



Informe sobre la verificación del estado de los datos de las estaciones meteorológicas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) en la cuenca del río Mantaro

Kobi A. Mosquera Vásquez

kobi@chavin.igp.gob.pe

Yamina Silva Vidal

yamina@chavin.igp.gob.pe

Introducción

Gracias a un convenio interinstitucional entre el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y el Instituto Geofísico del Perú (IGP), se consiguió la información de diferentes variables de un conjunto de estaciones meteorológicas ubicadas dentro y alrededores de la cuenca del río Mantaro. Esta información no contaba con una revisión previa acerca del estado en que se encontraría dicha información por lo que se procedió a un chequeo de esta para poder, más adelante, elegir que serie de tiempo sería útil para nuestros estudios futuros.

Nomenclatura

Es importante anotar que el SENAMHI usa una nomenclatura para identificar sus variables (ver Tabla 1.)

Estaciones

La información entregada por el SENAMHI pertenece a estaciones ubicadas dentro de la cuenca del río Mantaro. La tabla 2 presenta cada estación con su número, código, nombre, categoría, sistema, cuenca, departamento, provincia, distrito, longitud, latitud, altura y el inicio de toma de datos. Aquí se cuentan 36 estaciones.

Formato original de la información de las estaciones

Uno de los principales problemas fue el orden de la información, a pesar que la data se encontraba en formato EXCEL, estas no ayudaban a observar con cuanta información contábamos y qué vacíos temporales existían. Para hacer más flexible la manipulación de la información tuvimos que elaborar rutinas en lenguaje FORTRAN y scripts en el visualizador The Grid Analysis and Display System (GrADS), ambos ejecutados en sistema operativo UNIX.

Densidad de datos

En los gráficos de densidad de datos (Figura 1 - 21) se aprecia que existe mucha información vacía que podría afectar nuestros análisis futuros, especialmente si pensamos trabajar en variabilidad climática anual e interanual, pero esto se verá, finalmente, en otros trabajos más exhaustivo para cada una de las estaciones.

Hay que observar que en estos gráficos encontramos los nombres, por ejemplo, de PLU_HUANCALPI y además HUANCALPI, esto se debe a que la información original muestra esta distinción, pero no se trata de dos estaciones diferentes sino que la primera solamente contiene información de precipitación y la segunda tiene otras variables (algunas estaciones fueron recategorizadas en el 2001 del tipo Pluviométricas a Climatológicas Ordinarias).

Sobre los datos

- Existe la duda sobre las nomenclaturas de **EV103** y **EV104**, se espera que EV103 (evaporación durante el día) sea mayor que EV104 (evaporación durante la noche), pero según los datos es lo contrario (ver Figura 22). Esto se repite en las diferentes estaciones, es posible que sea un error de nomenclatura.
- La variable evaporación tiene muchos errores, al punto que algunas series no muestran variabilidad anual (Figura 23).
- La precipitación es una de las variables que muestra, en la mayoría de las estaciones, una variación anual en gran parte de su serie. A pesar de esto se recomienda hacer un análisis en conjunto de las series para ver su variación interanual, pero de todas maneras es un buen elemento de trabajo (Figura 24).
- La serie de temperatura no muestran en algunos casos variabilidad anual por lo que tendría que hacer una revisión en las planillas originales (Figura 25).
- La variable presión atmosférica (PA10?) muestra “escalones” en su variación temporal (Figura 26), probablemente hubo una reubicación de la estación o en algunos casos sería un error en el instrumento, realmente no lo sabremos hasta ver las cartillas meteorológicas originales. Este mismo problema se observa en otras variables.

Preguntas y recomendaciones

- ¿Por qué existen vacíos en las series de tiempo?, ¿No se digitalizó o, simplemente, no existe?.
- ¿Que hay de la reubicación de las estaciones?, probablemente estas se llevaron a cabo y es por eso que existen “saltos” en la serie de tiempo de la variable presión.

Se recomienda revisar las cartillas originales de todos los datos meteorológicos, sería la única manera de resolver las preguntas anteriores.

Una revisión de cada una de las estaciones, además también en conjunto, podrá ayudarnos a conseguir un buen control de calidad de los datos de las variables meteorológicas y poder aplicarlos para el estudio de variabilidad anual e interanual.

A grandes rasgos podemos decir que la variable precipitación es la que mejor se ajustaría a nuestro estudio de variabilidad interanual por tener mas información en largos periodos de tiempo, así como una aparente buena calidad, pero, una vez más, es importante realizar una revisión de estos datos para corroborar su buen estado, así como la confrontación con otro conjunto de estaciones.

Tabla 1. Nomenclatura usada por SENAMHI

EV103	Evap. Acumul. desde las 07 hasta las 19 horas
EV104	Evap. Acumul. desde las 19 hasta las 07 horas del día siguiente
EV109	Evaporación Acumulada en las 24 horas
HR_07	Humedad relativa a las 07 horas
HR_13	Humedad relativa a las 13 horas
HR_19	Humedad relativa a las 19 horas
HR105	Humedad relativa Máxima
HR106	Humedad relativa Mínima
HS101	Horas de sol
PT101	Precipitación total diaria
PT103	Precipitación hasta las 19 horas
PA101	Presión Atmosférica a las 07 horas
PA102	Presión Atmosférica a las 13 horas
PA103	Presión Atmosférica a las 19 horas
PA105	Presión Atmosférica Máxima
PA106	Presión Atmosférica Mínima
TM102	Temperatura Máxima
TM103	Temperatura Mínima
TM104	Temperatura a las 07 horas
TM105	Temperatura a las 13 horas
TM106	Temperatura a las 19 horas

Tabla 2. Relación de estaciones seleccionadas para la revisión

N°	COD	NOMBRE	CAT.	SISTEMA	CUENCA	DPTO.	PROV	DIST	LONG.	LAT.	ALT.	INICIO
1	593	C. De Pasco	CO	Amazonas	Lago Junín	Pasco	Pasco	Chaupimarca	76.26	10.69	4260	1 Dic 49
2	S/N	San Ramon	CO	Amazonas	Chanchamayo	Junín	Chanchamayo	San Ramón	75.43	11.12	800	1 Jul 39
3	155114	Río Pallanga	H	Pacifico					76.45	11.15	4633	1 Ene 68
4	155115	Carhuacallan	H	Pacifico					76.30	11.20	4120	1 Ene 68
5	555	Huasahuasi	CO	Amazonas	Huasahuasi	Junín	Tarma	Huasahuasi	75.63	11.27	2750	11 Oct 63
6	155121	Yantac	H	Pacifico					76.40	11.33	4600	1 Ene 68
7	554	Tarma	CO	Amazonas	Tarma	Junín	Tarma	Tarma	75.69	11.40	3000	16 Oct 60
8	000549	Marcapomacocha	CO	Pacifico					76.33	11.40	4413	1 Ene 64
9	S/N	La Oroya	CO	Amazonas	Yauli	Junín	Yauli	Sta. Rosa de S.	75.96	11.57	3780	1 Oct 93
10	S/N	Ricran	CO	Amazonas	Ricrán	Junín	Jauja	Ricrán	75.01	11.62	3500	8 Abr 65
11	S/N	Runatullo	CO	Amazonas	Tulumayo	Junín	Concepción	Comas	75.01	11.62	3186	8 Ago 66
12	560	Comas	CO	Amazonas	Tulumayo	Junín	Concepción	Comas	75.13	11.75	3300	8 Dic 63
13	503	Jauja	CO	Amazonas	Mantaro	Junín	Jauja	Jauja	75.47	11.78	3322	1 Ene 35
14	S/N	Ingenio	CO	Amazonas	Mantaro	Junín	Concepción	Ingenio	75.26	11.88	3450	1 Ago 63
15	S/N	Shullcas	H	Amazonas	Shullcas	Junín	Huancayo	Acopallca	75.16	12.00	3510	1 Ene 95
16	S/N	Santa Ana	MAP	Amazonas	Mantaro	Junín	Huancayo	Tambo	75.22	12.00	3295	1 Ene 92
17	S/N	Pto. Breña	H	Amazonas	Mantaro	Junín	Huancayo	Tambo	75.24	12.05	3220	1 Oct 94
18	S/N	Cunas	H	Amazonas	Cunas	Junín	Chupaca	Chupaca	75.28	12.05	3240	1 Oct 94
19	S/N	S.J. De Jarpa	CO	Amazonas	Cunas	Junín	Chupaca	S. J. Jarpa	75.43	12.12	3726	16 Dic 62
20	S/N	Salcabamba	CO	Amazonas	Mantaro	Hvca	Tayacaja	Salcabamba	74.82	12.15	2900	12 Abr 65
21	S/N	Viques	CO	Amazonas	Mantaro	Junín	Huancayo	Viques	75.23	12.16	3186	19 Dic 64
22	S/N	Mazamari	CO	Amazonas	Perené	Junín	Satipo	Mazamari	74.52	12.25	760	8 Mar 68
23	S/N	Laive	CO	Amazonas	Mantaro	Junín	Huancayo	Yanacancha	75.36	12.25	3990	20 Ago 63
24	655	San Lorenzo	CO	Amazonas	Mantaro	Hvca	Tayacaja	Colcabamba	74.83	12.28	2600	1 Sep 63
25	648	Pilchaca	CO	Amazonas	Mantaro	Hvca	Hvca	Pilchaca	75.08	12.35	3570	13 Jul 64
26	S/N	Acostambo	CO	Amazonas	Mantaro	Hvca	Tayacaja	Acostambo	75.06	12.36	3650	1 Ene 89
27	S/N	Pampas	CO	Amazonas	Upamayo	Hvca	Tayacaja	Pampas	74.85	12.38	3260	1 Feb 89
28	658	Paucarbamba	CO	Amazonas	Mantaro	Hvca	Tayacaja	Paucarbamba	74.57	12.47	3000	23 Ago 64
29	S/N	Huancalpi	CO	Amazonas	Vilca	Hvca	Hvca	Vilca	75.24	12.58	3800	20 Ago 65
30	649	Hvca	CO	Amazonas	Ichú	Hvca	Hvca	Hvca	75.01	12.78	3676	26 Nov 55
31	659	Acobamba	CO	Amazonas	Pariahuanca	Hvca	Acobamba	Acobamba	74.57	12.84	3236	5 Dic 64
32	S/N	Huanta	CO	Amazonas	Mantaro	Ayacuch	Huanta	Huanta	74.24	12.95	2521	23 Dic 63
33	657	Lircay	CO	Amazonas	Lircay	Hvca	Angaraes	Lircay	74.72	12.98	3150	1 Dic 49
34	663	Quinoa	CO	Amazonas	Mantaro	Ayacuch	Huamanga	Quinoa	74.14	13.06	3260	14 Sep 64
35	664	Wayllapampa	CO	Amazonas	Mantaro	Ayacuch	Huanta	Pacayc	74.22	13.08	2158	1 Jul 66
36	S/N	S.P. De Cachi	CO	Amazonas	Ayacucho	Ayacuch	Huamanga	S.P. Cachi	74.39	13.08	3188	14 Abr 65

