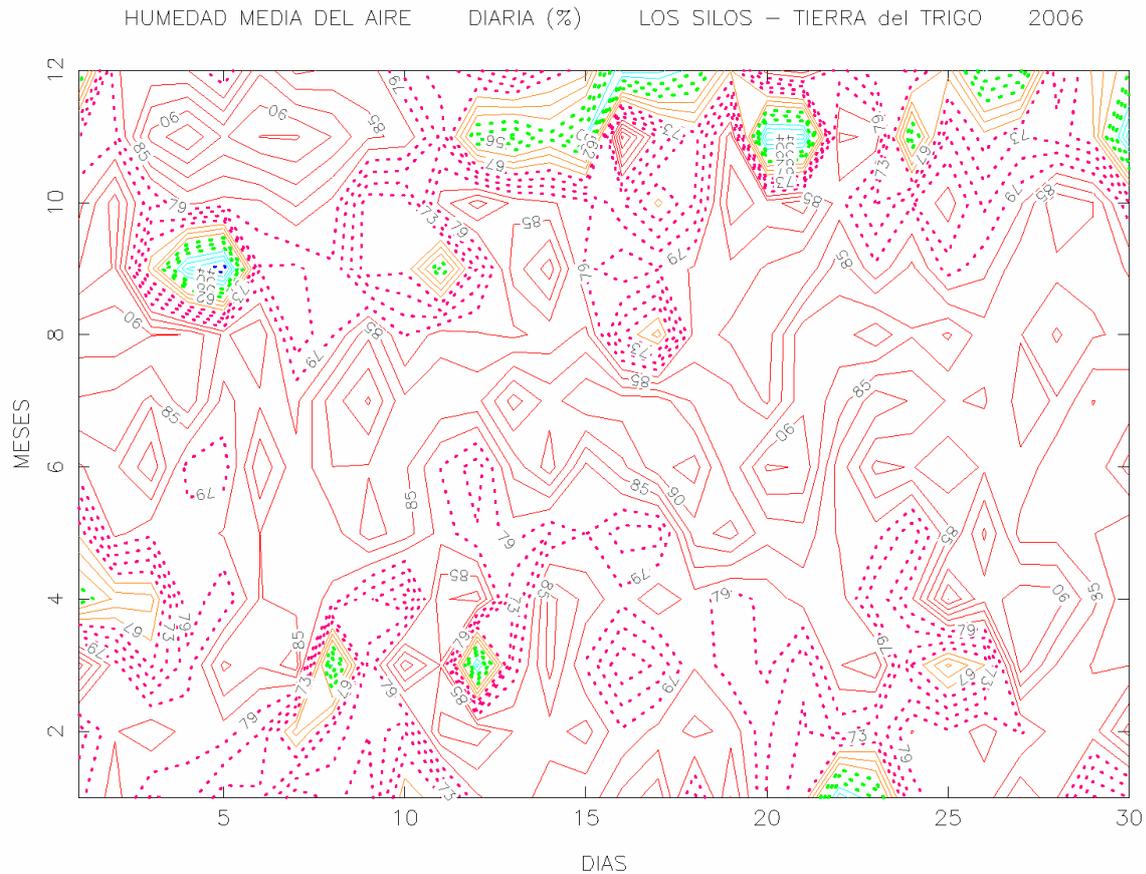


Figura 9: Contorno anual de humedades medias diarias

Las isolíneas de humedad no tienen una distribución uniforme. Las isolíneas cerradas y sinuosas nos indican las alternancias de días húmedos y días semisecos. Enero, marzo, septiembre, noviembre y diciembre presentan algunos semisecos, humedades medias inferiores al 56 %. Todos los meses presentan muchos días húmedos, humedades medias superiores al 79 %; los días lluviosos tienen humedades medias superiores al 80 %.

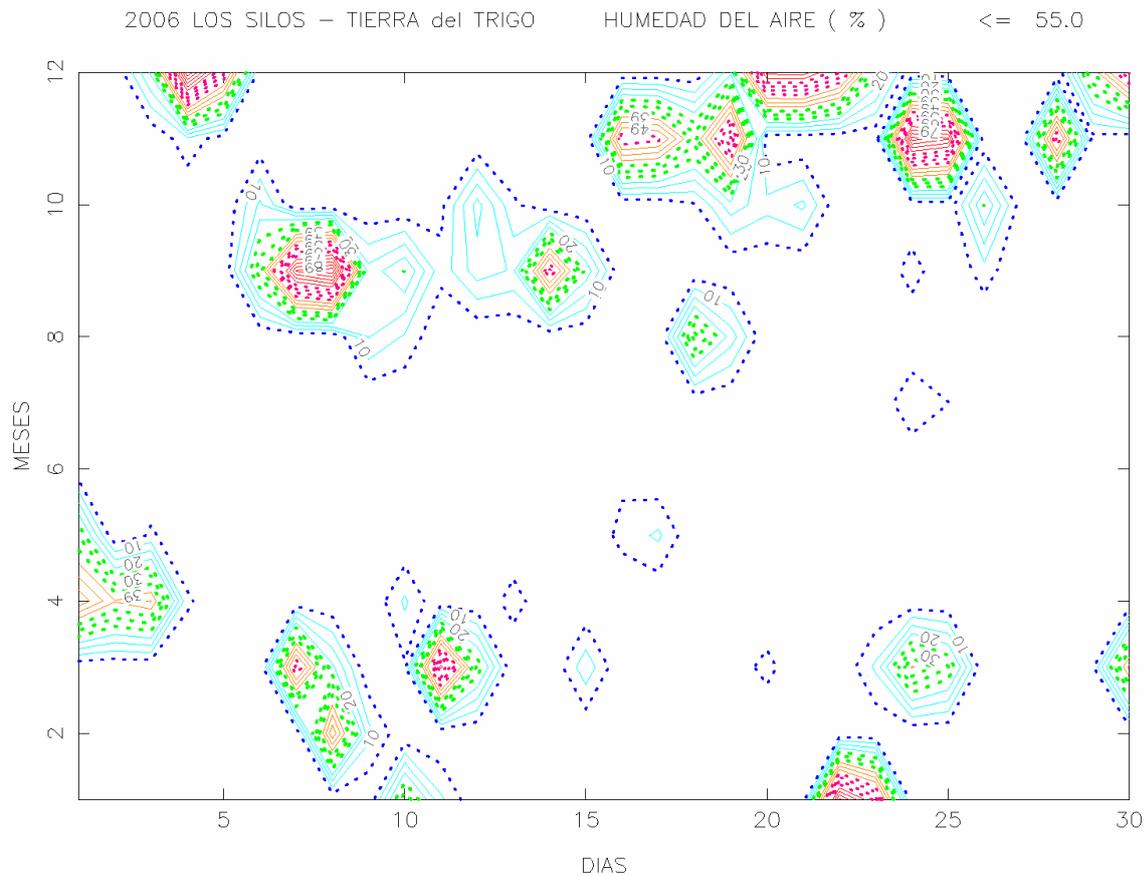


Figura 10: Contorno anual de las frec. relat. de registros de humedades inferiores o iguales a 55 %.

Las gráficas presentan las isótopos 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 isótopos de frecuencias relativas diarias de humedades secas. Las humedades semisecas se presentan todos los meses; marzo, septiembre, noviembre y diciembre tienen los períodos secos más largos, frecuencias relativas superiores al 10 %, y algunos días alcanzan valores superiores al 30 %: marzo (42.8 h), septiembre (67.2 h), noviembre (89.4 h) y diciembre (128 h). Las horas secas y semisecas acumuladas son 185 horas/año y 639.6 horas/año.

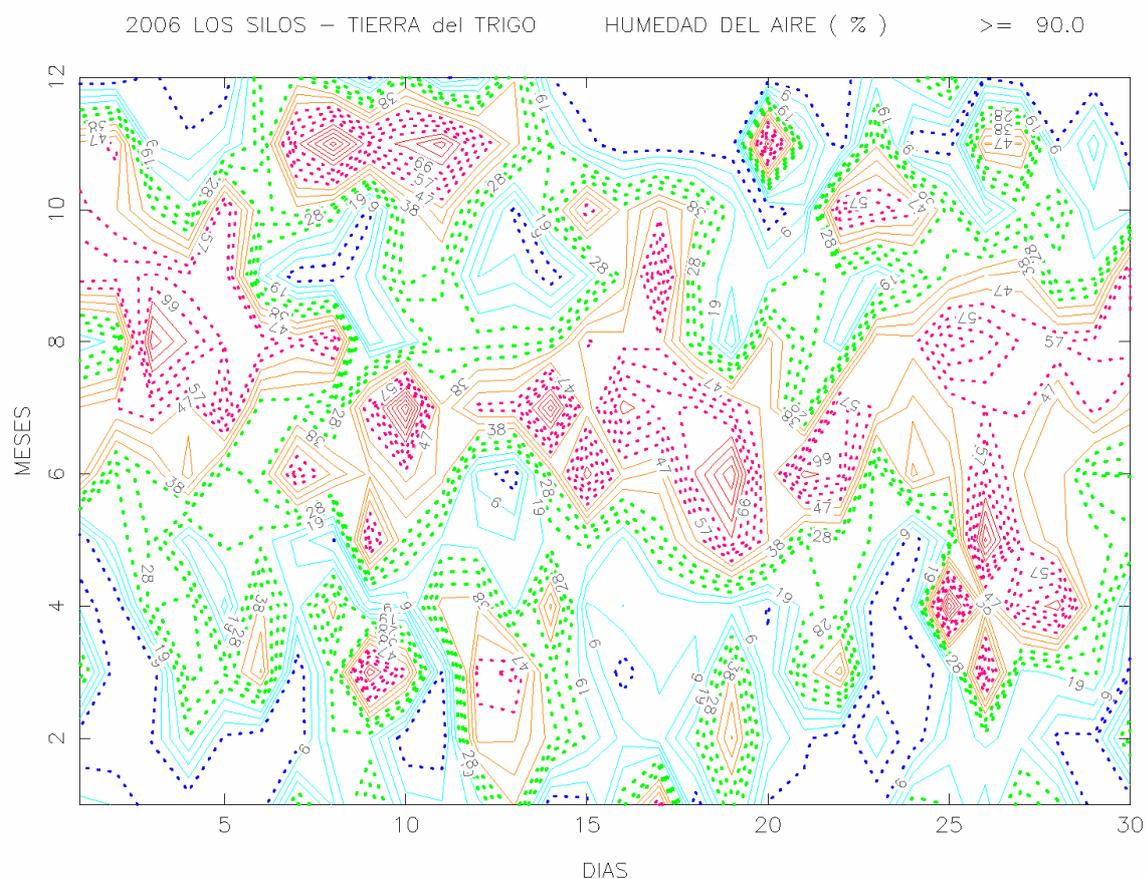


Figura 11: Contornos anuales de las frec. rel. de registros de humedades superiores o iguales a 90 %

Las isolíneas de frecuencias relativas diarias indican las humedades superiores al 90 %. Estos contornos son contrarios a la situación anterior. Las humedades se presentan en todos los meses del año. Junio, julio y agosto tienen los periodos muy húmedos más largos, frecuencias relativas superiores al 28 %, y algunos días alcanzan valores superiores al 57 %: junio (301.6 h), julio (363.6 h) y agosto (341.8 h); lo contrario, enero y diciembre tienen los periodos más corto (96.2 h y 64.2 h). Las horas muy húmedas acumuladas son 2468.8 horas/año.

