

# Apéndice A

## Manuales de ACMANTv3 y HOMER

### A.1. Manual de ACMANTv3

ACMANT es una herramienta para realizar la homogeneización relativa que necesita al menos de cuatro estaciones con la correlación espacial suficiente. El paquete de ACMANTv3 contiene 12 archivos de los cuales en este manual se explican los siguientes: “*ACMANT3monthsinus.exe*”, “*ACMANT3monthirreg.exe*”, “*ACMANP3month.exe*” y “*atab.dat*”.

“*ACMANT3monthsinus.exe*” es el ejecutable para la homogeneización mensual de temperatura media o máxima. El uso de este modelo es recomendado para latitudes geográficas mayores a 25-30 °, excepto para regiones monzónicas.

“*ACMANT3monthsinus.exe*” es el ejecutable para la homogeneización mensual de temperatura mínima o para cualquier tipo de temperatura mensual del el cinturón tropical o regiones monzónicas.

“*ACMANP3month.exe*” es el ejecutable para la homogeneización mensual de precipitación. El modelo toma en cuenta la época de lluvias y época de nevada (si existiese).

“*atab.dat*” es un archivo de datos suplementario para los procedimientos de homogeneización vistos arriba.

El paquete de ACMANTv3 puede ser descargado en el siguiente enlace <https://github.com/CrisLF13/ACMANTv3.git> el cual además contiene el manual de uso de esta herramienta.

#### A.1.1. Preparación de los archivos de entrada

Para todos los tipos de datos se deben seguir las siguientes reglas:

- El número de series por red de estaciones debe estar entre 4 y 99.
- El número de años para cada serie de tiempo debe estar entre 10 y 200.

- Cada archivo de debe contener un encabezado con el nombre o algún identificador de la estación.
- Los unidades de temperatura son ° C y las unidades de precipitación son mm.
- Los valores perdidos son representados por “-999.9” .
- todos los archivos de las estaciones deben contener el mismo número de filas. Si alguna estación contiene pocos años, los años restantes en los que no tienen datos deben ser llenados como valores perdidos.

Los archivos de las series de datos deben seguir el siguiente formato: “ANAMEJJ.txt”. Donde, “ANAME” es el nombre de la red (debe contener siempre cinco caracteres), “JJ” es el número serial de la serie de tiempo y “.txt” es la extensión del archivo. Un ejemplo de los archivos de las series de tiempo de una red de estaciones es mostrado en la figura [A.1](#).

En cada archivo de texto de las series de tiempo, cada línea (después del encabezado) corresponde a un año calendario. Entonces, el número de filas en el archivo es exactamente el número de años en la serie de tiempo mas el encabezado. Cada línea contiene 13 valores, el primero es el año calendario y las doce restantes son los valores correspondientes a los meses de dicho año calendario en su orden natural (de enero a diciembre). Un ejemplo del formato de los archivos de las series de tiempo es mostrado en la figura [A.2](#). No se tiene experiencias de la aplicación de ACMANT para años hidrológicos.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
ACMANP3month.exe	12/12/2018 12:44	Aplicación	542 KB
attab.dat	12/12/2018 12:44	Archivo DAT	2 KB
LAPEJ01.txt	12/12/2018 07:51	Documento de tex...	7 KB
LAPEJ02.txt	12/12/2018 07:51	Documento de tex...	8 KB
LAPEJ03.txt	12/12/2018 07:51	Documento de tex...	9 KB
LAPEJ04.txt	12/12/2018 07:51	Documento de tex...	8 KB
LAPEJ05.txt	12/12/2018 07:51	Documento de tex...	8 KB
LAPEJ06.txt	12/12/2018 07:51	Documento de tex...	7 KB
LAPEJ07.txt	12/12/2018 07:51	Documento de tex...	8 KB
LAPEJ08.txt	12/12/2018 07:51	Documento de tex...	8 KB
LAPEJ09.txt	12/12/2018 07:51	Documento de tex...	8 KB
LAPEJ10.txt	12/12/2018 07:51	Documento de tex...	9 KB
LAPEJ11.txt	12/12/2018 07:51	Documento de tex...	8 KB
LAPEJ12.txt	12/12/2018 07:51	Documento de tex...	9 KB

Figura A.1: Ejemplo de los archivos de entrada para ejecutar ACMANTv3. Se aprecia el archivo ejecutable “ACMANP3month.exe”, el archivo de parámetros suplementario “attab.dat” y los archivos de las series de tiempo mensual de precipitación para una red de 12 estaciones con el nombre “LAPEJ”.