Figura 1 Evap. Acumul. desde las 07 hasta las 19 horas

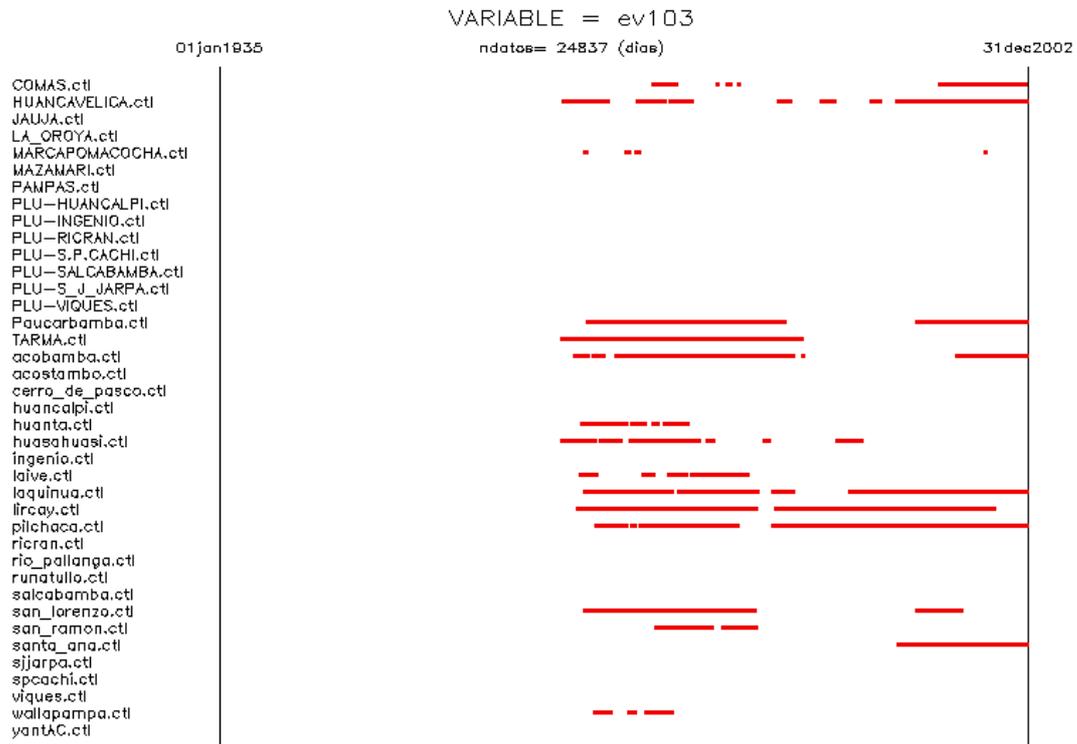


Figura 2. Evap. Acumul. desde las 19 hasta las 07 horas del día siguiente

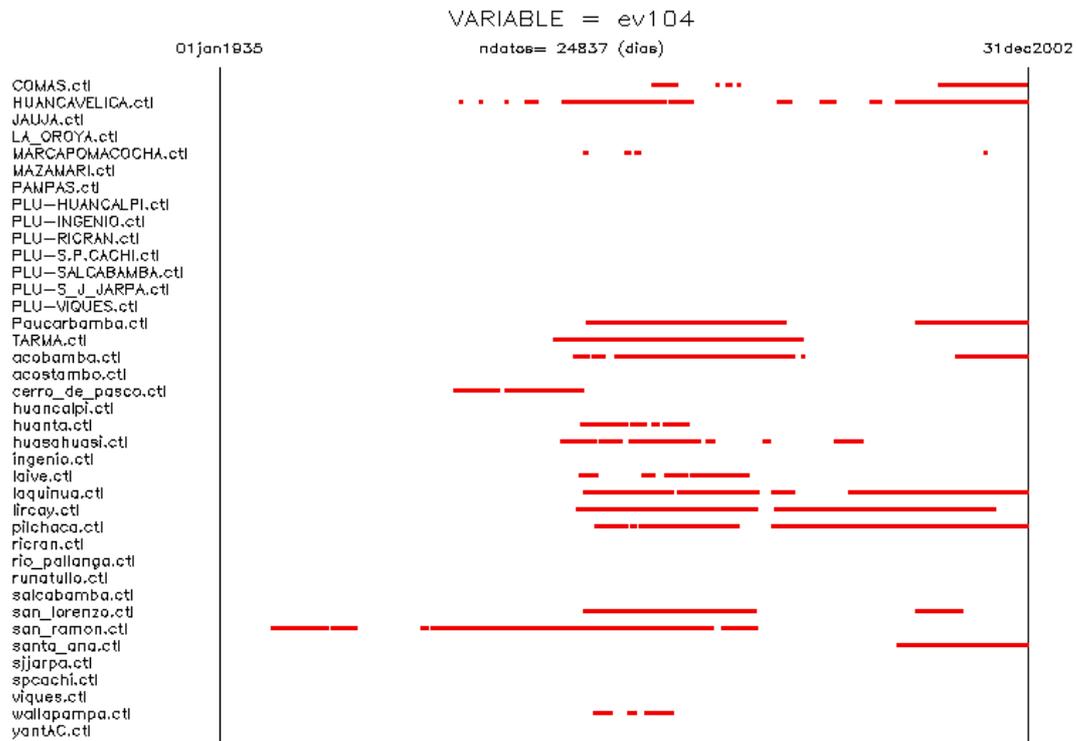


Figura 3. Evaporación Acumulada en las 24 horas

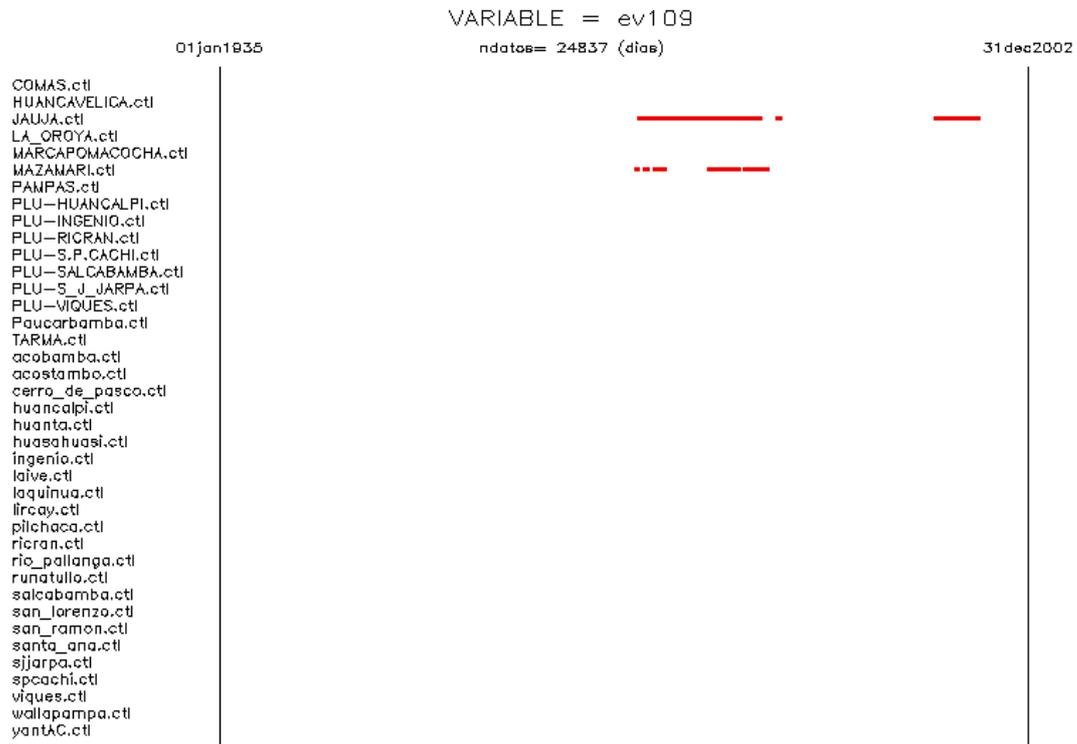