HUMEDAD MEDIA DEL AIRE (%) – 2006 – LOS SILOS – TIERRA del TRIGO

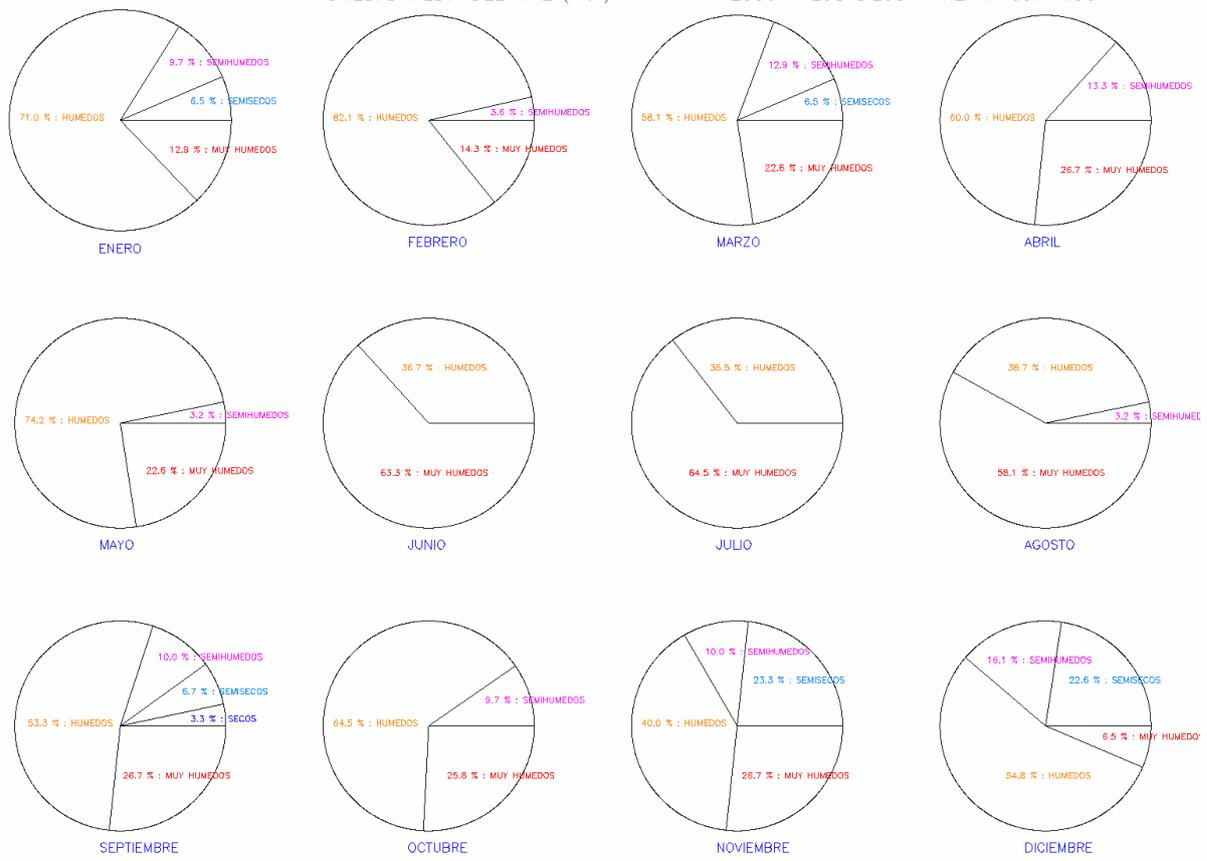
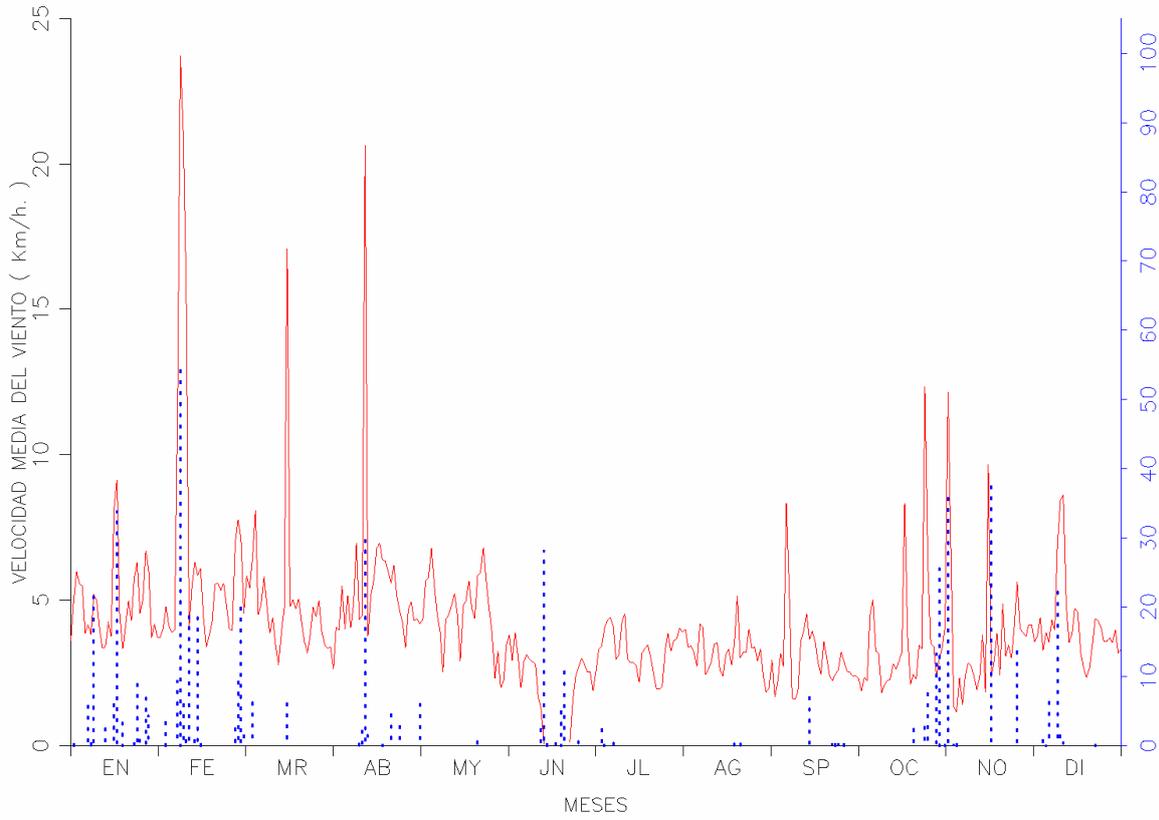


Figura 12: Diagramas sectoriales mensuales de las humedades medias diarias

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 julio son los meses más húmedos. Las humedades secas se registran en septiembre, y son poco frecuentes. Las humedades semisecas se registran en enero, marzo, septiembre, noviembre y diciembre; en noviembre y diciembre son frecuentes. Las humedades semihúmedas se registran todos los meses, excepto en junio y julio, y son poco frecuentes. Las humedades húmedas se registran frecuentemente todos los meses; en febrero y mayo son muy importantes; en enero, marzo, abril, septiembre y diciembre son importantes. Las humedades muy húmedas se registran frecuentemente todos meses; en junio, julio y agosto son importantes.

LOS SILOS – TIERRA del TRIGO – 2006 – (Obs. DIARIAS)


Figura 13: Velocidades medias diarias

Las velocidades del viento son variables durante todo el año. Junio y septiembre son los meses “menos ventosos”, tienen las velocidades medias 2.5 km/h y 2.8 km/h; lo contrario, febrero y abril son los meses “más ventosos”, tienen las velocidades medias 6.8 km/h y 5.5 km/h, y las velocidades medias diarias no superan los 23.7 km/h. El día más lluvioso (54.6 mm, 23.7 km/h, 74 %) tiene vientos muy fuertes acompañados de calma. Son notables las velocidades medias diarias: 23.7 km/h, 21 km/h y 15.8 km/h (febrero) vientos húmedos y lluvias; 17.1 km/h (marzo), vientos húmedos y lluvia; 20.7 km/h (abril) vientos húmedos y lluvia; 12.3 km/h (octubre), vientos húmedos y chubasco; 12.2 km/h (noviembre), vientos húmedos y lluvia. Las velocidades medias diarias inferiores o igual a 5 km/h son 285, 78.1 %; las velocidades medias diarias superiores a 5 km/h e inferiores o igual a 10 km/h son 62, 17 %; las velocidades medias diarias superiores a 10 km/h e inferiores o iguales a 15 km/h son 3, 0.8 %; las velocidades medias diarias superiores a 15 km/h e inferiores o igual a 20 km/h son 2, 0.5 %; las velocidades medias diarias superiores a 20 km/h son 3, 0.8 %. La velocidad media diaria anual es 4.1 km/h.

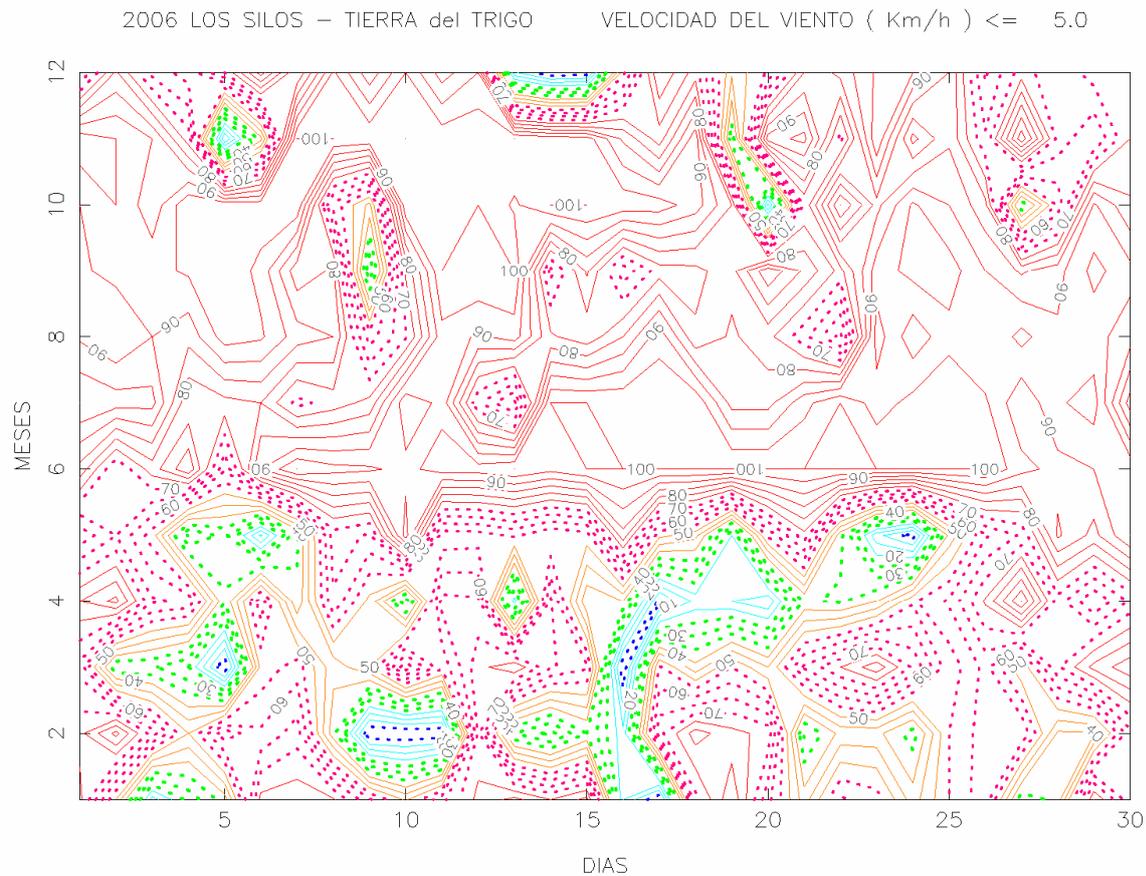


Figura 14: Contorno anual de las frec. relat. de registros de velocidades inferiores o iguales a 5 km/h.

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 a fuertes se alternan a lo largo del año. Las velocidades muy débiles están presentes en todos los días del año; el periodo estival tiene muchos días con frecuencias relativas superiores al 90 %. Los periodos poco ventosos más largos se registran a partir de julio: julio (575.6 h), agosto (519.2 h), septiembre (451 h), octubre (484.8 h), noviembre (426 h) y diciembre (467.4 h); los periodos más cortos se registran en febrero (281.6 h) y mayo (333.8 h).