LAPEJ01.txt: Bloc de notas

Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda									
El_Alto_Aero	56	LAPEJ01											
1917	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1918	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1919	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1920	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1921	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1922	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1923	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1924	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1925	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1926	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1927	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1928	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1929	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1930	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1931	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1932	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1933	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1934	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1935	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1936	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1937	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1938	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1939	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1940	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1941	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	
1942	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	11.8	18	90.8	
1943	101	150	101	135	36	-999.9	0	8.1	9	32	18	73	
1944	63	83	55	8	49	0	0	0	33	43	87	127	
1945	117	79	99.1	44.1	0	0	17	24.1	18.7	72.4	90.2	91	
1946	85.4	192.5	42.5	23.5	26.1	1.8	31	41.2	68.3	23.5	28.9	138	
1947	148.6	179.3	54.6	27.5	12.9	0	4.1	3.9	41.9	25.7	33	42.9	
1948	141.3	97	77.5	59	30.4	11.1	21.5	0	10.8	56.7	36	66.1	
1949	87.2	94.3	68.6	30.6	0	11.5	14.4	2.5	98.8	45.7	44.3	122.6	
1950	170.6	35.1	50.2	13.8	9.4	0	16.6	25.9	54.4	71.8	61	66.2	
1951	159.2	136.4	60.9	20.1	3.1	0	7.2	71.7	12.4	53.2	40.2	72.4	
1952	183.6	122.8	15.4	17.5	11.1	13.1	13.2	10.3	100.2	16.2	50.2	43.1	

Figura A.2: Ejemplo del formato de un archivo de entrada para una serie de tiempo mensual de precipitación en ACMANT. Se aprecia que la primera fila corresponde al encabezado el cual debe tener cualquier cadena de texto que identifique la estación y que las siguientes filas corresponden a los datos mensuales para cada año calendario.

### A.1.2. Ejecutando ACMANTv3

Antes de ejecutar cualquier modelo, todos los archivos de entrada deben estar en el directorio del archivo ejecutable como es mostrado en la figura [A.1](#). Al hacer correr el ejecutable, los siguientes parámetros deben ser configurados en la consola: a) nombre de la estación (“ANAME”), b) número de estaciones, c) el año de inicio de los archivos de series de tiempo y d) cantidad de años calendario que contienen los archivos de series de tiempo. Para el uso del ejecutable “AC-MANP3month.exe” (homogeneización de precipitación) se pide ingresar el primer y el último mes de la época de nevada (si existiese).

Otros parámetros requeridos para configurar los archivos de salida son:

- ACMANT pregunta si se requiere hacer un filtrado de outliers a nivel mensual. Generalmente

esta opción es la recomendada.

- El programa pregunta si el usuario acepta el paquete por defecto de los archivos de salida. En este trabajo no se usó el paquete por defecto y se eligieron los archivos de salida tal y como se muestra en la figura [A.3](#) para solo obtener los archivos de series de tiempo homogeneizadas con y sin el relleno realizado por ACMANT.

```

C:\Users\Cristian Farfan Llan\Desktop\Taller homogeneización\ACMANT\Ejemplo\ACMANP3month.exe
name of the network:
LAPEJ
number of stations:
12
starting year:
1917
number of years:
100
first snowy month of winter (1-12, or 0 if there is no
snowy month) :
0
The input:
network: LAPEJ
number of stations: 12
first year of time series: 1917
number of year in time series: 100
snowy season: No snow

Is the input OK ? (Y/N)
Y
Would you like outlier filtering ? (Y/N)
Y
Would you prefer default output-package ? (Y/N)
N
Output items:
Homogenized time series (HTS) without gap filling ? Y/N
Y
HTS with gap filling in the homogenized period ? Y/N
Y
HTS completed with data for the base period ? Y/N
N
Table of confidence indicator ? Y/N
N
List of breaks ? Y/N
Y
Spatial correlations ? Y/N
Y
Do you also need one-column-form output ? Y/N
N
Output-list OK ? Y/N
Y

```

Figura A.3: Ejemplo de la ejecución de ACMANTv3. Se especifica el nombre de la red de estaciones, el número de estaciones, el año calendario inicial, el número de años de las series de tiempo, y que no hay época de nevada. Por otro lado se pide el filtrado de outliers a nivel mensual, las series homogeneizadas sin el relleno de datos, las series homogeneizadas con el relleno de datos para el periodo homogeneizado, la lista de quiebres con los factores de corrección y la lista con las correlaciones espaciales entre estaciones.

### A.1.3. Archivos de salida

Los archivos de las series mensuales homogeneizadas con relleno sobre el periodo homogeneizado tienen el nombre con la forma “ANAMEJJt.txt” (donde el significado de “ANAMEJJ” es el

mismo que para los archivos de entrada). Los archivos de las series mensuales homogeneizadas sin relleno tienen el nombre con la forma “ANAMEJJs.txt” (donde el significado de “ANAMEJJ” es el mismo que para los archivos de entrada). Por último, se tiene el archivo con los quiebres detectados con el nombre “ANAMEbrk.txt” y el archivo con los coeficientes de correlación espacial entre las estaciones de la red con el nombre “ANAMEr1.dat” (donde el significado de “ANAME” es el mismo que para los archivos de entrada).