Figura 4. Humedad relativa a las 07 horas

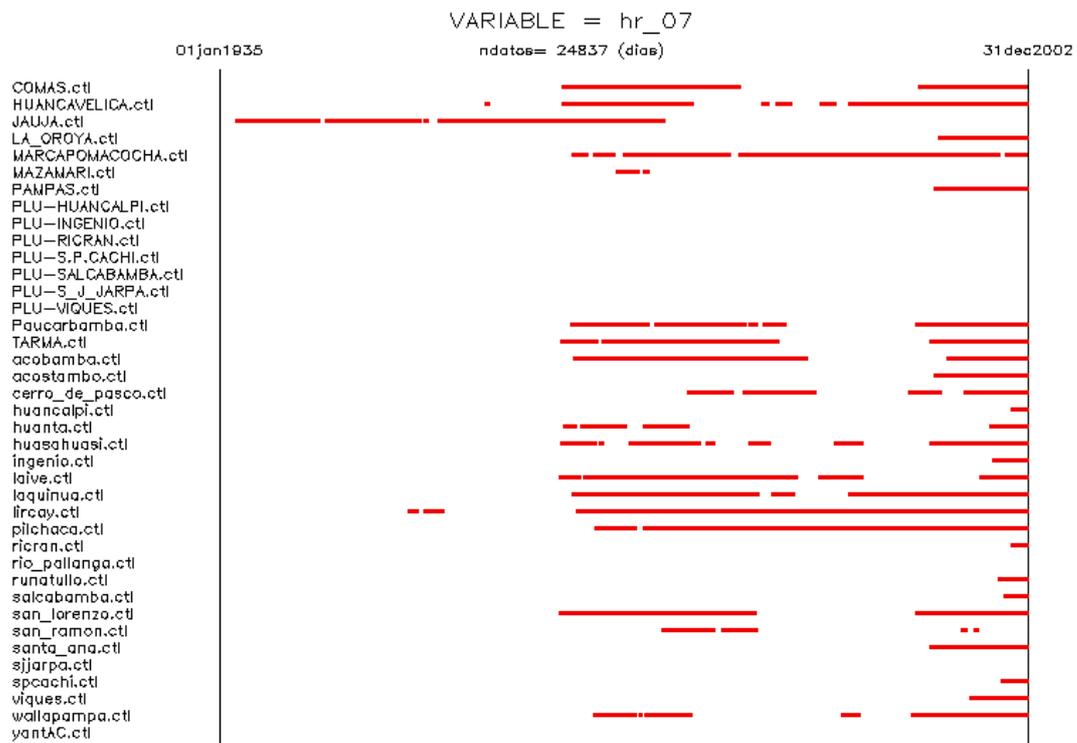


Figura 5. Humedad relativa a las 13 horas

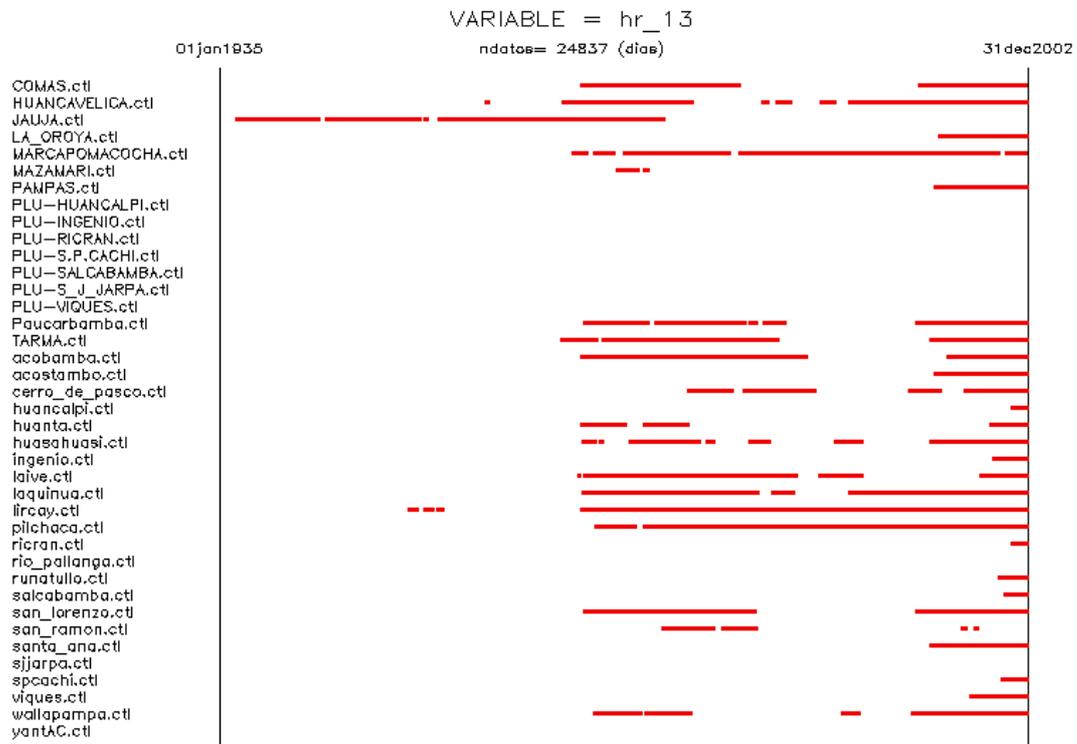


Figura 6. Humedad relativa a las 19 horas

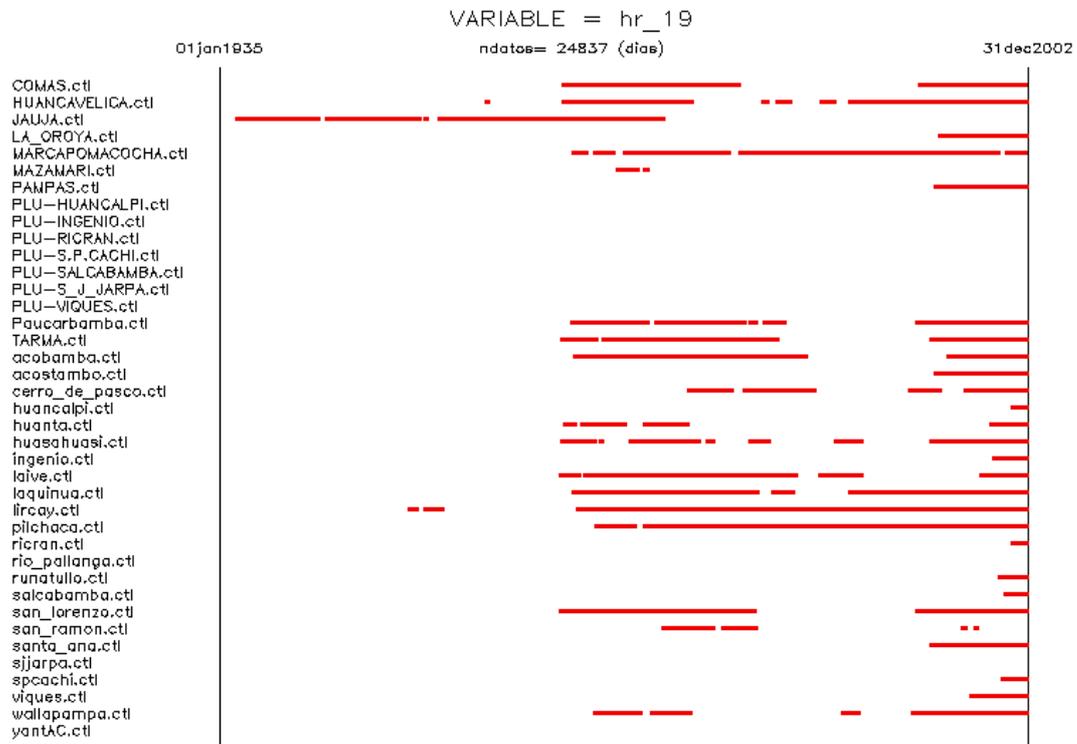


Figura 7. Humedad relativa Máxima

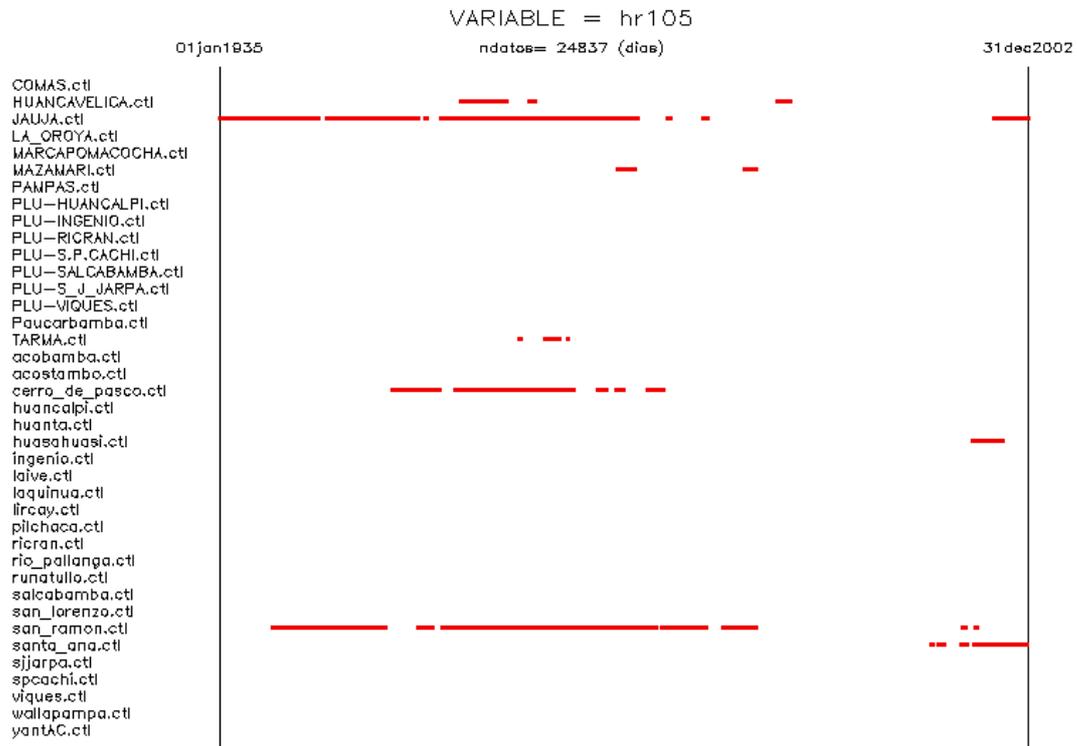