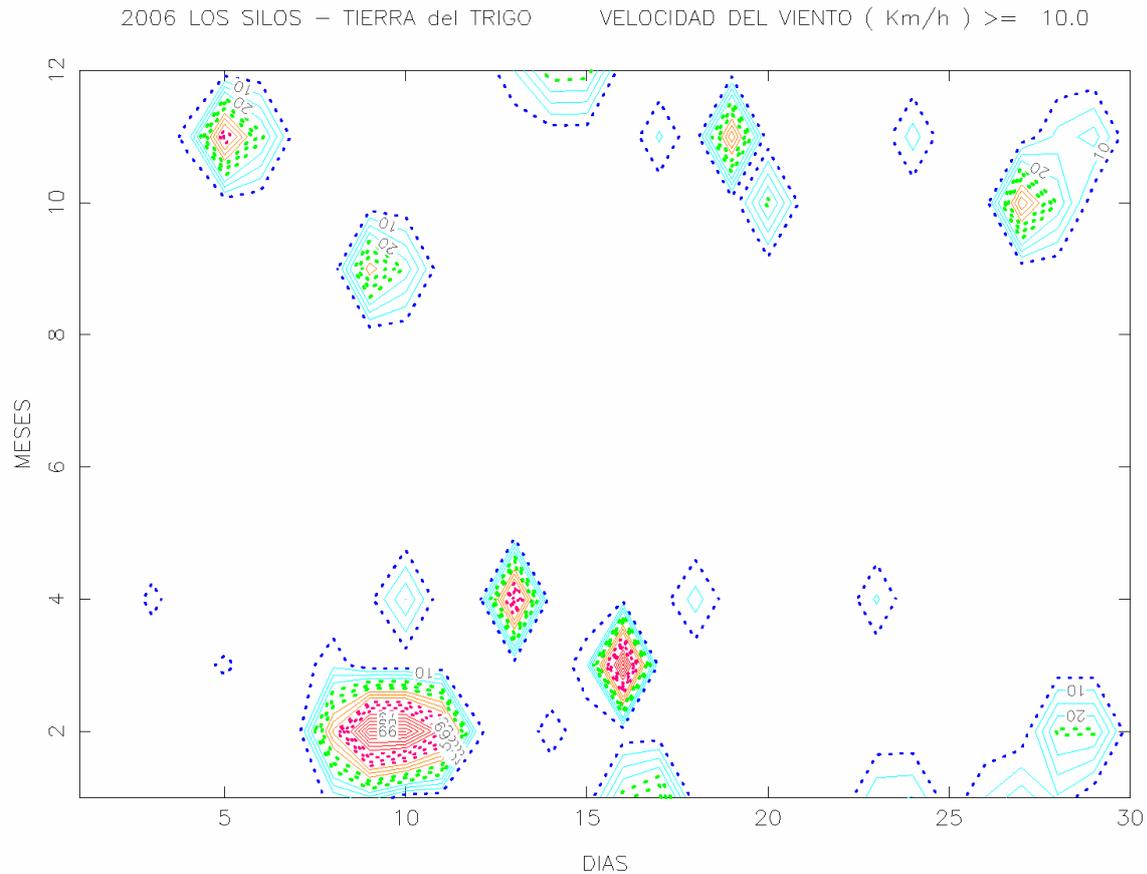


Figura 15: Contorno anual de las frec. relat. de registros de velocidades mayores o iguales a 10 km/h.

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 ligeramente ventosos son poco frecuentes, y se registran todos los meses del año, excepto en verano; las frecuencias relativas son superiores al 10 %, y algunos días alcanzan valores superiores al 20 %. Los periodos más largos de velocidades moderadas se registran en febrero (78.4 h) y noviembre (31.6 h).

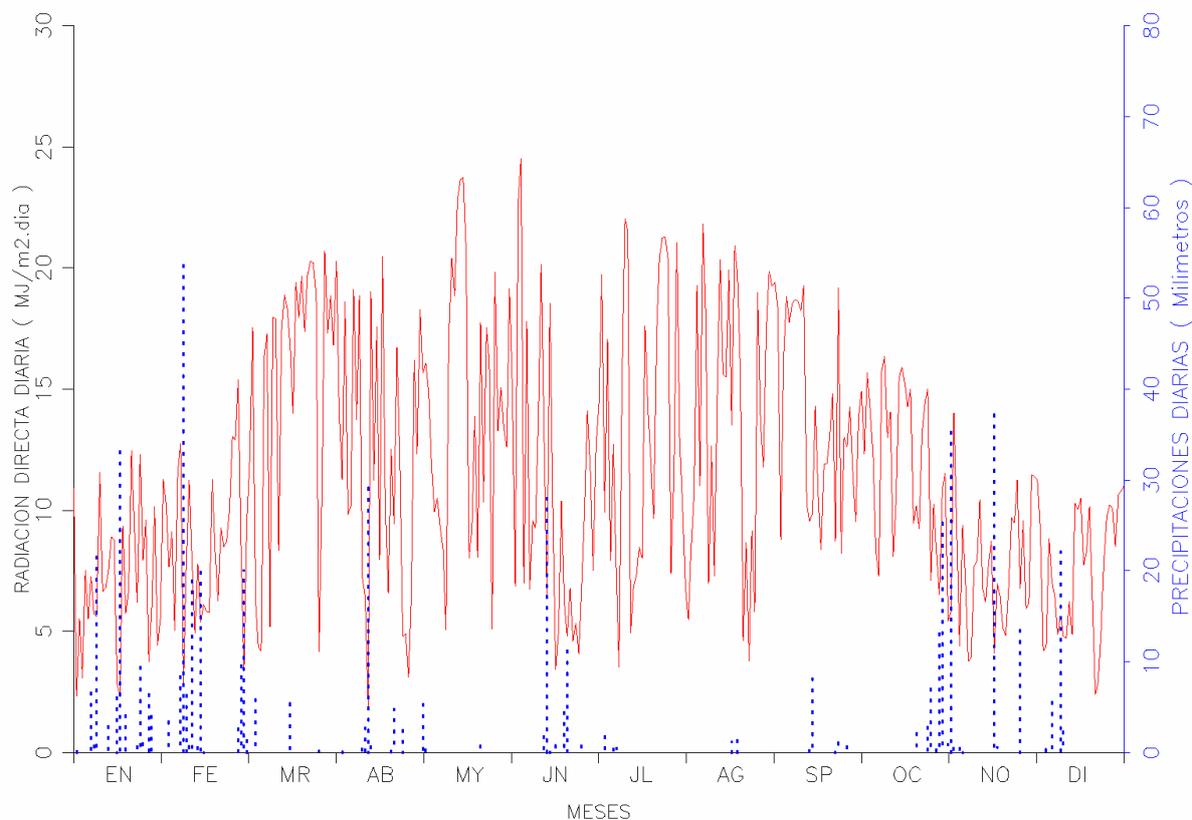
VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO (Km/h.) – 2006 – LOS SILOS – TIERRA del TRIGO



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 todos los meses y son muy importantes. Las velocidades débiles se registran todos los meses; entre enero a mayo son importantes; en diciembre en frecuentes. Las velocidades moderadas se registran entre enero a abril y septiembre a diciembre, y son poco frecuentes. Las velocidades fuertes se registran en febrero, marzo y noviembre, y son poco frecuentes. Las velocidades muy fuertes se registran en febrero y abril, y son poco frecuentes. “El invierno y primavera son ligeramente ventosos, el verano y el otoño son poco ventosos”.

LOS SILOS – TIERRA del TRIGO – 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 1.9 MJ/m^2 (abril) y 24.5 MJ/m^2 (junio). Son notables las radiaciones diarias: enero: 2.3 MJ/m^2 (11.9°C , 89 %, 9.1 km/h, 33.9 mm), 2.3 MJ/m^2 (14.1°C , 83 %, 4.9 km/h, 0.5 mm) y 2.9 MJ/m^2 (12.7°C , 86 %, 8.2 km/h, 6.9 mm); febrero: 2.7 MJ/m^2 (16.7°C , 63 %, 11.8 km/h, 9.3 mm, calima); abril: 1.9 MJ/m^2 (17.6°C , 72 %, 20.7 km/h, 29.7 mm), 3.1 MJ/m^2 (15.2°C , 92 %, 3.3 km/h, 0.1 mm, calima) y diciembre: 2.4 MJ/m^2 (14.4°C , 86 %, 3.4 km/h) y 2.9 MJ/m^2 (12.8°C , 77 %, 4.4 km/h, 0.1 mm); lo contrario, marzo: 20.7 MJ/m^2 (15.1°C , 81 %, 3.9 km/h), mayo: 23.8 MJ/m^2 (18.3°C , 74 %, 2.9 km/h), 23.7 MJ/m^2 (17.9°C , 79 %, 4.5 km/h, calima), junio: 24.5 MJ/m^2 (19°C , 77 %, 3.1 km/h) y 22.8 MJ/m^2 (18.4°C , 78 %, 3.9 km/h), julio: 22.1 MJ/m^2 (19.5°C , 87 %, 4.2 km/h), 21.5 MJ/m^2 (19.7°C , 87 %, 4.5 km/h, calima), agosto: 21.9 MJ/m^2 (20.5°C , 74 %, 4.2 km/h) y septiembre: 19.4 MJ/m^2 (21.1°C , 85 %, 3 km/h, calima). Las radiaciones diarias inferiores o iguales a 10 MJ/m^2 .día son 171, 46.8 %, las radiaciones diarias superiores a 10 MJ/m^2 .día inferiores o igual a 20 MJ/m^2 .día son 171, 46.9 %. Las radiaciones directas diarias superiores a 20 MJ/m^2 .día son 23, 6.3 %. La radiación directa acumulada 4114 MJ/m^2 .año.

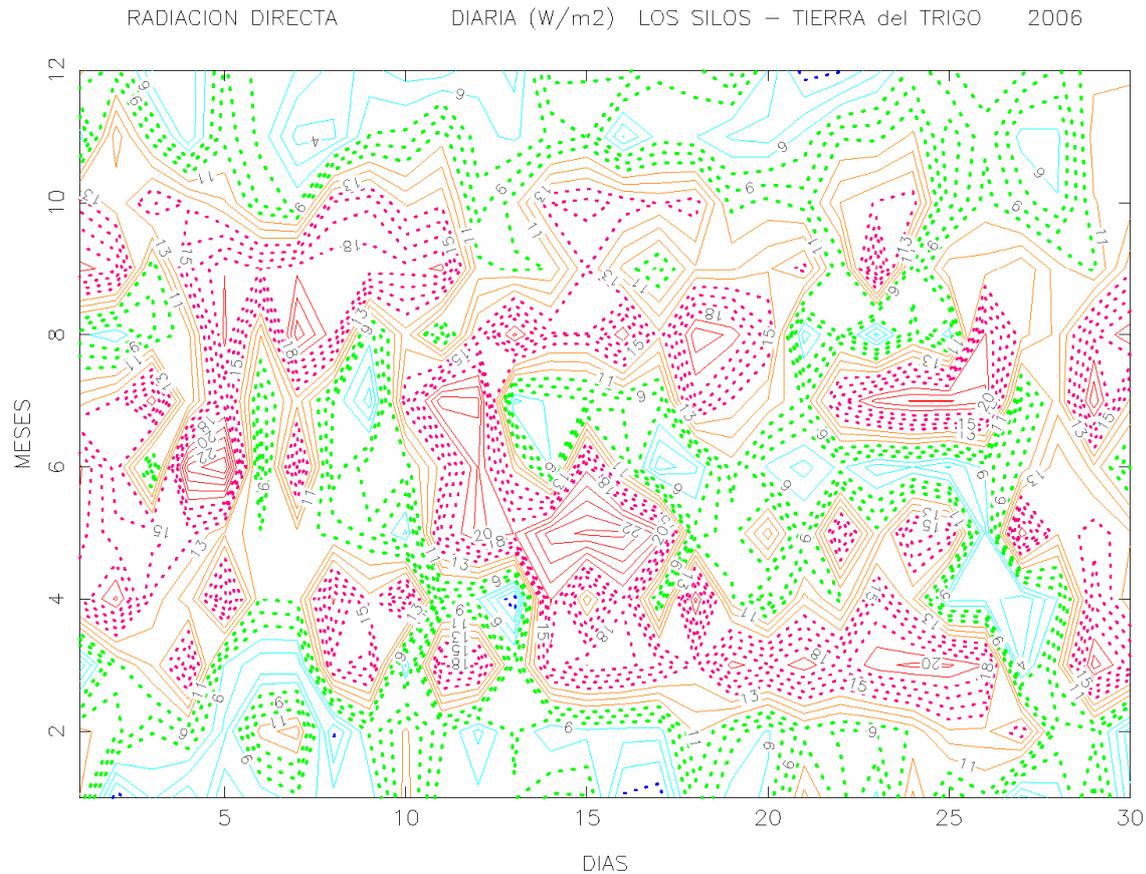


Figura 18: Contorno anual de radiaciones directas diarias

Las isolíneas de radiaciones directas indican la existencia 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, febrero, marzo, abril, junio, julio, agosto, noviembre y diciembre registran las radiaciones diarias más bajas. Los días soleados entre marzo a septiembre registran las radiaciones diarias más altas. Marzo, mayo, julio y agosto (451 MJ/m².mes, 447 MJ/m².mes, 417 MJ/m².mes y 417 MJ/m².mes) son los meses más soleados. Enero, febrero, noviembre y diciembre (218 MJ/m².mes, 245 MJ/m².mes, 229 MJ/m².mes y 235 MJ/m².mes) son meses poco soleados. En general, las radiaciones directas diarias en el invierno y otoño son inferiores a 12 MJ/m² y las radiaciones directas diarias en el verano son superiores a 15 MJ/m².