Los archivos de salida para la ejecución del ejemplo mostrada en la figura A.1 es mostrado en la figura A.4; se aprecian los archivos de salida con terminación “.txt” (“s.txt”) para las series mensuales homogeneizadas con relleno (sin relleno) sobre el periodo homogeneizado. Las figuras A.5a y b muestran el formato de los archivos de salida de los quiebres detectados y los coeficientes de correlación del grupo de estaciones de comportamiento homogéneo respectivamente. Los quiebres son presentados en orden según el número serial de cada estación y estos se presentan con el año, mes y factor correspondientes a dichos quiebres. El archivo de formato de salida de los quiebres también presenta los outliers filtrados (si existiesen) como se muestra en la estación de Villa Copacabana (figura A.5a) para el mes de enero de 1978. Los coeficientes de correlación (figura A.5b) son presentados en orden según el número serial de cada estación con las demás estaciones de la red. Por último, ACMANTv3 no cuenta con salidas gráficas sino solo salidas alpha-numéricas.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
LAPEJ09s.txt	23/8/2021 17:55	Documento de tex...	10 KB
LAPEJ09t.txt	23/8/2021 17:55	Documento de tex...	10 KB
LAPEJ10.txt	12/12/2018 07:51	Documento de tex...	9 KB
LAPEJ10s.txt	23/8/2021 17:55	Documento de tex...	10 KB
LAPEJ10t.txt	23/8/2021 17:55	Documento de tex...	10 KB
LAPEJ11.txt	12/12/2018 07:51	Documento de tex...	8 KB
LAPEJ11s.txt	23/8/2021 17:55	Documento de tex...	10 KB
LAPEJ11t.txt	23/8/2021 17:55	Documento de tex...	10 KB
LAPEJ12.txt	12/12/2018 07:51	Documento de tex...	9 KB
LAPEJ12s.txt	23/8/2021 17:55	Documento de tex...	10 KB
LAPEJ12t.txt	23/8/2021 17:55	Documento de tex...	10 KB
LAPEJbrk.txt	23/8/2021 17:55	Documento de tex...	2 KB
LAPEJr1.dat	23/8/2021 17:55	Archivo DAT	9 KB

Figura A.4: Ejemplo de los archivos de salida al usar la herramienta ACMANTv3 para los archivos de entrada de la figura A.1.

a) LAPEJbrk.txt: Bloc de notas						b) LAPEJr1.dat: Bloc de notas					
Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda		Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda	
1	1957-2015	1975-2015	0	0	El_Alto_Aero	1	1917-1972	El_Alto_Aero			
2	1982-2015	1982-2015	0	1	El_Tejar	1	0.000	El_Alto_Aero			
1	1982	10				2	0.859	El_Tejar			
3	1975-1998	1975-1998	0	0	PuenteNegro	3	0.850	PuenteNegro			
4	1957-2015	1975-2015	2	0	Laykacota	4	0.842	Laykacota			
1	1991	9	0.85			5	0.825	Pasankeri			
2	1997	1	1.15			6	0.829	San_Calixto			
5	1982-2015	1982-2015	1	0	Pasankeri	7	0.851	Villa_Copaca			
1	2006	7	0.82			8	0.869	Vino_Tinto			
6	1957-2015	1975-2015	0	0	San_Calixto	9	0.792	Achocalla			
7	1978-2015	1978-2015	1	1	Villa_Copaca	10	0.822	Villa_Adela			
1	1980	7	1.08			11	0.815	Chuquiaguill			
1	1978	1				12	0.641	Alto_Achachi			
8	1975-2015	1975-2015	2	0	Vino_Tinto	2	1939-1972	El_Tejar			
1	1990	1	0.96			1	0.859	El_Alto_Aero			
2	2012	3	0.92			2	0.000	El_Tejar			
9	1975-2015	1975-2015	4	0	Achocalla	3	0.831	PuenteNegro			
1	1978	8	1.11			4	0.873	Laykacota			
2	1986	4	0.83			5	0.871	Pasankeri			
3	2001	3	1.24			6	0.871	San_Calixto			
4	2005	8	1.12			7	0.882	Villa_Copaca			
10	1983-2006	1983-2006	0	0	Villa_Adela	8	0.900	Vino_Tinto			
11	1975-2015	1975-2015	0	0	Chuquiaguill	9	0.748	Achocalla			
12	1991-2014	1991-2014	0	0	Alto_Achachi	10	0.749	Villa_Adela			
						11	0.798	Chuquiaguill			
						12	0.659	Alto_Achachi			

Figura A.5: Formato de los archivos de salida de quiebres (a) y coeficientes de correlación espacial (b).

Para mayor información consultar el manual que esta incluido en el paquete de ACMANTv3.