Figura 8. Humedad relativa Mínima

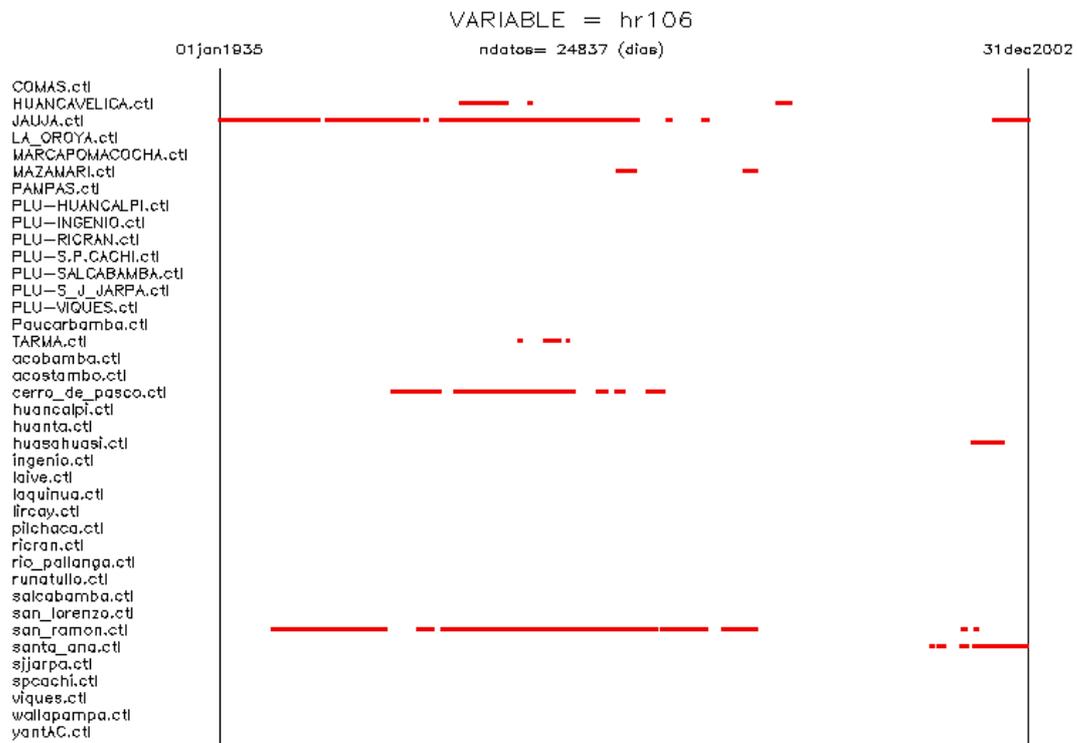


Figura 9. Horas de sol

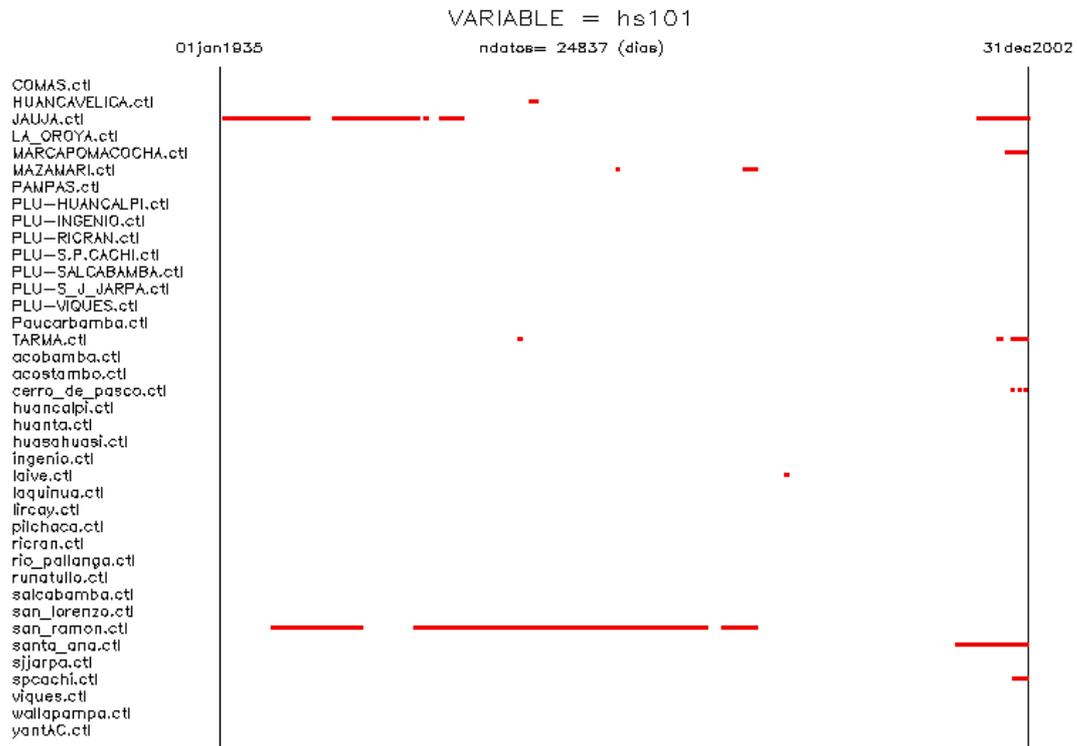


Figura 10. Presión Atmosférica a las 07 horas

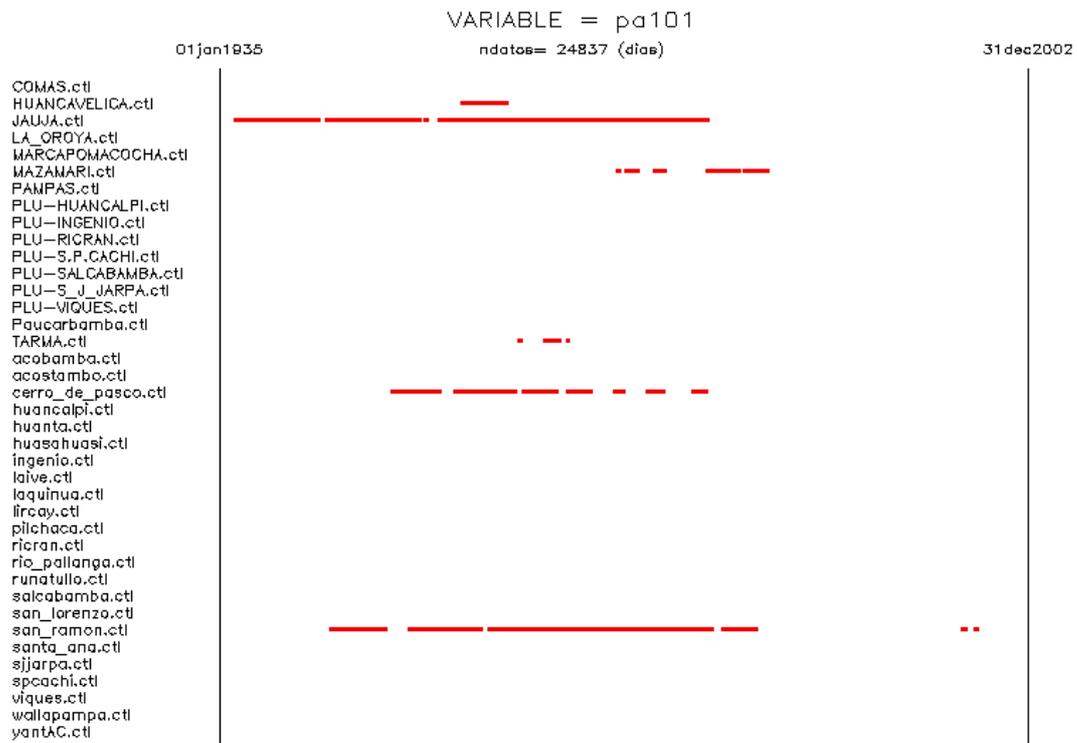


Figura 11. Presión Atmosférica a las 13 horas

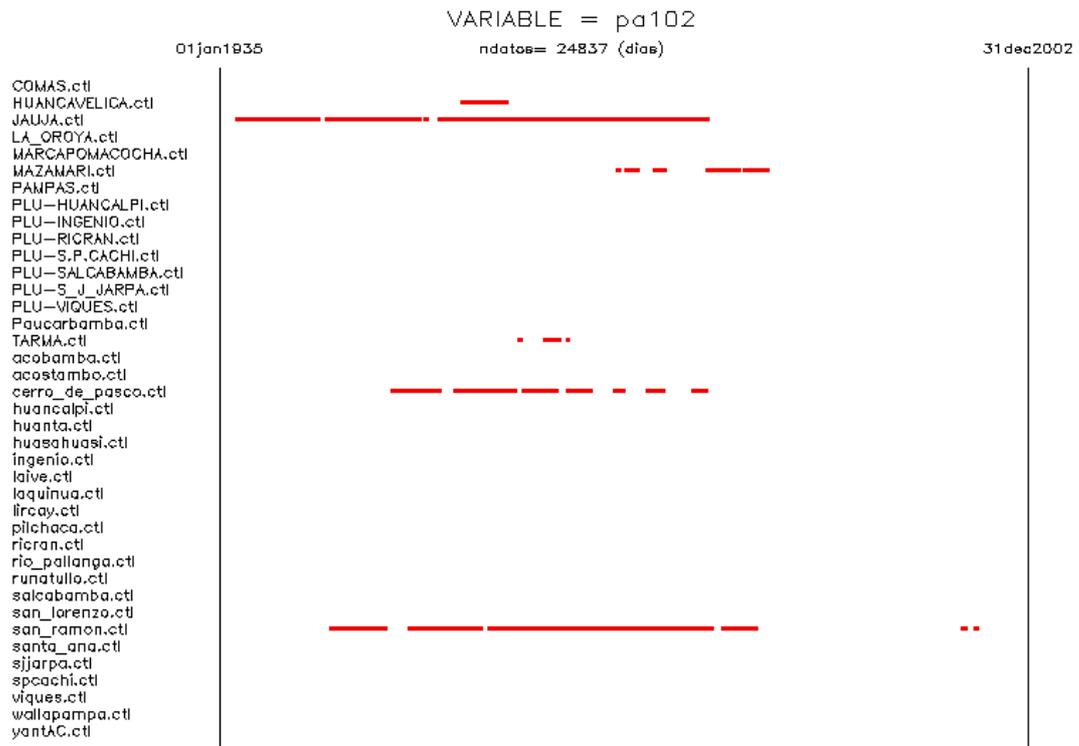