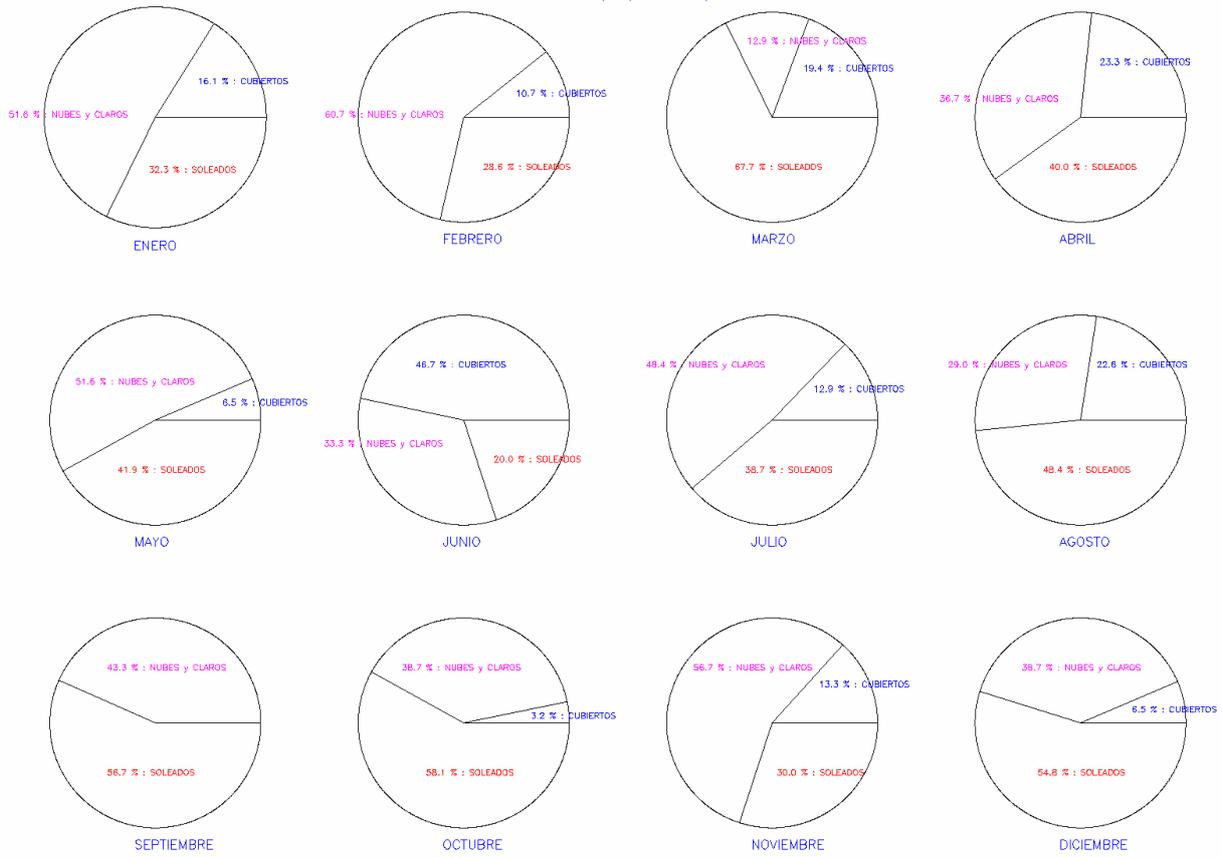
RADIACION DIRECTA DIARIA (MJ/m².día) – 2006 – LOS SILOS – TIERRA del TRIGO


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: $R \leq R_{\text{max}} \text{ mensual}/3$ (cubierto), $R_{\text{max}} \text{ mensual}/3 < R \leq 2R_{\text{max}} \text{ mensual}/3$ (nubes y claros) y $R > 2R_{\text{max}} \text{ mensual}/3$ (soleado). Los días cubiertos se registran todos los meses, excepto en septiembre: en marzo, abril, junio y agosto son frecuentes. Los días nubosos (nubes y claros) se registran frecuentemente todos los meses, excepto en marzo: en enero, febrero, mayo, junio y noviembre son importantes. Los días soleados se registran frecuentemente todos los meses: en los periodos marzo a mayo, julio a octubre y diciembre son importantes.

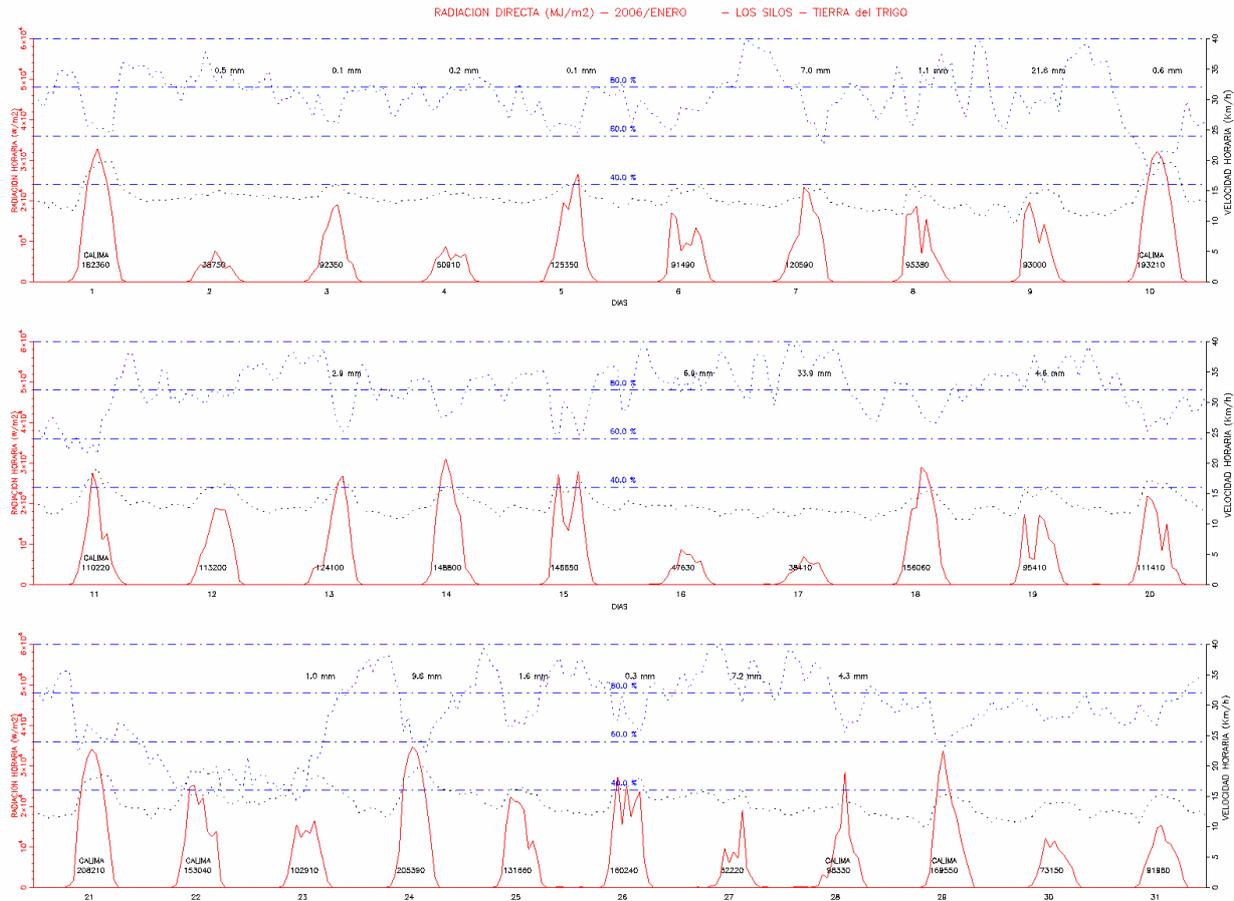


Figura 20: Radiaciones directas horarias y sus relaciones con otras variables en ENERO

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 38750 W/m² y 208210 W/m². Los días soleados (10) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 9.8 °C y 20 °C, y humedades horarias entre 37 % y 95 %; los días cubiertos (5) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 10.8 °C y 15.9 °C, humedades horarias entre 68 % y 99 %. La línea termométrica tiene descensos moderados en los periodos nocturnos, 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 las primeras horas de la tarde. La línea higrométrica tiene variaciones opuestas a la termométrica, excepto en los días lloviznosos, ascensos en los periodos nocturnos y descensos en los periodos diurnos, y sus valores máximos se registran en la madrugada. Son notables los días 30 y 31, **cubiertos**, “**ola de frío**”, sin precipitaciones y calima, temperaturas horarias entre 10.6 °C y 15.2 °C y humedades horarias entre 67 % y 87 %, vientos muy débiles; los días 9, 16, 17 y 27, “**precipitaciones copiosas**” 21.6 mm, 6.9 mm, 33.9 mm y 7.2 mm, temperaturas horarias entre 9.4 °C y 15.9 °C, humedades horarias entre 62 % y 99 %, cubiertos e inexistencias de calima. El día 23, “**ola de calor**”, temperaturas horarias entre 13.6 °C y 19.7 °C, humedades horarias entre 36 % y 83 %, vientos débiles y nuboso 6.2 MJ/m². La temperatura y humedad media horaria son 13.7 °C y 76 % y la radiación directa media diaria es 7 MJ/m². día.

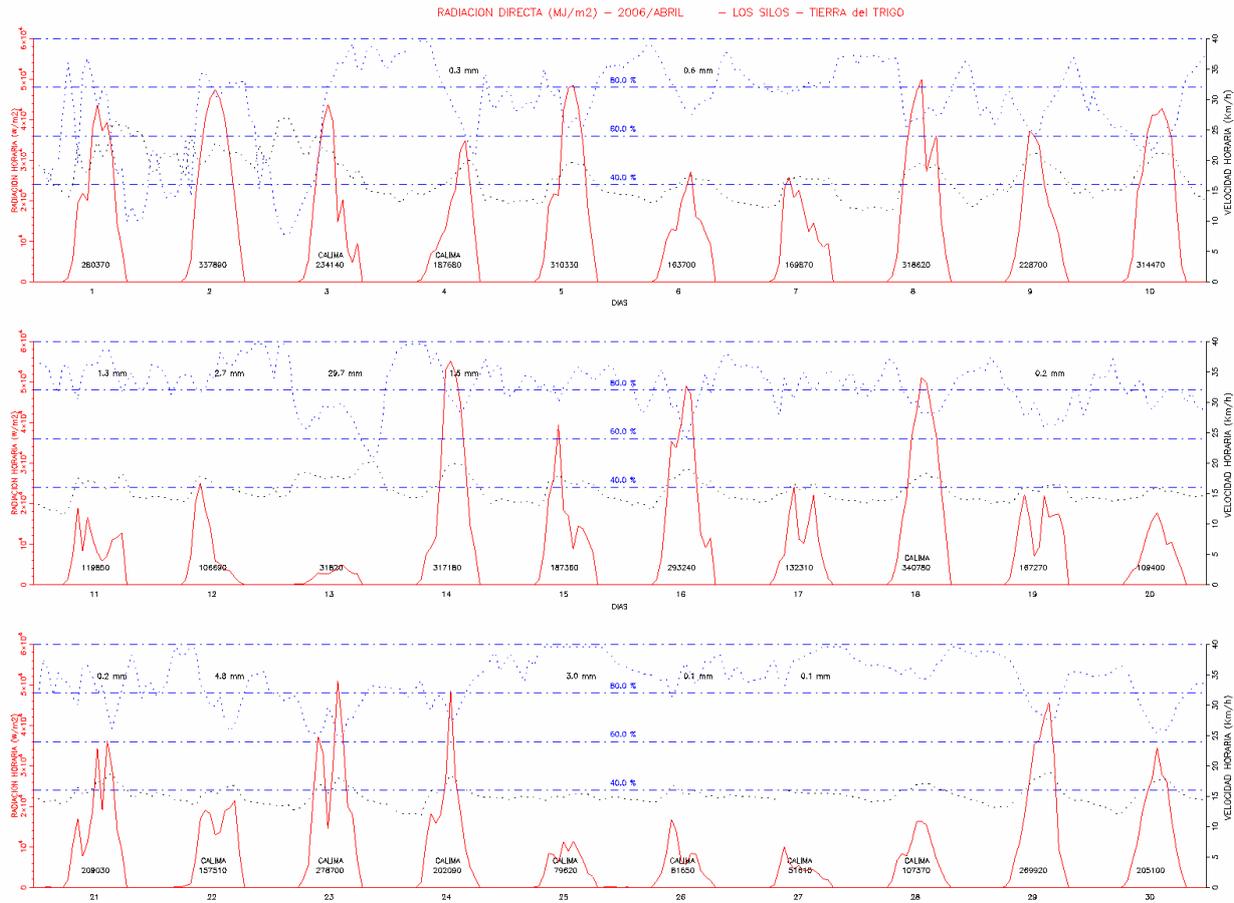


Figura 21: Radiaciones directas horarias y sus relaciones con otras variables en ABRIL