## A.2. Manual de HOMER

HOMER es una herramienta para realizar la homogeneización relativa semi-automática. HOMER (versión 2.6) está desarrollado en código R por lo que, para su aplicación requiere la instalación previa de R 2.15.0 (esta versión de R puede descargarse del siguiente enlace <https://cran.r-project.org>). Además, requiere la instalación de los paquetes “cghseg”, “maps” y “mapproj” para la versión 2.15.0 de R. Estos paquetes junto con HOMER en lenguaje R pueden ser descargados en el siguiente enlace <https://github.com/CrisLF13/HOMER.git>.

Las principales funciones de HOMER que se explican en este manual son: los controles básicos de calidad de la herramienta CLIMATOL, un control de calidad rápido, detección de quiebres (detección emparejada y conjunta) y la corrección de las series de tiempo.

### A.2.1. Preparación de los archivos de entrada

En el directorio principal en el cual se ejecutará el código de HOMER, se deben crear directorios con los siguientes nombres: “fig”, “ho”, “meta”, “qc”, “ra” y “temp” tal como se muestra en la figura A.6. Se debe crear un archivo de texto con la forma “nnnnnstations.txt”, donde “nnnnn” es un número identificador de la red de estaciones. Por último, se debe copiar el código HOMER y el script en R para correr la herramienta desde R-studio.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
fig	12/12/2018 12:25	Carpeta de archivos	
ho	12/12/2018 12:24	Carpeta de archivos	
meta	12/12/2018 12:24	Carpeta de archivos	
qc	12/12/2018 07:42	Carpeta de archivos	
ra	29/11/2017 03:24	Carpeta de archivos	
tmp	12/12/2018 12:29	Carpeta de archivos	
000001stations.txt	12/12/2018 10:26	Documento de tex...	1 KB
HOMER_2.6.R	24/11/2017 06:47	Archivo R	141 KB
scriptHOMER.R	12/12/2018 11:33	Archivo R	1 KB

Figura A.6: Ejemplo del directorio principal con las carpetas (de entrada y salida) y los archivos necesarios para ejecutar HOMER.

Los archivos de las series de datos deben tener las siguientes características:

- Cada fila consta de 13 valores (el año calendario y 12 valores mensuales) separados con tabulador.
- Los valores perdidos se codifican como -999.9 .

- el nombre de los archivos sigue el siguiente patrón “hhppmxxxxxxxxd.txt”; donde, “hh” es el prefijo del tipo de dato (“ra” para series de datos crudos, “qc” para series con control de calidad y “ho” para series homogeneizadas), “pp” es la variable (“tn” para temperatura mínima, “tx” para temperatura máxima o “rr” para precipitación) y “xxxxxxxx” el número serial o código de la estación.

Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda						
qcrmm00000056d.txt	-68	10	48.54	-16	30	37.55	4071	El_Alto_Aero		
qcrmm00000057d.txt	-68	9	29.02	-16	29	47	3700	El_Tejar		
qcrmm00000131d.txt	-68	8	30.98	-16	29	55	3680	PuenteNegro		
qcrmm00000089d.txt	-68	7	24.02	-16	30	16.99	3632	Laycacota		
qcrmm00000111d.txt	-68	8	38	-16	31	21	3835	Pasankeri		
qcrmm00000189d.txt	-68	7	57	-16	29	43.01	3658	San_Calixto		
qcrmm00000174d.txt	-68	6	50	-16	28	58.01	3680	Villa_Copaca		
qcrmm00000179d.txt	-68	8	20	-16	28	50.99	3865	Vino_Tinto		
qcrmm00000002d.txt	-68	9	38.88	-16	34	51.96	3764	Achocalla		
qcrmm00000173d.txt	-68	12	42.01	-16	31	28.99	4000	Villa_Adela		
qcrmm00000041d.txt	-68	5	33	-16	26	58.99	4024	Chuquiaguill		
qcrmm00000005d.txt	-68	4	51.1	-16	20	51.04	4383	Alto_Achachi		

Figura A.7: Ejemplo del formato de un archivo de entrada para la lectura de archivos “.txt”, correspondientes a series mensuales de cada estación. Contiene la siguiente información de cada estación: nombre del archivo con la extensión “.txt”, longitud en grados minutos y segundos, latitud en grados minutos y segundos, altitud en m.s.n.m. y nombre de la estación.

La figura [A.8](#) muestra un ejemplo del formato de un archivo de texto de entrada para una serie mensual de tiempo en HOMER para los meses en orden natural (año calendario). Todas las series de tiempo con control de calidad deben estar dentro del directorio “qc” para ejecutar la herramienta HOMER. No se tienen experiencias de la aplicación de HOMER para años hidrológicos.

Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda								
1975	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	0	0	0.2	19	28.7	12	86.5
1976	111.3	94.1	-999.9	5.4	23.4	5.8	11.5	-999.9	85.1	0	11	66
1977	29.3	141.8	105.9	0.3	22.8	0	30	16	26.7	9.8	59.2	70.5
1978	150.3	85.9	30.5	20	0	0	0	0.8	14.2	7.4	91.1	116.7
1979	180.9	74.1	170.3	29.3	8	0	8.5	0	16.7	84.5	64.6	141.9
1980	30.8	41.5	157.6	7	0.6	1.3	11.8	21	60.1	45.4	1.9	56.9
1981	167.3	142.7	78.3	52.8	0.3	0	0	17.9	47.8	65.2	31.5	59.4
1982	134.2	26.7	25.9	30.8	0	8.9	3.6	6.2	35.2	55.2	56.2	34.3
1983	107.6	33.1	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9
1984	269.5	170.6	154.7	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9	-999.9
1985	162.5	85.9	45.5	-999.9	8.1	9	-999.9	1.1	2	37.8	79.6	104.6
1986	317	231	190.4	91.4	0	0	0.3	5.4	30.4	21.3	40.8	111
1987	154.5	6.4	17.9	0	1.1	0	7.5	0	29.8	48.4	27.5	37.1
1988	88.8	37	124.3	14.9	36.9	0	0	0	0	12.9	20	42.9
1989	57.7	64.9	23.6	41.8	4.3	9.8	4.1	1.7	5.7	-999.9	19.1	34.9
1990	133.3	16.1	16.5	2.6	37.1	53.4	0	1.3	10.7	48.1	79	77.8

Figura A.8: Ejemplo del formato de un archivo de entrada para una serie mensual de tiempo de precipitación en HOMER. Cada fila corresponde a un año calendario y cada fila contiene los datos del año calendario y los valores de precipitación de cada mes.

## A.2.2. Ejecutando HOMER

Para ejecutar HOMER se debe abrir el archivo “scriptHOMER.R” e introducir la ruta del directorio principal dentro del comando “setwd()”. Se debe correr las primeras seis líneas del script (ver figura [A.9](#)) para entrar al menú inicial de HOMER.

```

1 #Rutina para correr HOMER
2 setwd("C:/Users/Cristian Farfan Llan/Desktop/Taller homogeneizaci?n/HOMER/Ejemplo")
3 ruta.homer<-"HOMER_2.6.R"
4 library(maps)
5 library(mapproj)
6 source(ruta.homer)

```

Figura A.9: Captura de “ScriptHOMER.R”. Se fija la ruta del directorio principal, la ruta de HOMER, se cargan los paquetes requeridos (maps y mapproj) y se ejecuta la herramienta HOMER en la línea 6.

Al ejecutar la herramienta HOMER lo primero que se debe hacer es introducir algunos parámetros para la homogeneización relativa. La figura [A.10](#) muestra un ejemplo de los parámetros de entrada elegidos para la homogeneización de una red de estaciones. A continuación se explican los parámetros de entrada y entre paréntesis se encuentran los valores elegidos para el ejemplo mostrado en la figura [A.10](#).

- El número del grupo de estaciones a homogeneizar (1), el tipo de las series de datos (qc) y variables (rr), el nombre de la variable para salidas gráficas y las unidades en las que las series de datos de las estaciones se encuentran (mm).
- El tipo de corrección; aditiva para variables como temperatura y presión, y multiplicativa (log ratio o ratio) para variables como precipitación.
- El tipo de formato de archivo para los gráficos de salida (por defecto pdf).
- Modo interactivo para poder definir quiebres (año) de manera gráfica desde la consola de R (n).
- El tipo de comparación con las estaciones vecinas; se puede elegir entre la comparación geográfica (cercanía), por correlación (c) y la comparación entre todas las estaciones del grupo.
- En el caso de elegir correlación se pide la correlación mínima para que una estación vecina sea tomada en cuenta para la detección emparejada (recomendable 0.7 pero, puede ejecutarse con un umbral menor). Si se elige la opción de comparación geográfica se pide una distancia mínima a la cual las estaciones vecinas serán consideradas para la homogeneización.
- El número mínimo de estaciones que serán tomadas en cuenta para la detección emparejada.
- La opción de comparación estacional para la detección emparejada; anual y estacional (por defecto), anual y mensual.

- Opción de corrección para parámetros acumulativos; coeficiente de estimación anual (por defecto) o mensual (no recomendado).
- Opciones para la visualización de series; tendencia lineal, opción de suavizado, relleno de polígonos y el color de las series de tiempo (todas son aceptadas por defecto).

```

Dataset parameters

Network number (ref station file)      : 1
Header of input files (ex: ratx, qcrr) : qcrr
Parameter name (for graphic outputs)   : PRCP
Unit for graphic outputs (c for celsius): mm

Parameter type
Physical parameters (Temperature, Pressure, ...)
=> Additive correction      : additive (return)
Cumulative parameters (Rainfall, Sunshine Duration, ...)
=> Multiplicative correction : log ratio (log) or ratio (r) comparisons
Type                        : log

Graphic outputs
pdf (return), postscript (ps), svg (svg), png (png)
Output option              : return

Interactive option
Yes (return) or no (n)
Interactive option        : n

Intercomparison Neighbourhood
All series (return), geographic (g) or correlation (c) distance
Intercomparison type     : c
Minimum correlation r    : 0.7
!! Warning, next parameter
!! superseeds r.min or d.max
Minimum number of neighbours : 5

Season comparison option for pairwise detection
Annual+seasons (return), annual (a) or monthly (m)
Season option           : return
Correction option for cumulative parameters
Annual coefficient estimation (return, default) or monthly (m) warning: not recommended
Correction option       : return

Options for series visualization
Linear trend?          yes (return)/n : return
Smoothing option?     yes (return)/n : return
Polygon fill?         yes (return)/n : return
return for red/blue gy=green/yellow.. : return