Figura 12. Presión Atmosférica a las 19 horas

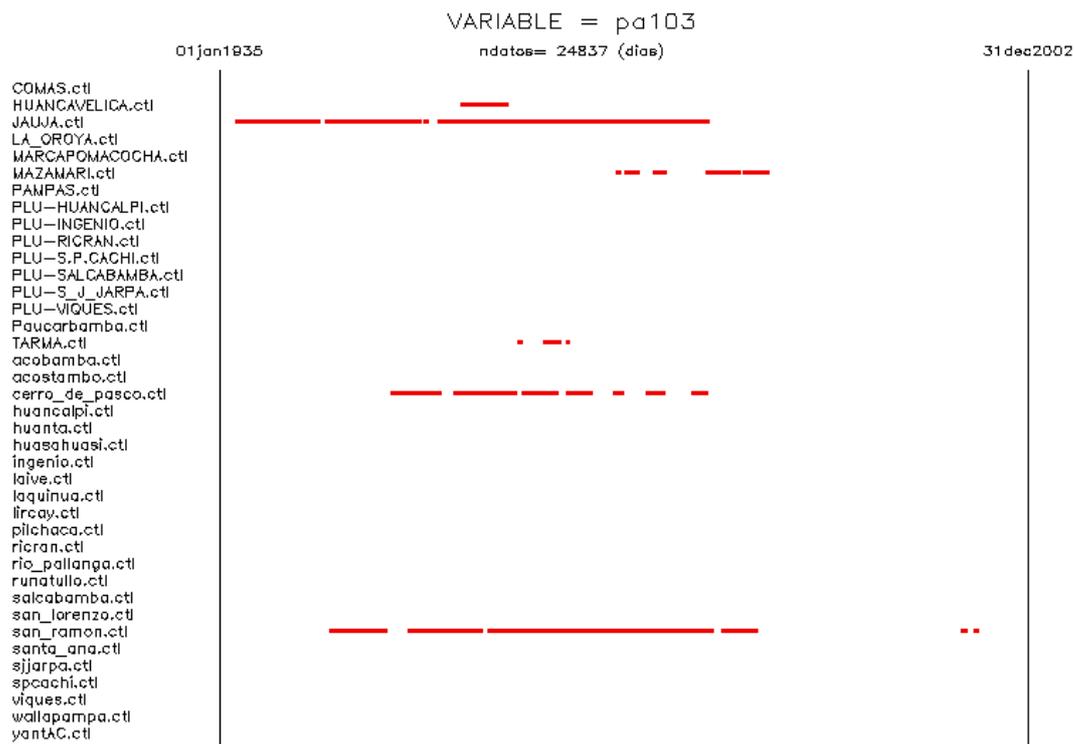


Figura 13. Presión Atmosférica Máxima

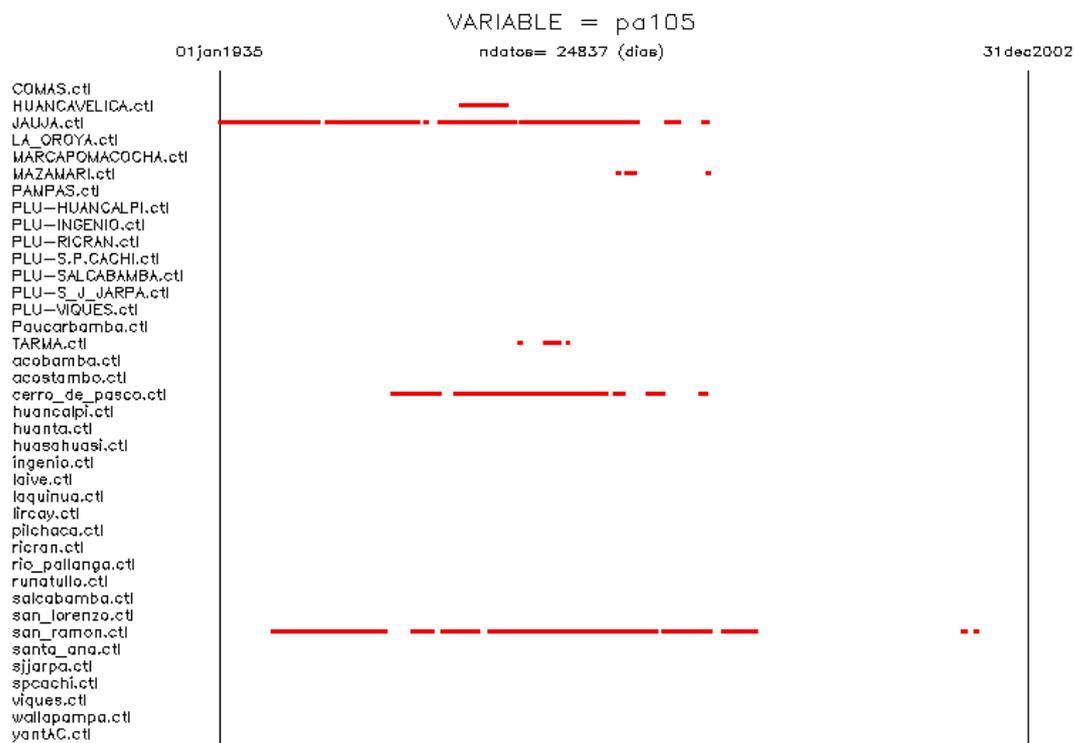


Figura 14. Presión Atmosférica Mínima

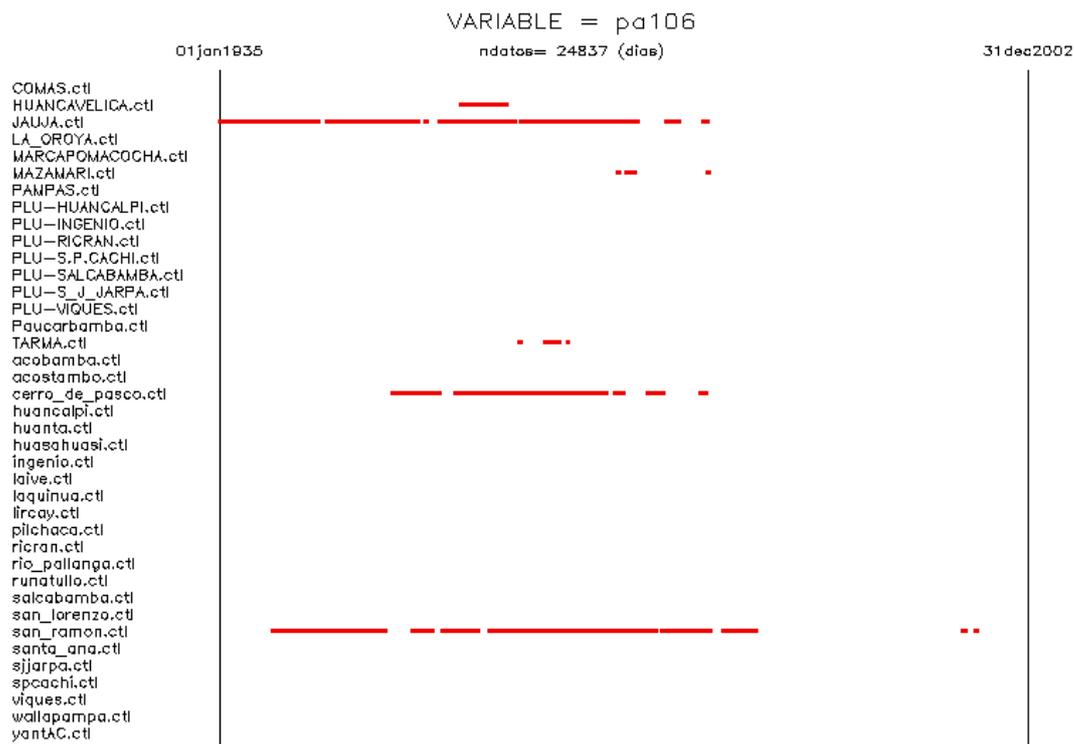


Figura 15. Precipitación total diaria

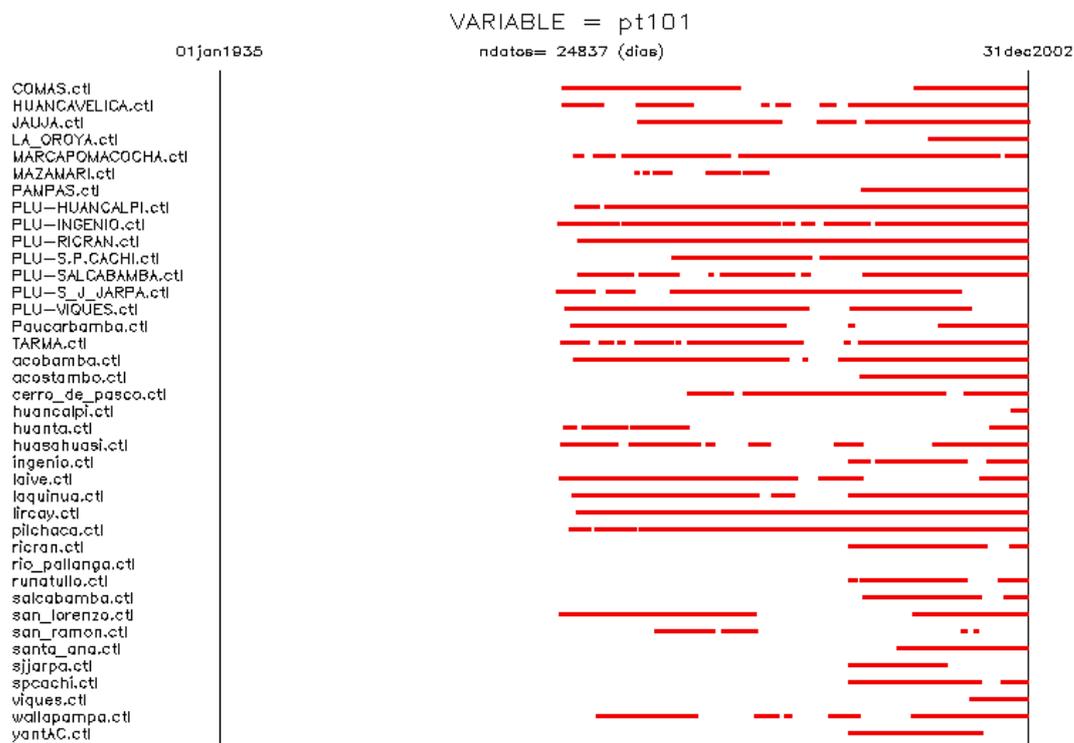