Las radiaciones directas diarias oscilan entre 31820 W/m² y 340780 W/m². Los días soleados (12) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 12.5 °C y 26.6 °C, humedades horarias comprendidas entre 25 % y 99 %, vientos variables; los días cubiertos (7) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre a 14 °C y 20.5 °C, humedades horarias entre 72 % y 99 %. La línea termométrica tiene descensos moderados en los periodos nocturnos, los valores mínimos se registran momentos próximos al amanecer y ascensos en los periodos diurnos, y sus valores máximos se registran en horas próximas al mediodía. La línea higrométrica tiene variaciones opuestas a la termométrica, excepto en algunos días lloviznosos o muy secos, ascensos en los periodos nocturnos y descensos en los periodos diurnos, y sus valores máximos se registran en la madrugada. Son notables los días 12 y 13, **cubiertos** y **lluviosos**, precipitaciones 2.7 mm y 29.7 mm, temperaturas horarias entre 13.6 °C y 20.5 °C, humedades horarias entre 51 % y 99 %, y formación de **nieblas** en el periodo nocturno; los días 4, 8, 28 y 29, **nieblas nocturnas** y **precipitaciones de rocío** copiosas, temperaturas horarias entre 13 °C y 20 °C, humedades horarias entre 52 % y 99 %, y vientos muy débiles; los días 1, 2 y 3, “**ola de calor**”, soleados, tienen temperaturas horarias entre 13.6 °C y 26.6 °C, humedades horarias entre 19 % y 98 %, y vientos muy débiles. La temperatura y humedad media horaria son 15.9 °C y 80 % y la radiación directa media diaria es 12 MJ/m².día.

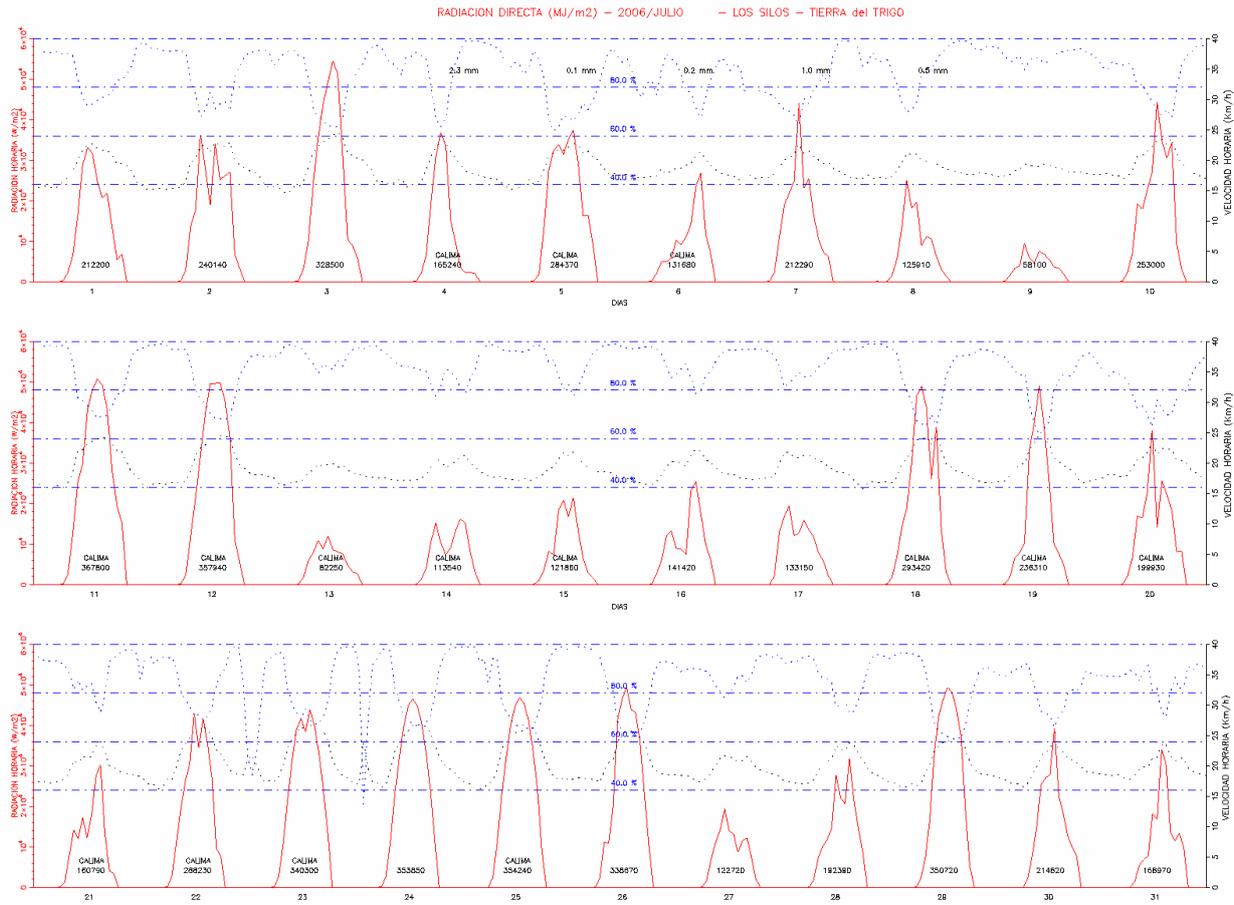


Figura 22: Radiaciones directas horarias y sus relaciones con otras variables en JULIO

Las radiaciones directas diarias oscilan entre 58100 W/m² y 367800 W/m². Los días soleados (12) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 14.6 °C y 27 °C, y humedades horarias entre 34 % y 99 %. Los días cubiertos (4) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 17.1 °C y 21.8 °C, y humedades horarias entre 77 % y 99 %. La línea termométrica tiene descensos bruscos en los periodos vespertinos, los valores mínimos se registran momentos próximos al amanecer y ascensos en los periodos diurnos, y sus valores máximos se registran en horas próximas al mediodía. La línea higrométrica tiene variaciones opuestas a la termométrica, ascensos en los periodos nocturnos y descensos a partir del amanecer, y sus valores extremos se registran a mediodía y en la madrugada.

Son notables, los días 22, 23, 24 y 25, “**ola de calor**”, **calima**, tienen temperaturas horarias entre 16.2 °C y 27 °C, humedades horarias entre 34 % y 99 %, y vientos muy débiles; los días **cubiertos** 9, 13, temperaturas horarias entre 16.4 °C y 19.9 °C, humedades horarias entre 87 % y 99 %, vientos muy débiles y presencia de **niebla** durante la jornada; los días 2, 3, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 19, 28 y 29, **nieblas nocturnas** y **soleados**, tienen temperaturas horarias entre 15.1 °C y 24.6 °C, humedades horarias entre 62 % y 99 %, vientos muy débiles y **precipitación de rocío** copiosa al amanecer. La temperatura y humedad media horaria son 19.4 °C, 86 % y la radiación directa media diaria es 13.4 MJ/m².día.

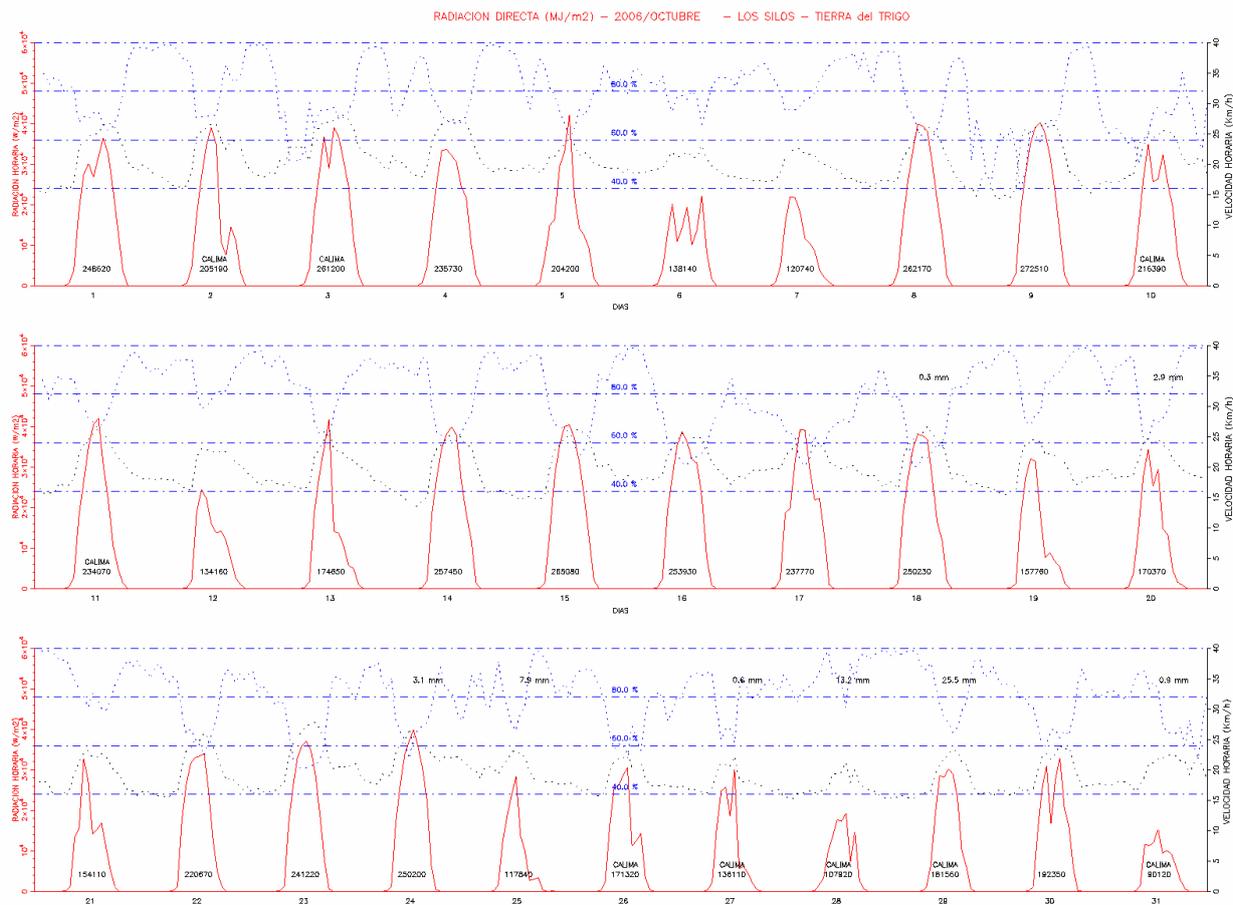


Figura 23: Radiaciones directas horarias y sus relaciones con otras variables en OCTUBRE

Las radiaciones directas diarias oscilan entre 90120 W/m² y 272510 W/m². Los días soleados (18) tienen las temperaturas horarias comprendidas entre 13.5 °C y 28.2 °C, y humedades horarias entre 50 % y 99 %. El día cubierto tiene las temperaturas horarias comprendidas entre 16.4 °C y 22.5 °C, humedades horarias entre 55 % y 91 %. La línea termométrica tiene descensos bruscos en los periodos vespertinos, los valores mínimos se registran momentos próximos al amanecer y ascensos en los periodos diurnos, y sus valores máximos se registran al mediodía. La línea higrométrica tiene variaciones opuestas a la termométrica, ascensos en los periodos nocturnos y descensos en los periodos diurnos, y sus valores extremos se registran en la madrugada y en las horas próximas al mediodía. Son notables los días 31, 28 y 25, **cubiertos**, lluvias 0.9 mm, 13.2 mm y 7.9 mm, temperaturas horarias entre 15.2 °C y 23.2 °C, humedades horarias entre 55 % y 99 %, vientos débiles y formación de **nieblas** al amanecer; los días 2, 5, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 21 y 22, **nieblas nocturnas** y **precipitaciones de rocío** copiosas, temperaturas horarias entre 13.5 °C y 26.3 °C, humedades horarias entre 51 % y 99 %, y sin presencias de precipitaciones y calima; los días 3 y 4, **soleados**, “**ola de calor**” y calima, temperaturas horarias comprendidas entre 17.9 °C y 28.2 °C, humedades horarias entre 61 % y 99 %, y vientos muy débiles. La temperatura y humedad media horaria son 19.9 °C, 80 % y la radiación directa media diaria es 11.9 MJ/m².día.