```

Figura A.10: Ejemplo de parametrización para la homogeneización relativa con HOMER.

Al introducir todos los parámetros de entrada para la homogeneización se visualiza el menú de ejecución de HOMER como se muestra en la figura [A.11](#). La herramientas se dividen en dos grupos: control de calidad rápido y homogeneización.

## Control de calidad rápido

No se recomienda usar este grupo de herramientas si es que las de tiempo ya pasaron por un proceso de control de calidad previo. Las herramientas pueden ejecutarse simplemente con escribir en la consola de R la letra correspondiente a cada herramienta: control de calidad rápido de CLIMATOL (i), control de calidad rápido (f), creación de un archivo de outliers (o) y la eliminación de outliers (r).

## Homogeneización

En este grupo se encuentran las herramientas principales de HOMER para la homogeneización de series mensuales. En este manual solo se explican las siguientes herramientas: detección emparejada (d), detección conjunta (j) y la corrección de series (c).

```

what do you wish, Master/Mistress?

FAST QUALITY CONTROL
-> Fast CLIMATOL checks           type i
-> Fast QC                       type f
-> Outlier file creation?       type o
-> Removal of outliers?         type r

HOMOGENISATION
-> Pairwise detection?          type d
-> Joint detection?             type j
-> Assess Month of change       type m
-> Correction?                  type c
-> Visualization?              type v
-> New neighbourhood            type n
-> Change hinteraction hoption :-) type h
-> Break file creation/modification? type b
-> Break file edition?          type e
-> Quit?                         type q

Your choice : |

```

Figura A.11: Menú de ejecución de la herramienta HOMER. Se aprecian los dos grupos de herramientas principales: control de calidad rápido y homogeneización.

### A.2.3. Archivos de salida

Todas las salidas de las herramientas del grupo de control de calidad rápido se guardan en el directorio “meta” en el formato elegido para las salidas gráficas. Las salidas del control de calidad rápido tienen el nombre con la forma “control\_hhppmxxxxxxxxxd.pdf”. Un ejemplo de las salidas del control de calidad rápido es mostrado en la figura [A.12](#) a. El control de calidad de CLIMATOL tiene como salida un solo archivo en formato pdf que tiene el nombre con la forma “hhppmxxxxxx-diagnostic.pdf”. Un ejemplo de la salida del control de calidad de CLIMATOL es mostrado en la figura [A.12](#) b.

Al ejecutar la herramienta de detección conjunta se generan salidas gráficas de comparación de estaciones (según los criterios elegidos al introducir los parámetros de entrada). Las salidas gráficas son guardadas en la carpeta “fig” y tienen los nombres con el formato “detect\_hhppmxxxxxx\_a.pdf”, “detect\_hhppmxxxxxx\_b.pdf” y “detect\_hhppmxxxxxx\_c.pdf”. La figura [A.13](#) muestra un ejemplo

de la salida gráfica de la detección emparejada.