Figura 16. Precipitación hasta las 19 horas

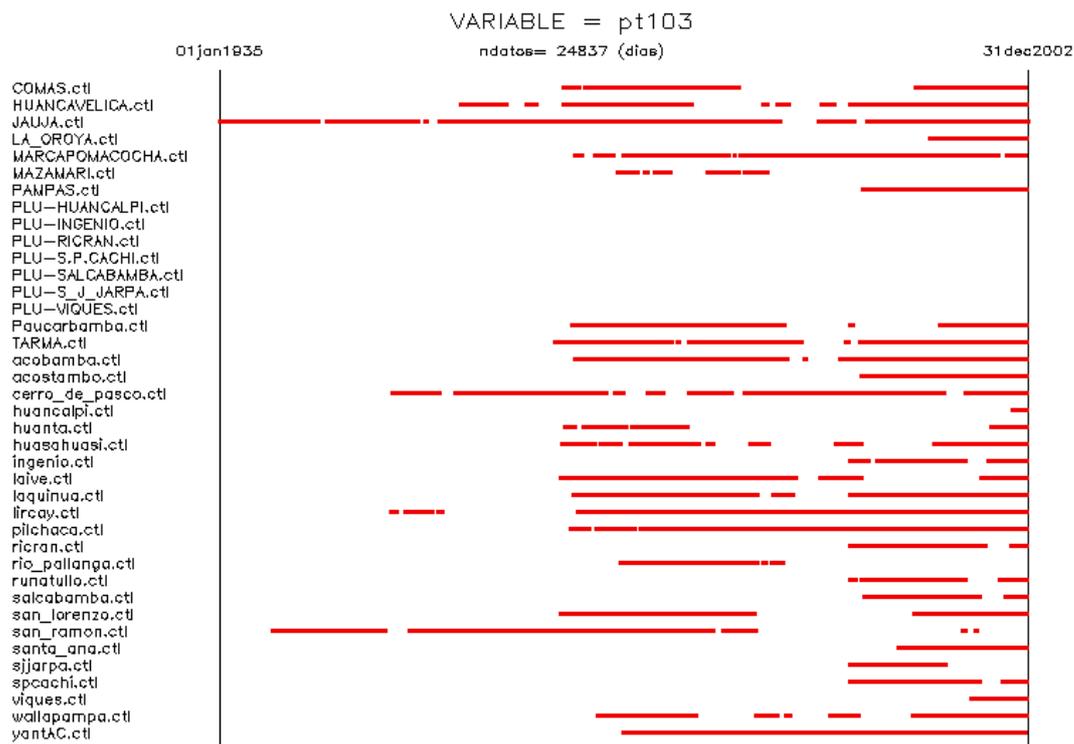


Figura 17. Temperatura Máxima

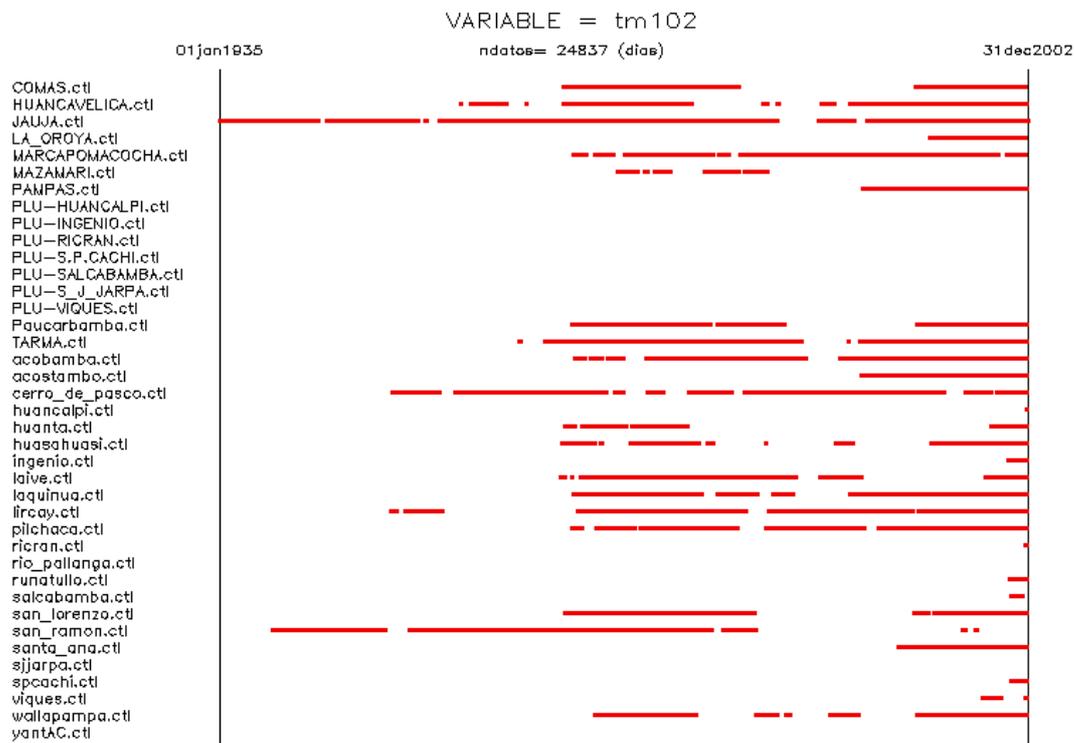


Figura 18. Temperatura Mínima

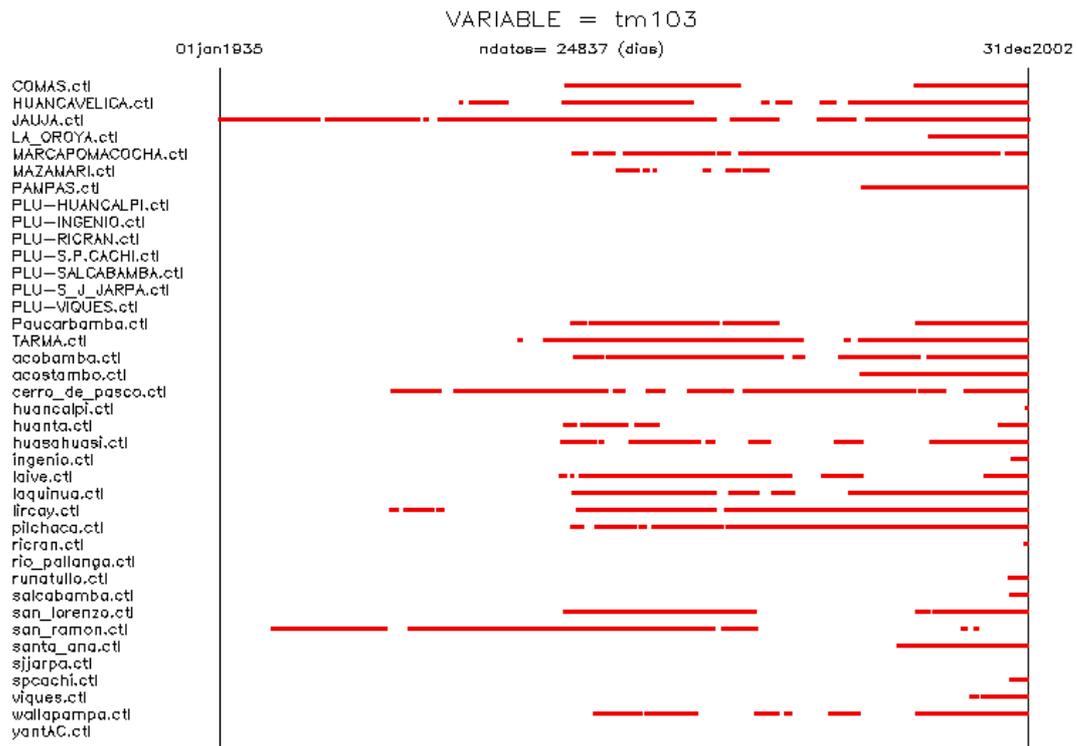


Figura 19. Temperatura a las 07 horas

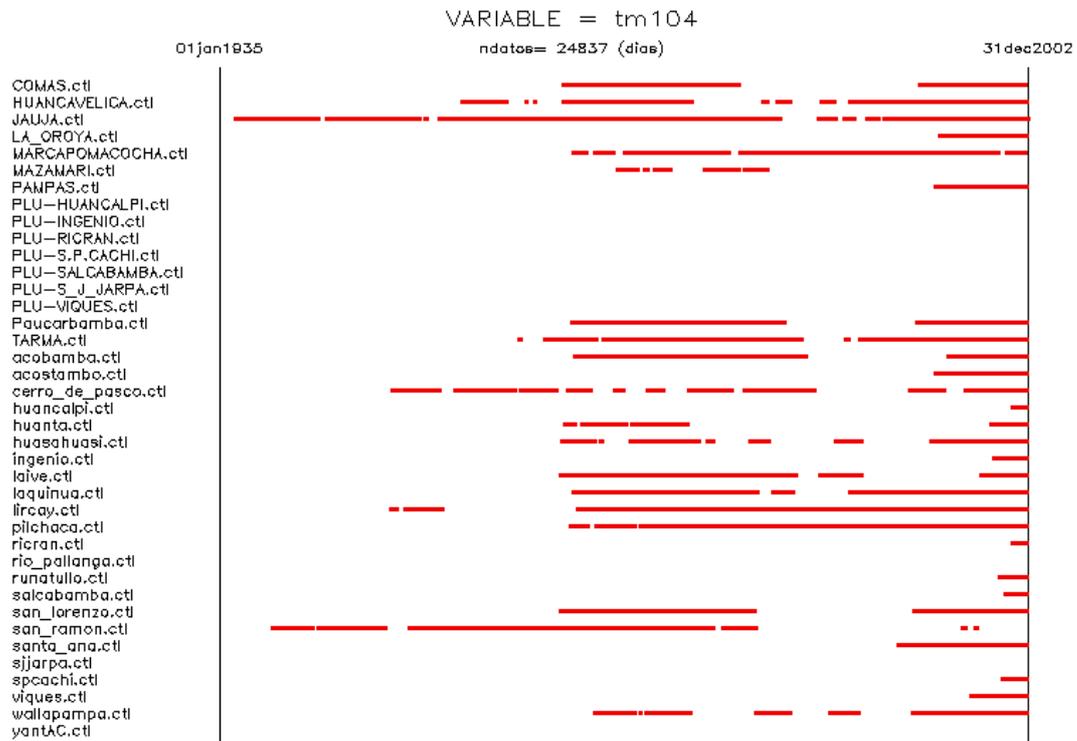