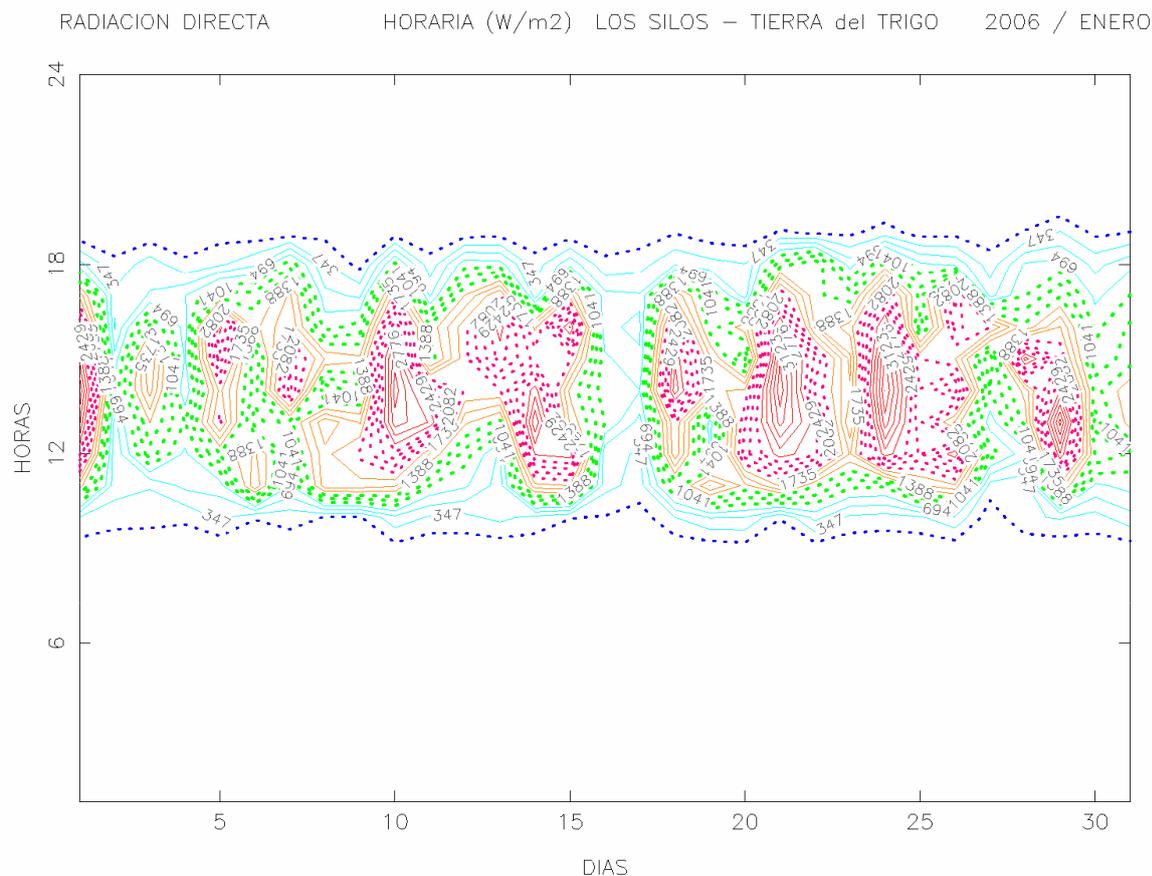


Figura 24: Radiaciones directas horarias en ENERO

Las radiaciones directas horarias representan el periodo invernal. Las radiaciones oscilan entre 347 W/m² y 3470 W/m². La radiación directa mensual acumulada es 3631960 W/m². Los porcentajes de radiaciones directas horarias comprendidas en intervalos de radiación son: Rad = 0 W/m² es 44.4 %; 0 W/m² < Rad ≤ 800 W/m² es 32.7 %; 800 W/m² < Rad ≤ 1600 W/m² es 10.2 %; 1600 W/m² < Rad ≤ 3470 W/m² es 12.8 %; destaca la cantidad de radiaciones horarias bajas frente a la cantidad de radiaciones horarias altas. Los días cubiertos son 5, la radiación directa media diaria es 171120 W/m².día. Los días nublados son 16, la radiación directa media diaria es 375825 W/m².día. Los días soleados son 10, la radiación directa media diaria es 620340 W/m².día. La radiación acumulada en un día soleado es superior 3.6 veces a la radiación acumulada en un día cubierto y superior a 1.6 veces de la radiación acumulada en un día nublado. Son notables los días cubiertos 2, 17, 16, 4 y 27: 2.3 MJ/m², 2.3 MJ/m², 2.9 MJ/m², 3 MJ/m² y 3.7 MJ/m², días templados, húmedos o muy húmedos y lluviosos: 14.1 °C 83 % 0.5 mm, 11.9 °C 89 % 33.9 mm, 12.7 °C 85 % 6.9 mm, 13.9 °C 77 % 0.2 mm y 14.3 °C 88 % 7.2 mm; los días soleados 21, 24, 10 y 1: 12.5 MJ/m², 12.3 MJ/m², 11.6 MJ/m² y 10.9 MJ/m², días templados y semihúmedos o húmedos: 14.3 °C 71 % calima, 15.4 °C 77 %, 14.7 °C 65 % calima y 15 °C 78 % calima.

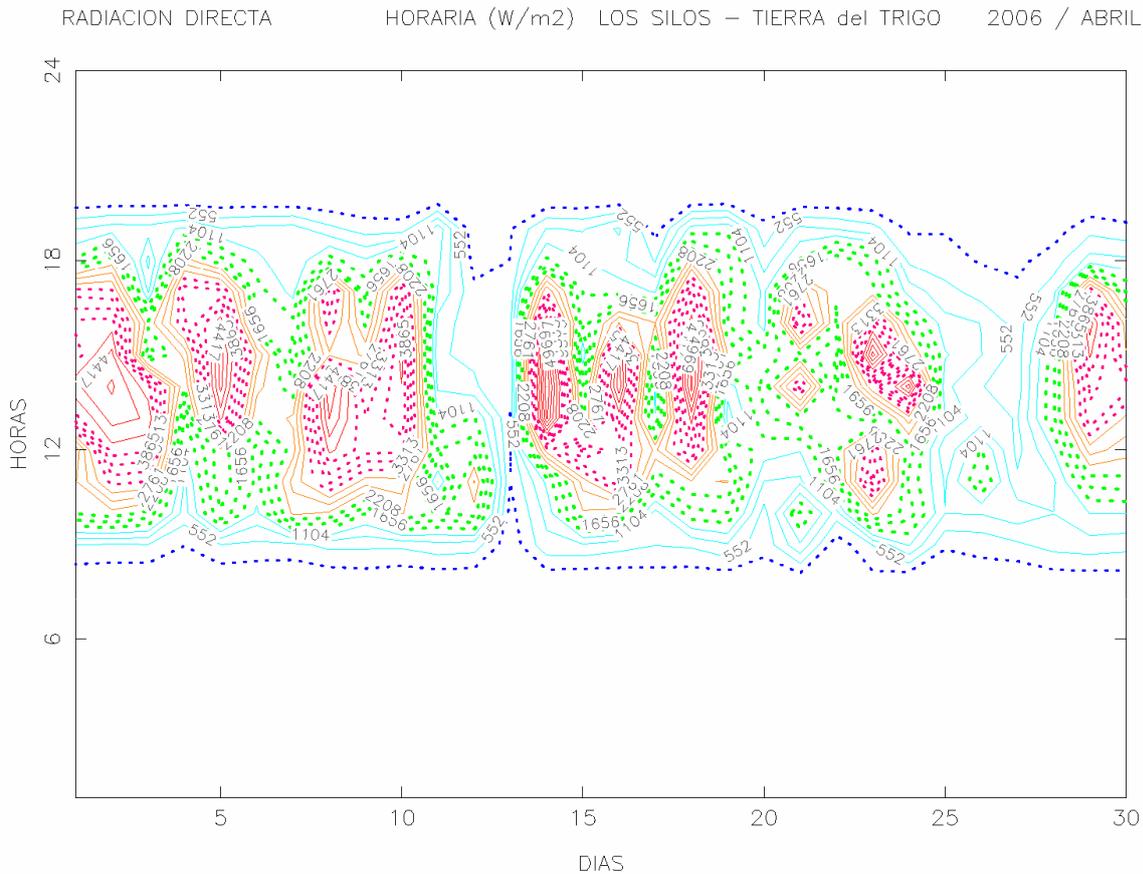
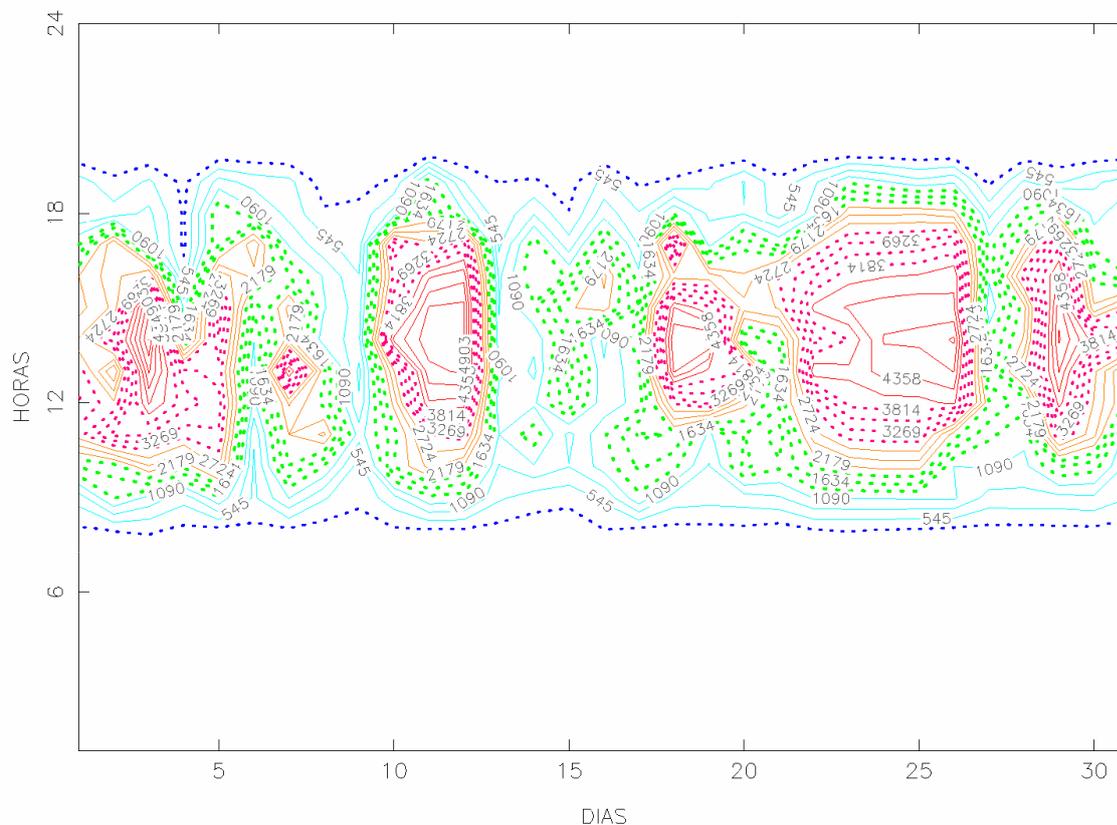
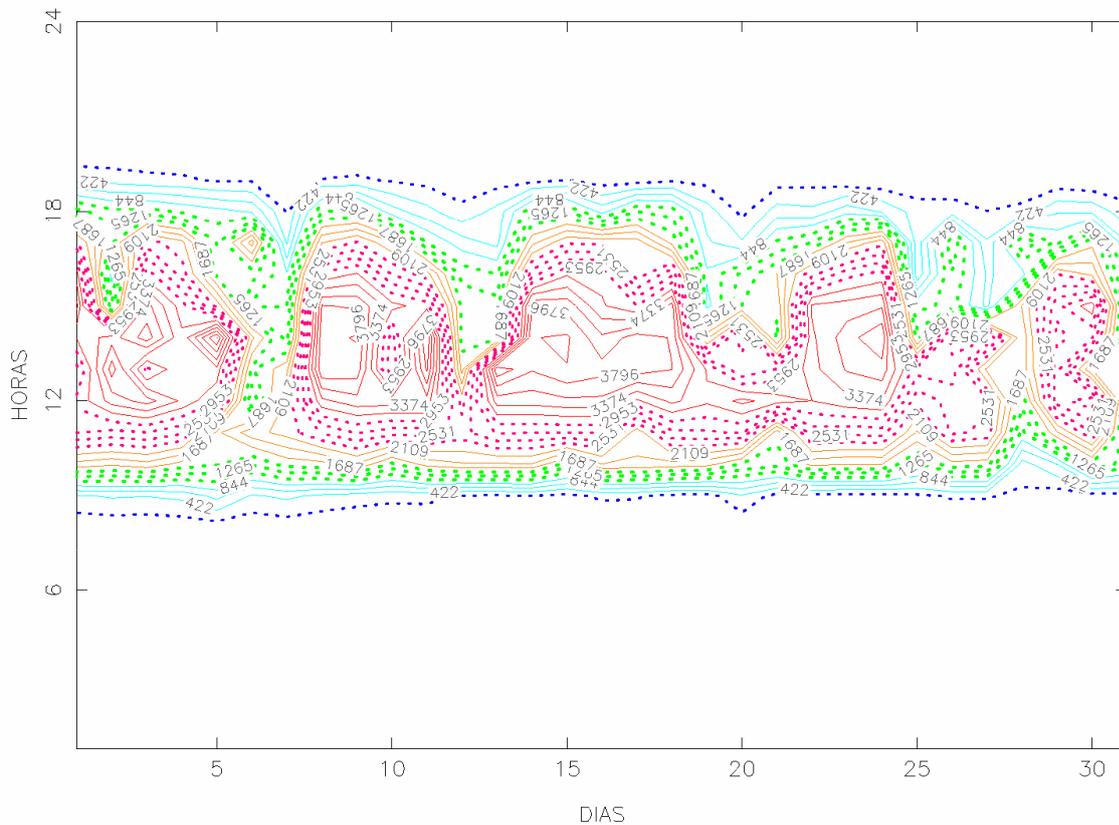