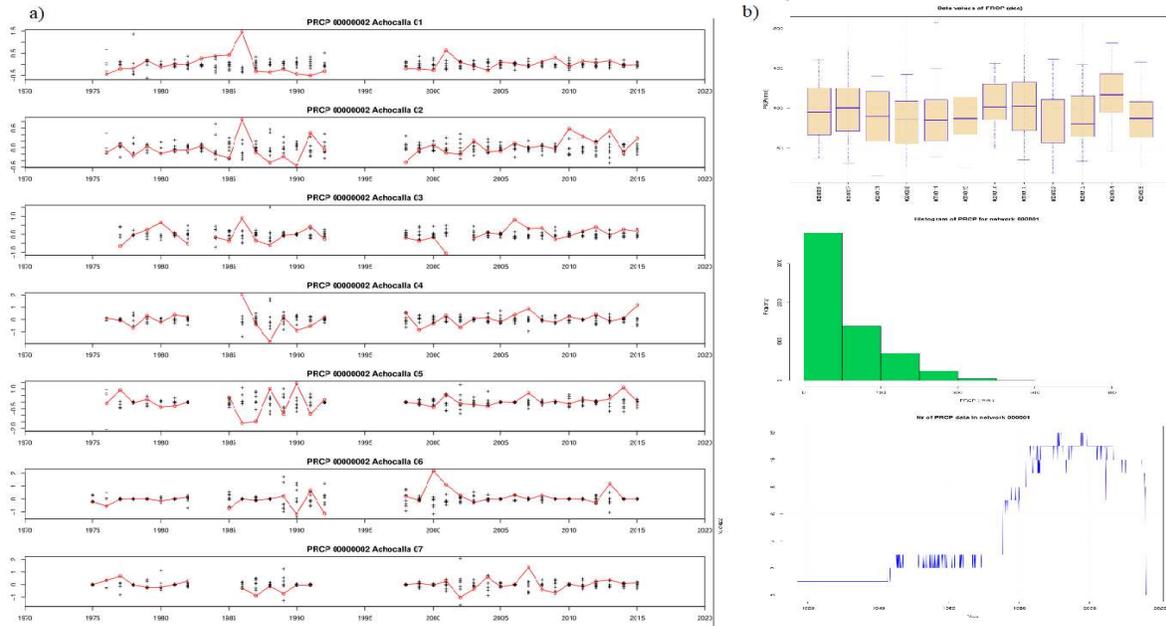


Figura A.12: Ejemplo de las salidas gráficas de las herramientas de control de calidad rápido de HOMER para precipitación. (a) Salida gráfica del control de calidad rápido. (b) Salida gráfica del control de calidad de CLIMATOL.

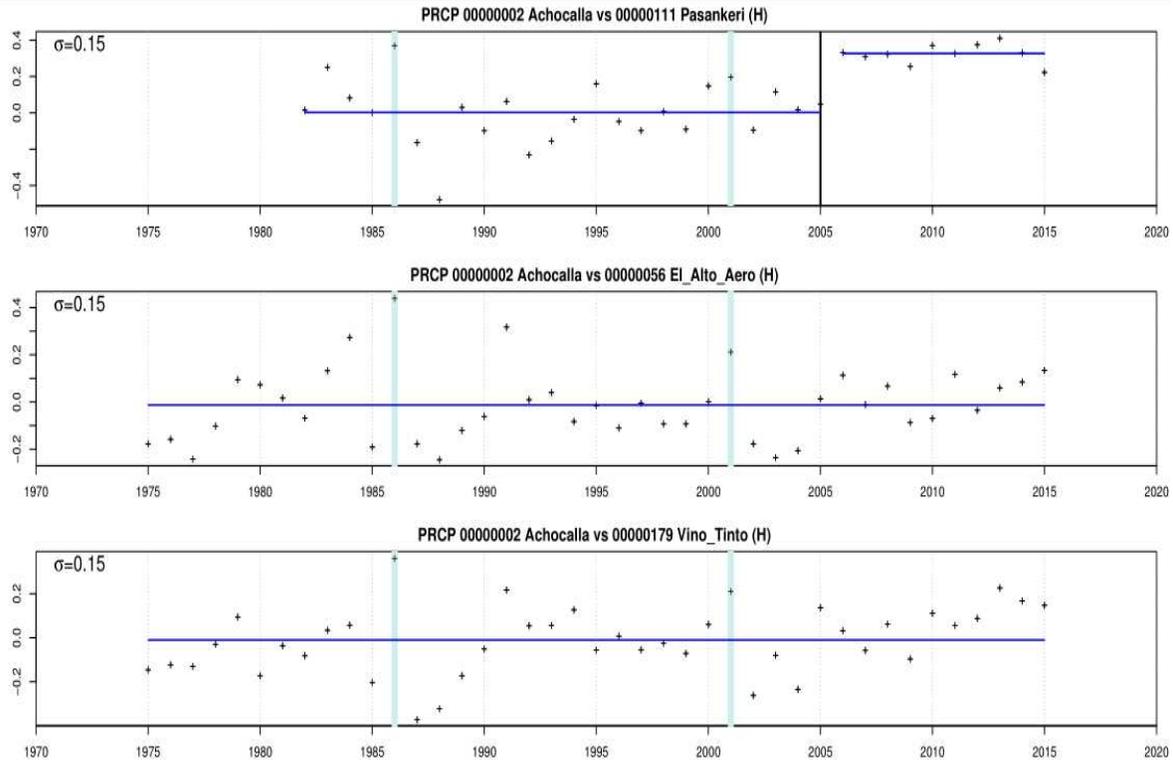


Figura A.13: Ejemplo de la salida gráfica de la detección emparejada de HOMER.