Figura 20. Temperatura a las 13 horas

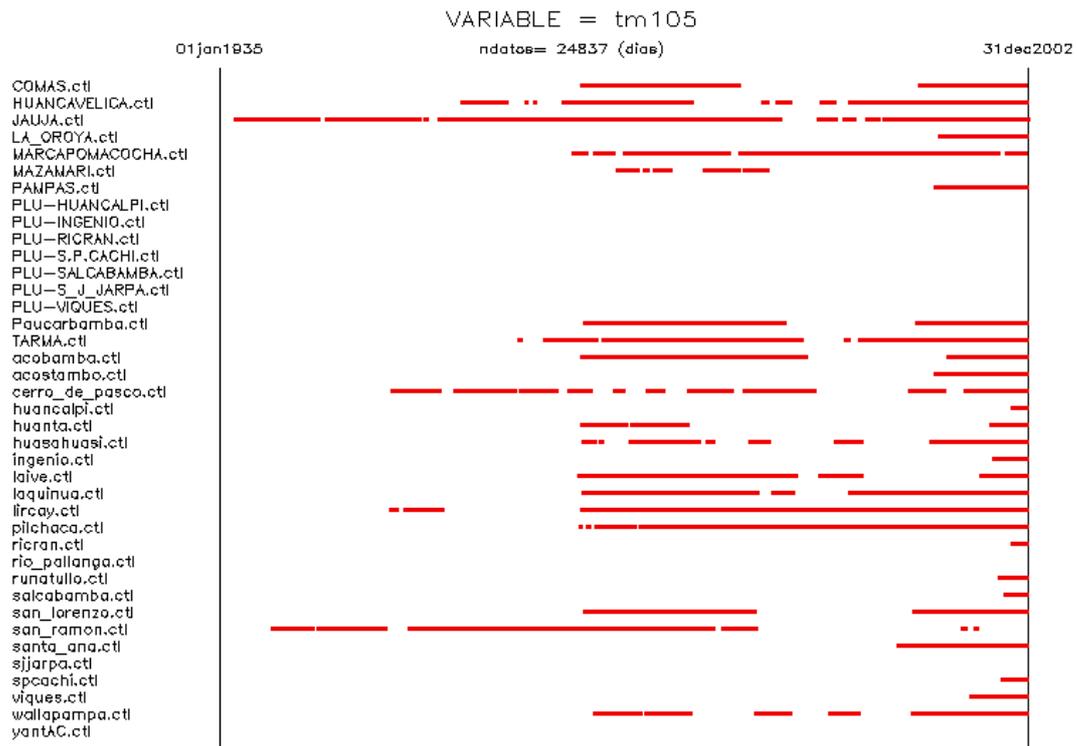
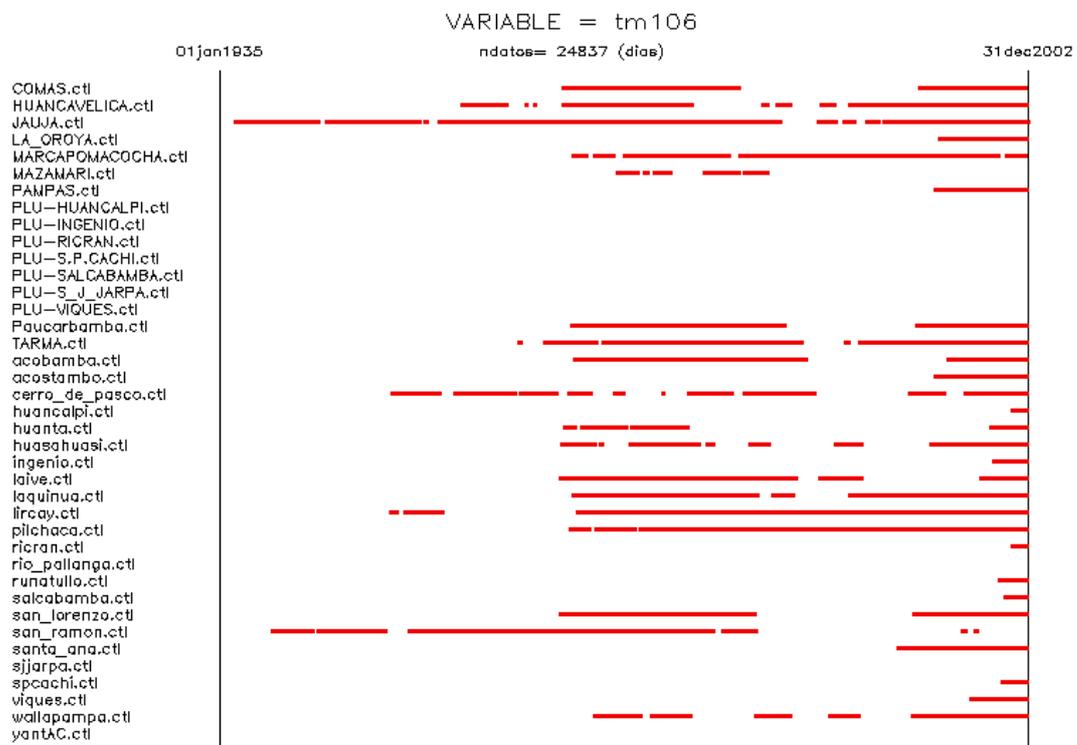


Figura 21. Temperatura a las 19 horas



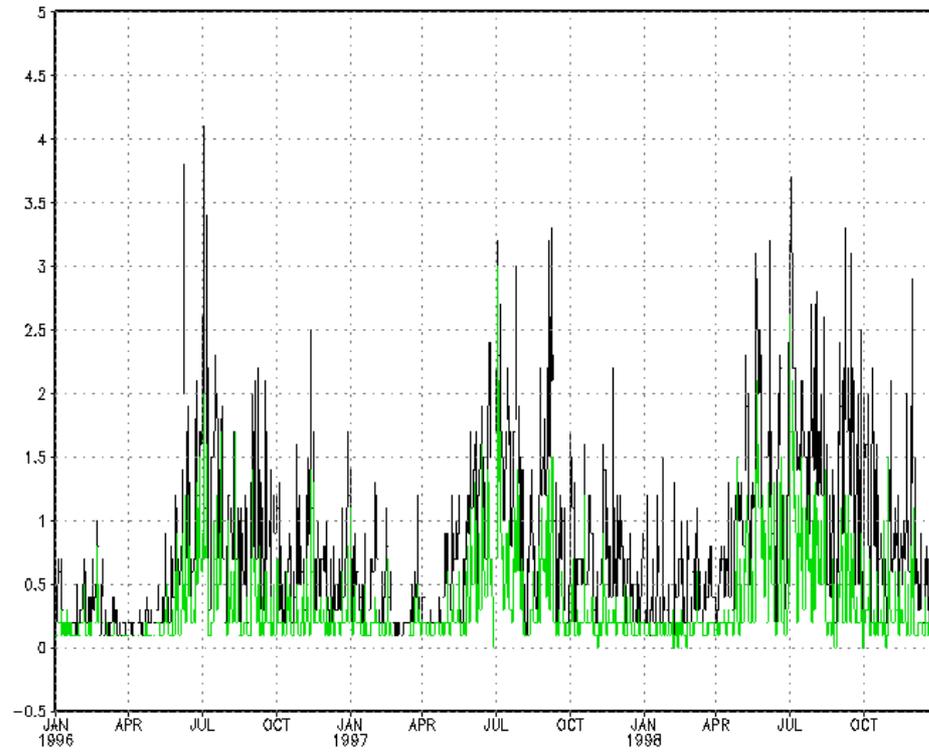
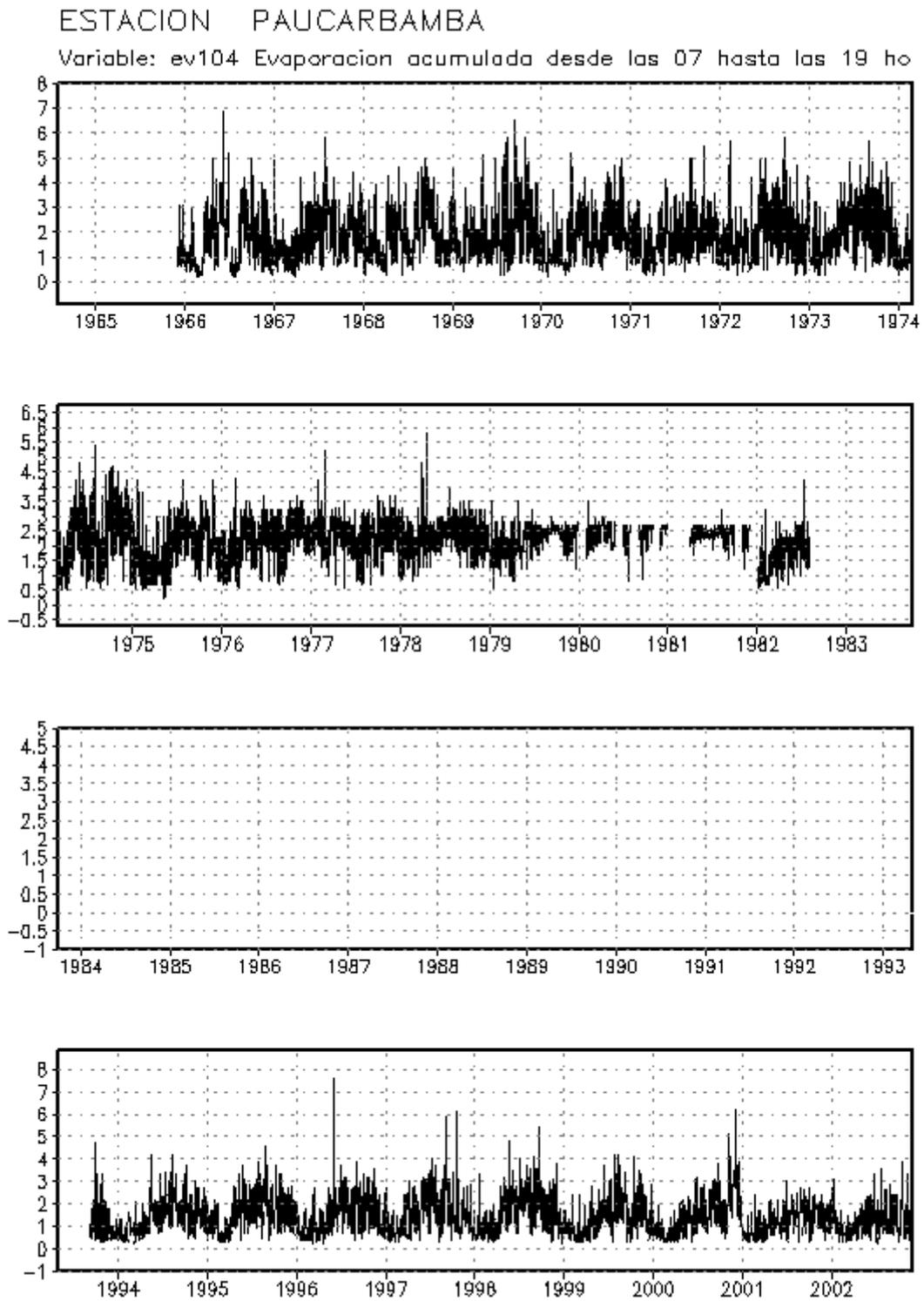


Figura 22.: Evaporación durante el día (EV103-color verde), durante la noche (EV104-color negro)