Figura 25: Radiaciones directas horarias en ABRIL

Las radiaciones directas horarias representan el periodo primaveral. Las radiaciones oscilan entre 552 W/m² y 5521 W/m². La radiación directa mensual acumulada es 5994270 W/m². Los porcentajes de radiaciones directas horarias comprendidas en intervalos de radiación son: Rad = 0 W/m² es 42.6 %. Los días cubiertos son 7, la radiación directa media diaria es 292200 W/m².día. Los días nublados son 11, la radiación directa media diaria es 622418 W/m².día. Los días soleados son 12, la radiación directa media diaria es 1057300 W/m².día. La radiación acumulada en un día soleado es superior 3.6 veces a la radiación acumulada en un día cubierto y superior a 1.7 veces a la radiación acumulada en un día nublado. Son notables los días cubiertos 13, 27, 25 y 26: 1.9 MJ/m², 3.1 MJ/m², 4.8 MJ/m² y 4.9 MJ/m², días cálidos, húmedos, lluviosos y calinosos: 17.6 °C 72 % 29.7 mm, 15.2 °C 92 % 0.1 mm, 14.9 °C 96 % 3 mm, 15 °C 88 % 0.1 mm; los días soleados 18, 2, 8, 14 y 10: 20.5 MJ/m², 20.3 MJ/m², 19.1 MJ/m², 19 MJ/m² y 18.6 MJ/m², días cálidos y semihúmedos a muy húmedos: 15.3 °C 80 % calima, 20.5 °C 62 %, 15.2 °C 81 %, 16 °C 88 % 1.5 mm y 17.1 °C 69 %.

RADIACION DIRECTA HORARIA (W/m²) LOS SILOS – TIERRA del TRIGO 2006 / JULIO

Figura 26: Radiaciones directas horarias en JULIO

Las radiaciones directas horarias representan el periodo estival. Las radiaciones oscilan entre 545 W/m² y 5448 W/m². La radiación directa mensual acumulada es 6944750 W/m². Los porcentajes de radiaciones directas horarias comprendidas en intervalos de radiación son: Rad = 0 W/m² es 39.5 %; 0 W/m² < Rad ≤ 1500 W/m² es 36.6 %; 1500 W/m² < Rad ≤ 3000 W/m² es 12 %; 3000 W/m² < Rad ≤ 5448 W/m² es 12 %; destaca la cantidad de radiaciones horarias bajas frente a la cantidad de radiaciones horarias altas. Los días cubiertos son 4, la radiación directa media diaria es 338100 W/m².día. Los días nublados son 15, la radiación directa diaria es 637920 W/m².día. Los días soleados son 12, la radiación directa media diaria es 1173300 W/m².día. La radiación acumulada en un día cubierto y superior a 1.8 veces a la radiación acumulada en un día nublado y superior a 1.8 veces a la radiación acumulada en un día soleado. Son notables los días cubiertos 9, 13, 14, 15 y 27: 3.5 MJ/m², 4.9 MJ/m², 6.8 MJ/m², 7.3 MJ/m² y 7.4 MJ/m², días cálidos y muy húmedos: 18.3 °C 94 %, 18.1 °C 95 % calima, 18.7 °C 89 %, 18.8 °C 93 % calima, 19.5 °C 89 %; los días soleados 11, 12, 24, 25 y 29: 22.1 MJ/m², 21.5 MJ/m², 21.2 MJ/m², 21.2 MJ/m² y 21 MJ/m², días cálidos o calientes y húmedos o muy húmedos: 19.5 °C 87 % calima, 19.7 °C 87 % calima, 21.5 °C 82 %, 20.7 °C 85 % calima y 19.9 °C 82 %.

RADIACION DIRECTA HORARIA (W/m²) LOS SILOS – TIERRA del TRIGO 2006 / OCTUBRE

Figura 27: Radiaciones directas horarias en OCTUBRE

Las radiaciones directas horarias representan el periodo otoñal. Las radiaciones oscilan entre 422 W/m² y 4218 W/m². La radiación directa mensual acumulada es 6163780 W/m². Los porcentajes de radiaciones directas horarias comprendidas en intervalos de radiación son: Rad = 0 W/m² es 47 %; 0 W/m² < Rad ≤ 1000 W/m² es 21.4 %; 1000 W/m² < Rad ≤ 2000 W/m² es 12.4 %; 2000 W/m² < Rad ≤ 4451 W/m² es 19.2 %; las cantidades de radiaciones horarias bajas son similares a la cantidad de radiaciones horarias altas. Un día cubierto, la radiación directa diaria es 324600 W/m². Los días nublados son 12, la radiación directa media diaria es 529450 W/m². Los días soleados son 18, la radiación directa media diaria es 861733 W/m². La radiación acumulada en un día soleado es superior 2.6 veces a la radiación acumulada en un día cubierto y es superior a 1.6 veces a la radiación acumulada en un día nublado. Son notables los días cubiertos 31, 28, 25, 12 y 27: 5.4 MJ/m², 6.5 MJ/m², 7.1 MJ/m², 8.1 MJ/m² y 8.2 MJ/m², días cálidos, húmedos a muy húmedos: 19.7 °C 76 % 0.9 mm calima, 17.1 °C 90 % 13.2 mm calima, 19.9 °C 83 % 7.9 mm, 19.5 °C 89 % y 17.9 °C 81 % 0.6 mm calima; los días soleados 9, 15, 3, 8 y 14: 16.4 MJ/m², 15.9 MJ/m², 15.7 MJ/m², 15.7 MJ/m² y 15.4 MJ/m², días cálidos o calientes y semihúmedos o húmedos: 20 °C 68 %, 19.7 °C 80 %, 23.3 °C 76 % calima, 19.9 °C 81 % y 18.9 °C 82 %.

LOS SILOS – TIERRA del TRIGO – 2006 – (Obs. DIARIAS)

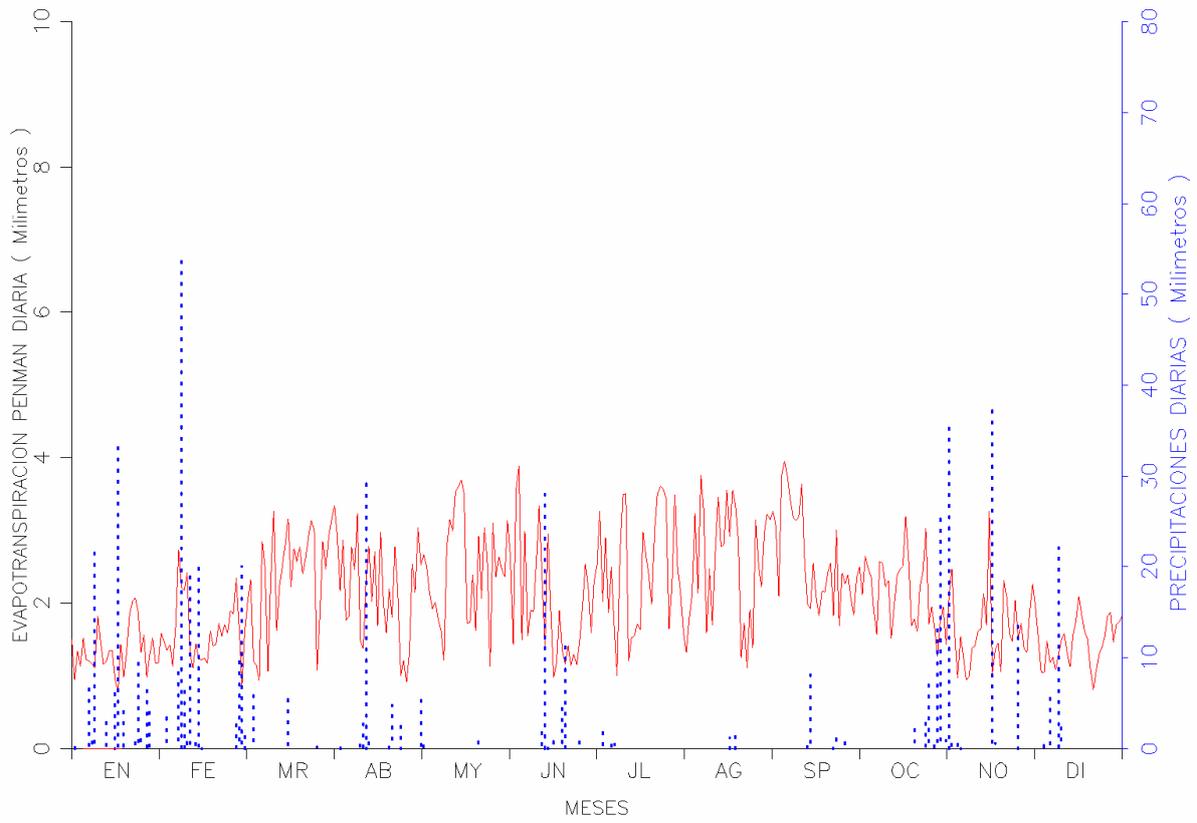


Figura 28. Evapotranspiraciones Penman y precipitaciones diarias

La variación mensual es debida a la presencia de nubosidad, intensidad de la velocidad del viento, temperatura y humedad del aire. Enero (41.7 mm), febrero (45.6 mm), noviembre (49.3 mm) y diciembre (45.3 mm) tienen las ETP más bajas. Mayo (76.8 mm), julio (76.5 mm), agosto (77.6 mm) y septiembre (78.5 mm) tienen las ETP más altas. Las ETP en primavera y otoño son similares. Son notables las ETP altas de enero (2.1 mm, 16.1 °C, 53 %, 5.8 km/h, 6.2 MJ/m²); febrero (2.7 mm, 16.7 °C, 63 %, 11.8 km/h, 12.8 MJ/m², calima); marzo (3.3 mm, 19.1 °C, 46 %, 4.4 km/h, 17.9 MJ/m²); abril (3.3 mm, 20.5 °C, 62 %, 2.6 km/h, 20.3 MJ/m²); mayo (3.7 mm, 18.3 °C, 74 %, 2.9 km/h, 23.8 MJ/m²); junio (3.9 mm, 19 °C, 77 %, 3.1 km/h, 24.5 MJ/m²), julio (3.6 mm, 21.5 °C, 82 %, 1.9 km/h, 21.2 MJ/m²; 3.6 mm, 20.7 °C, 85 %, 2 km/h, 21.2 MJ/m², calima); agosto (3.8 mm, 20.5 °C, 74 %, 4.2 km/h, 21.9 MJ/m²); septiembre (4 mm, 28.3 °C, 39 %, 2.7 km/h, 18.8 MJ/m², calima); 3.8 mm, 28.7 °C, 44 %, 3.25 km/h, 16.3 MJ/m², calima), noviembre (3.3 mm, 22.8 °C, 50 %, 9.7 km/h, 8.8 MJ/m², calima); lo contrario enero (0.8 mm, 11.9 °C, 89 %, 9.1 km/h, 2.3 MJ/m², 33.9 mm); marzo (0.9 mm, 12.9 °C, 90 %, 4.5 km/h, 4.2 MJ/m², calima); abril (0.9 mm, 15.2 °C, 92 %, 3.3 km/h, 3.1 MJ/m², 0.1 mm, calima); noviembre (0.9 mm, 19.1 °C, 94 %, 2.4 km/h, 3.8 MJ/m², 0.3 mm, calima) y diciembre (0.8 mm, 14.4 °C, 86 %, 3.4 km/h, 2.4 MJ/m²). Las ETP diarias inferiores o iguales a 2.5 mm son 263 72.1 %, las ETP diarias superiores a 2.5 mm e inferiores o iguales a 5 mm son 102, 27.9 %. La ETP acumulada es 753.3 mm / año.

LOS SILOS – TIERRA del TRIGO – 2006 – (Obs. DIARIAS)

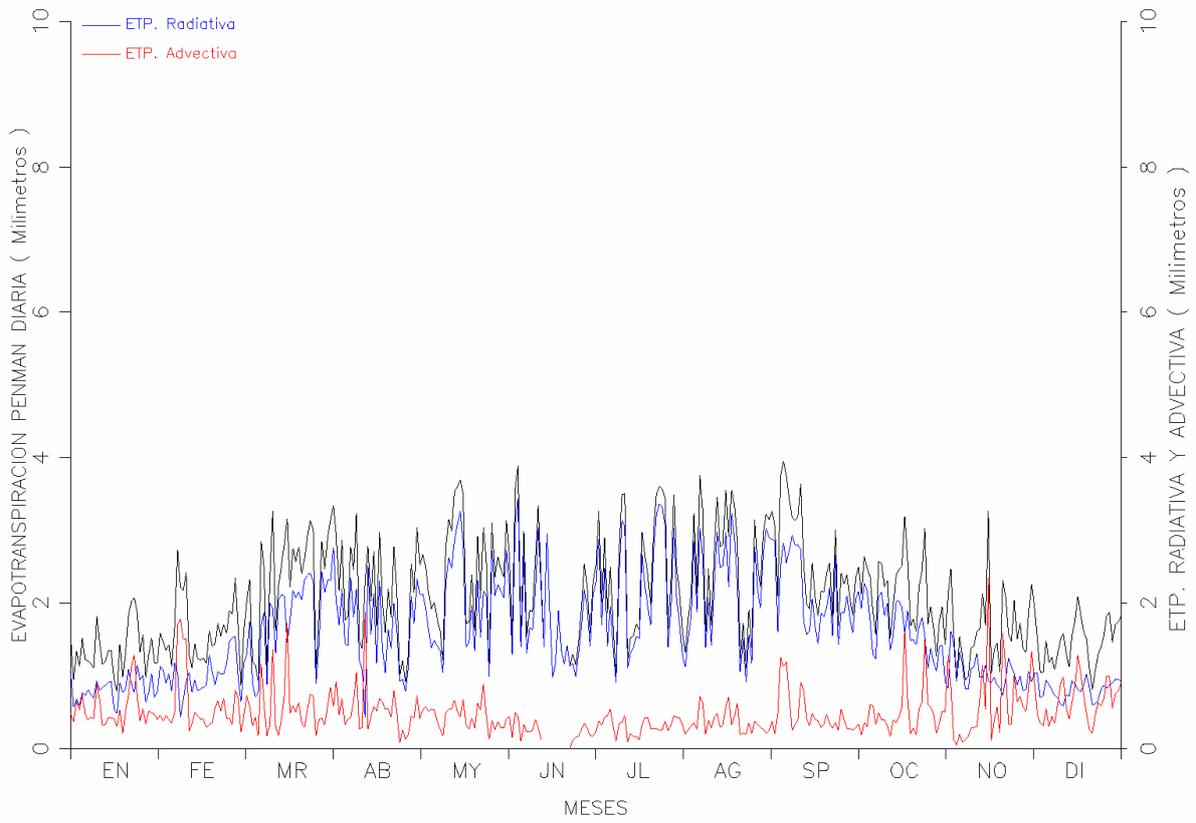


Figura 29: Evapotranspiraciones Penman diarias. ETP radiativas y advectiones

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 alta humedad, moderada nubosidad y vientos muy débiles a lo largo del año. Las ETP radiativas son casi siempre superiores a las ETP advectiones: entre mayo a octubre las ETP radiativas son superiores a las ETP advectiones. La ETP radiativa media es 1.6 mm/día y ETP advectione media es 0.5 mm/día. La ETP media anual es 2.1 mm/día.

LOS SILOS – TIERRA del TRIGO /2006/EVAPOTRANSPIRACION PENMAN DIARIA (Milímetros)

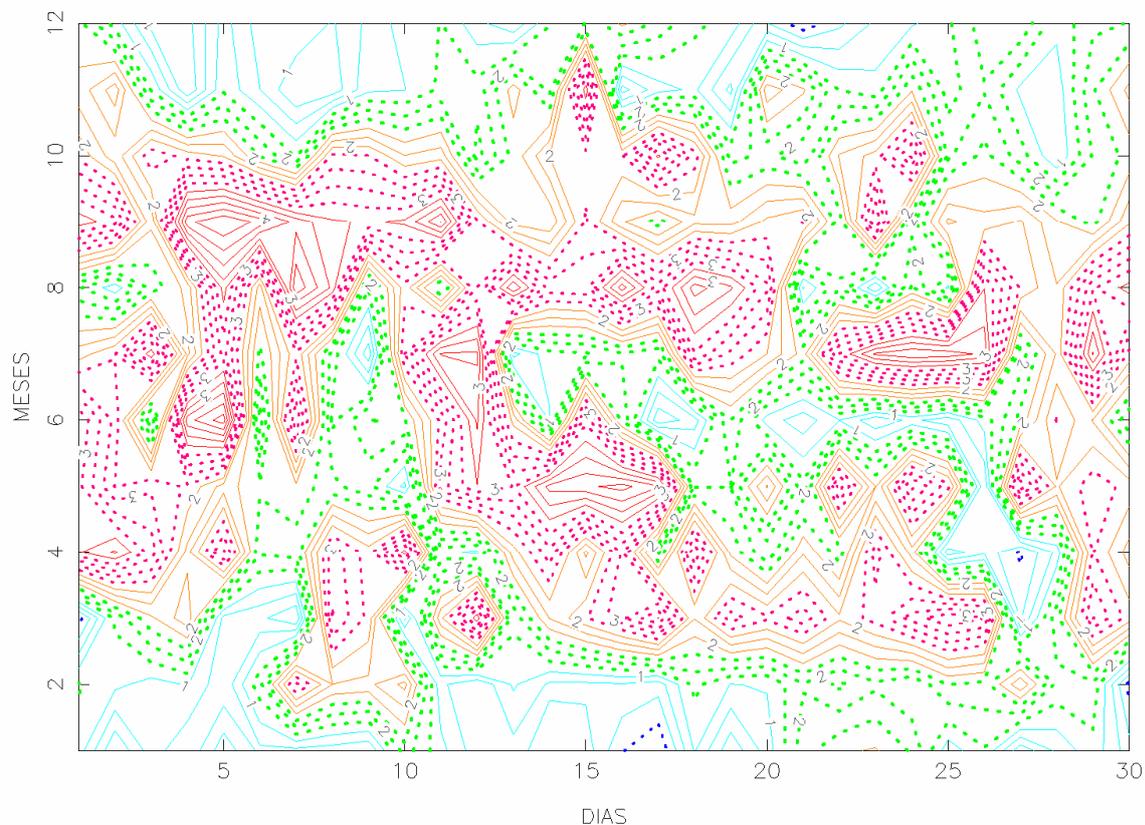


Figura 30: Contorno anual de evapotranspiraciones Penman diarias

Las isolíneas de evapotranspiración indican la inexistencia de simetría en la distribución de las ETP diarias a lo largo del año. Las ETP diarias bajas, inferiores a 2 mm se presentan frecuentemente en cualquier época del año; lo contrario, las ETP diarias altas, superiores a 3 mm, se presentan en algunos días entre marzo a septiembre; en mayo, julio agosto y septiembre son frecuentes.

EVAPOTRANSPIRACION PENMAN DIARIA (mm) – 2006 – LOS SILOS – TIERRA del TRIGO



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, junio, octubre, noviembre y diciembre son muy importantes. Las ETP medias se registran entre febrero y noviembre; en marzo, mayo, julio y agosto son importantes. Las ETP altas son inexistentes.

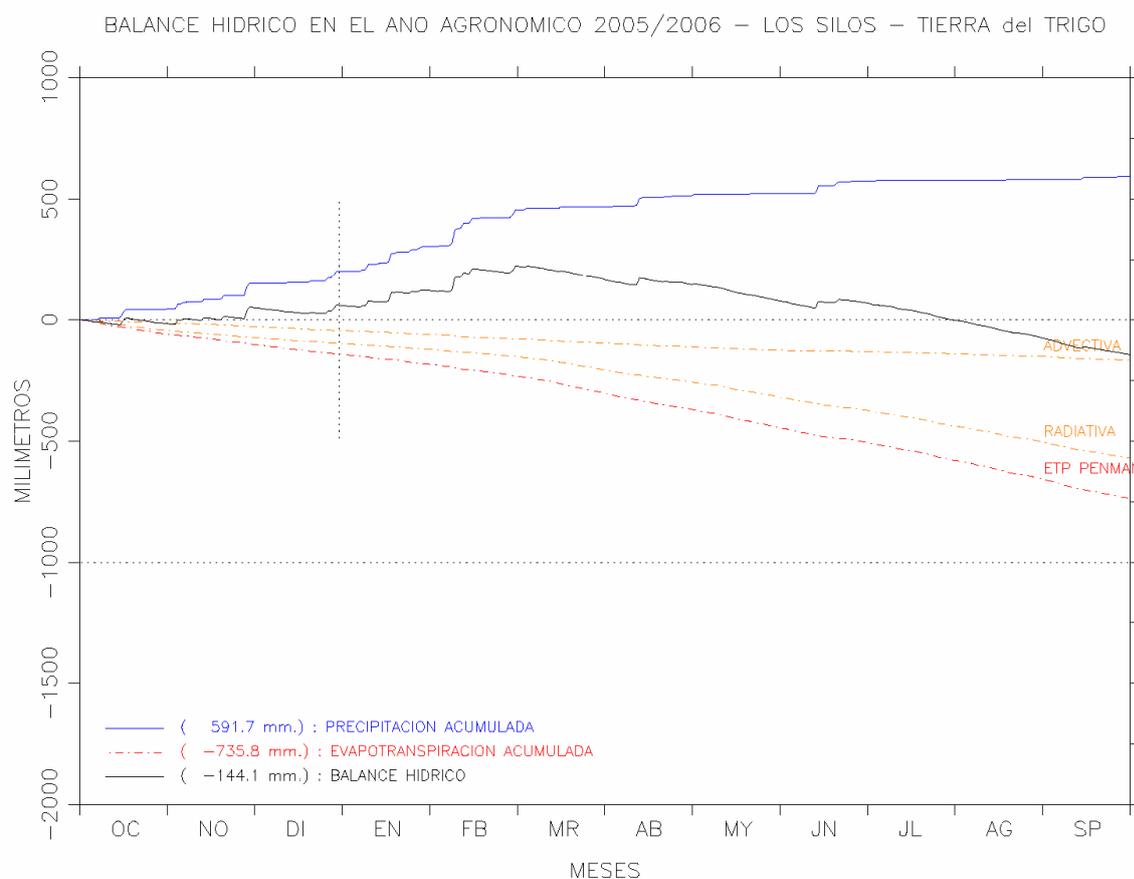


Figura 32: Balance hídrico en el año agronómico 2005/2006

El balance hídrico diario es moderadamente deficitario durante el año agronómico. Las lluvias abundantes de noviembre, diciembre, enero y febrero, presentan cambios favorables al acumular agua en el subsuelo: el periodo comienzo de noviembre a final de julio tiene un balance hídrico positivo. Octubre, el subsuelo experimenta moderada pérdida de agua. Agosto y septiembre, el subsuelo experimenta ligera pérdida de agua. La precipitación acumulada en el periodo agronómico es 591.7 mm. La ETP acumulada es 735.8 mm; por lo tanto, el déficit hídrico es -144.1 mm (2006/2005).