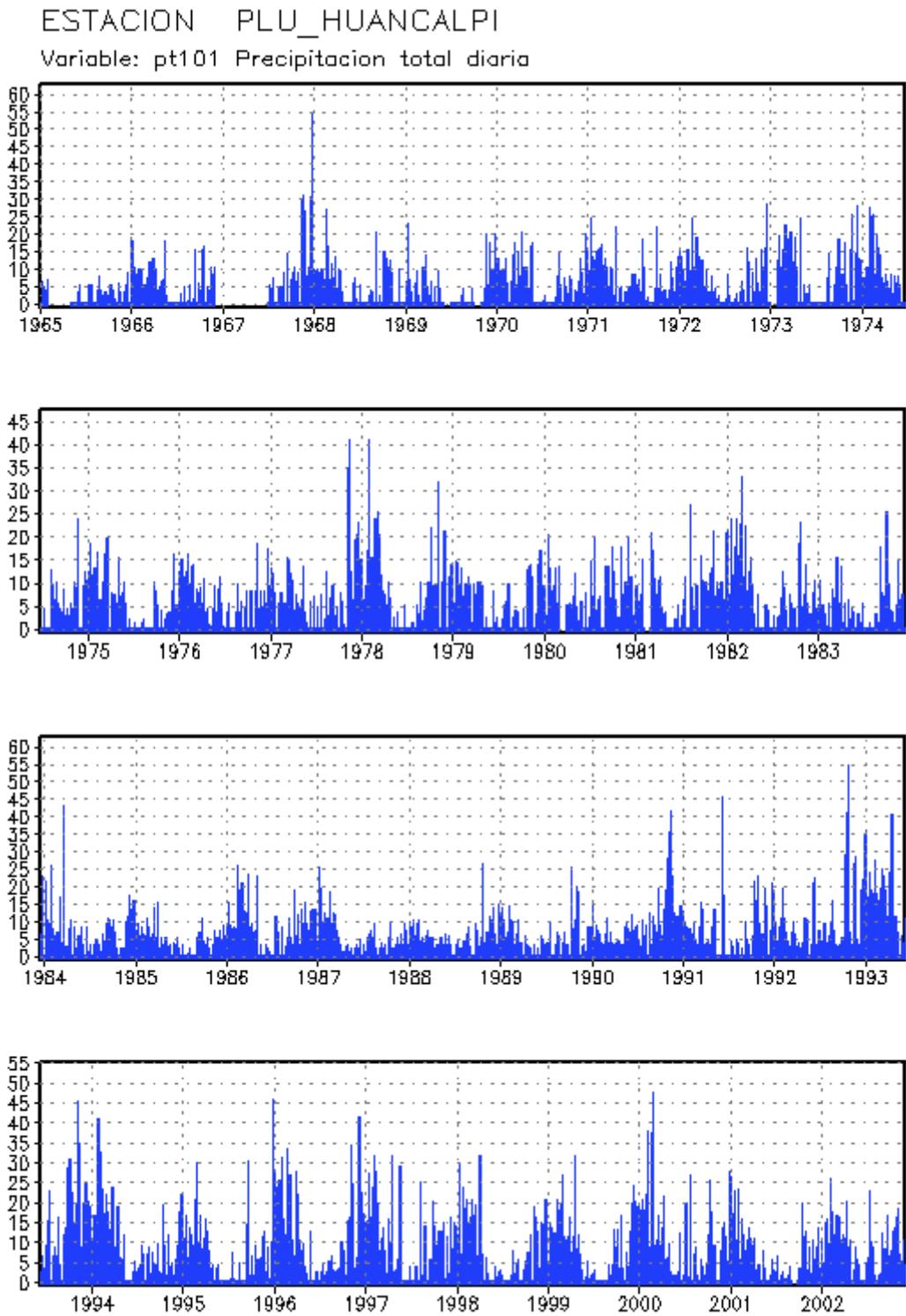
Figura 23. Errores comunes en la variable Evaporación



Elaborado por : IGP/CPNTC

Base de datos : SENAMHI

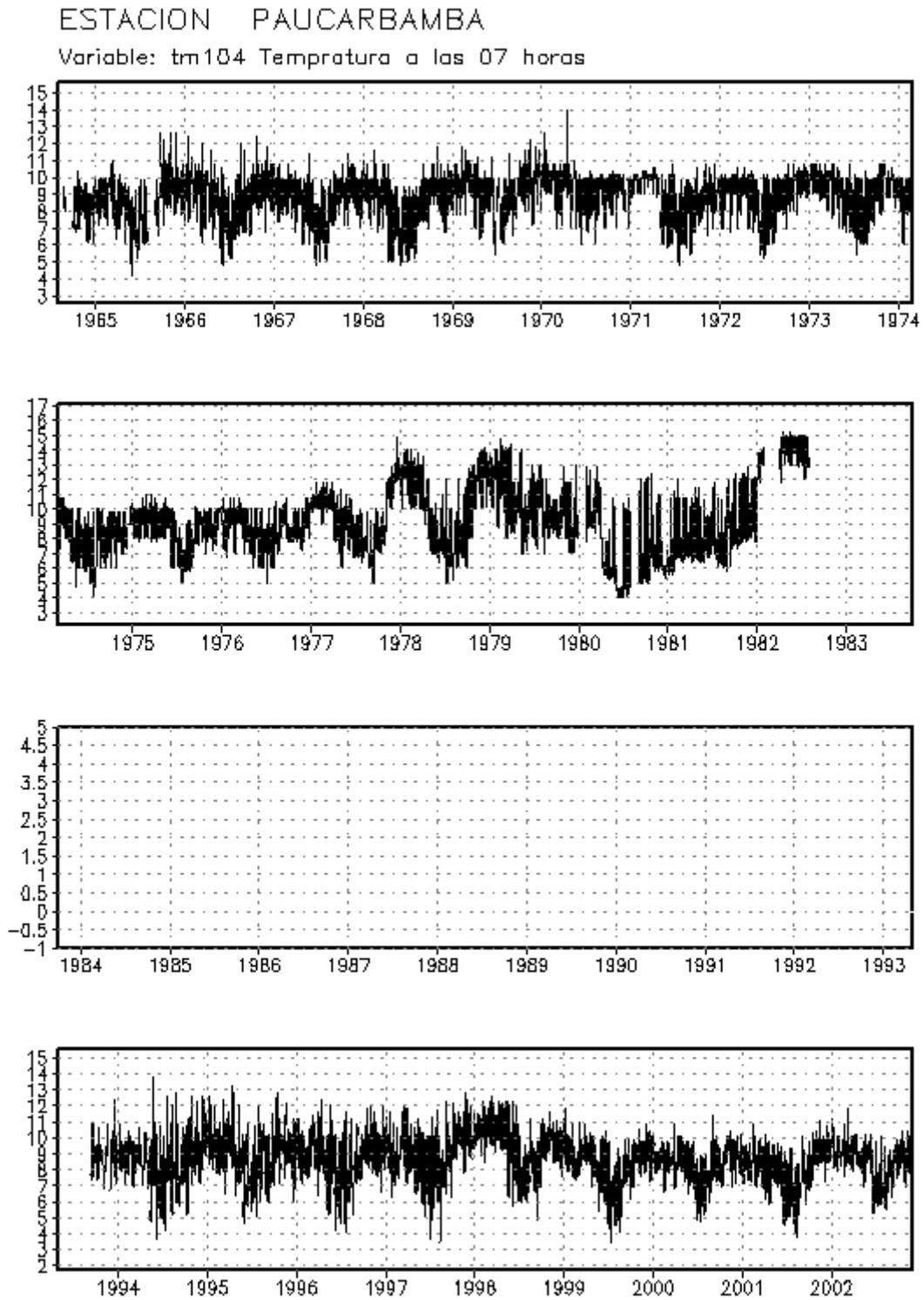
Figura 24. Serie de tiempo de precipitación



Elaborado por : IGP/CPNTC

Base de datos : SENAMHI

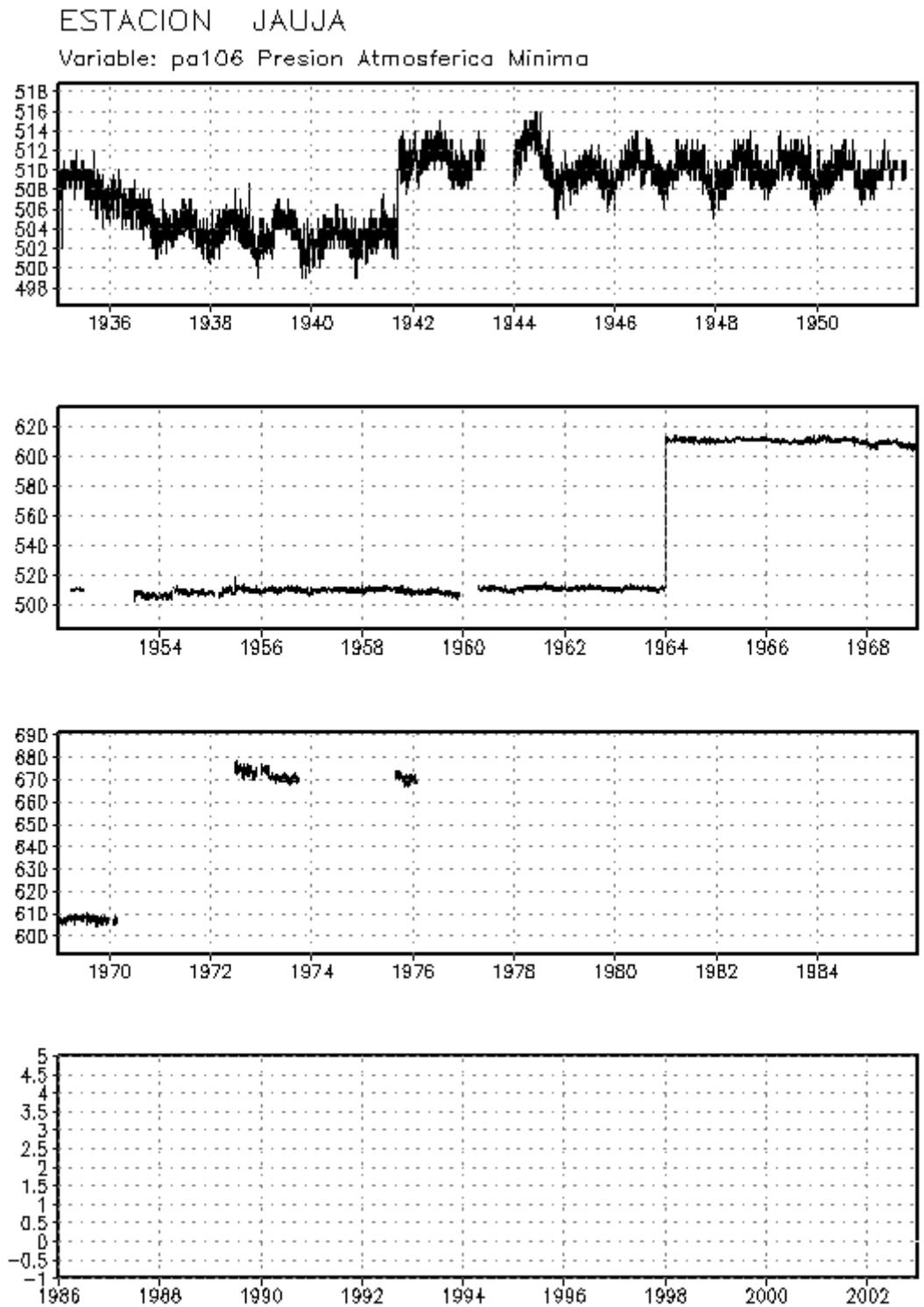
Figura 25. Serie de tiempo de temperatura a las 07 horas de la mañana



Elaborado por : IGP/CPNTC

Base de datos : SENAMHI

Figura 26. Serie de tiempo de la presión atmosférica mínima.



Elaborado por : IGP/CPNTC

Base de datos : SENAMHI