Al ejecutar la herramienta de detección emparejada se genera un archivo de texto en el directorio principal que tienen un nombre con la forma “nnnnndetected.txt”. Un ejemplo es mostrado en la figura [A.14](#) donde cada fila corresponde a un quiebre en una estación determinada. La columna 1 es el número serial de la estación (código), la columna 2 es el tipo de inconsistencia, la columna 3 es el año del quiebre, la columna 4 es el mes del quiebre, en la columna 5 se puede confirmar si el quiebre es contrastado con los metadatos de la estación (edición manual del archivo para cambiar “n” y “y”) y la columna 6 es el nombre de la estación. Al confirmar algún quiebre con la ayuda de los metadatos (y) este permanece en el archivo incluso después de varias ejecuciones de la detección conjunta sobre las series de tiempo con control de calidad o corregidas.

Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda	
00000002	BREAK	1986	4	n	Achocalla
00000002	BREAK	2001	3	y	Achocalla
00000056	BREAK	1942	12	n	El_Alto_Aero
00000056	BREAK	2015	12	n	El_Alto_Aero
00000089	BREAK	2015	12	n	Laycacota

Figura A.14: Ejemplo de las salidas gráficas de las herramientas de control de calidad rápido de HOMER. (a) Salida gráfica del control de calidad rápido. (b) Salida gráfica del control de calidad de CLIMATOL.

La ejecución de la herramienta de corrección de las series de tiempo genera las siguientes salidas: i) archivos de metadatos por estación que tienen el nombre del tipo “metappmxxxxxd.txt” y que son guardados en el directorio “meta” (estos archivos contienen información de los factores de corrección aplicados por cada quiebre corregido), ii) archivos de texto de las series corregidas que tienen el nombre del tipo “hoppmxxxxxd.txt” ( para series mensuales) y “hopyxxxxxd.txt” (series anuales); estos archivos son guardados en el directorio “ho”, y iii) automáticamente se vuelve a ejecutar la detección emparejada pero sobre las series corregidas “ho”; se generan los mismos archivos gráficos de salida explicados en el párrafo anterior pero, con los siguientes nombres: “detect\_hoppmxxxxxx\_a.pdf”, “detect\_hoppmxxxxxx\_b.pdf” y “detect\_hoppmxxxxxx\_c.pdf”.

Para mayor información consultar [Mestre and Aguilar \(2011\)](#).

# Apéndice B

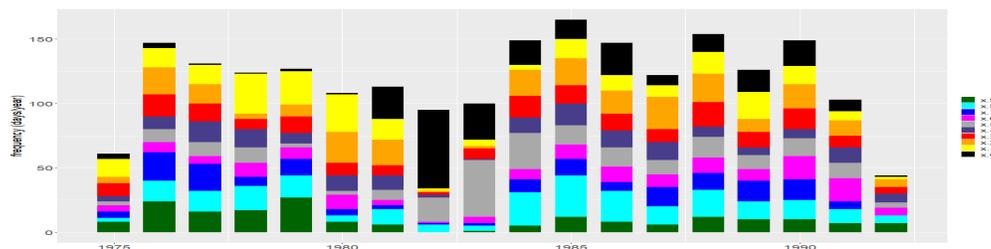
## Resultados complementarios

En este capítulo se adjunta todos los resultados que no se pudieron adjuntar en los capítulos tanto de control de calidad (capítulo 4) y homogeneización (capítulo 5).

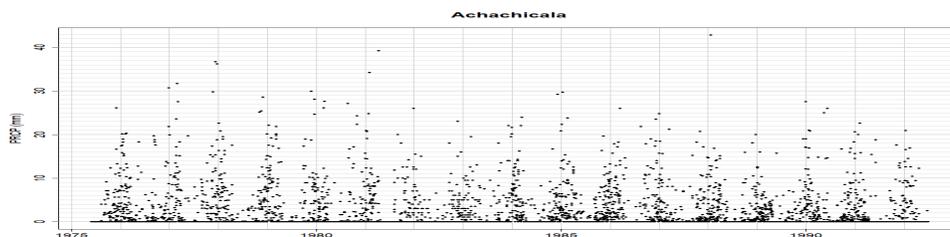
### B.1. Control de calidad QC19

A continuación se muestran los gráficos de puntos, decimales y datos faltantes; correspondientes a QC19 para las variables de precipitación (PRCP), temperatura mínima (TN) y temperatura máxima (TX).

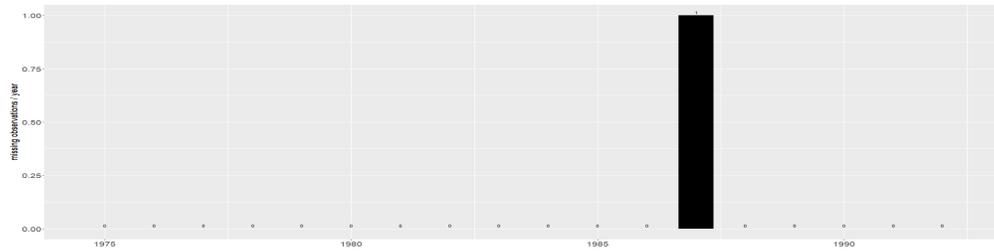
Gráficos de control de calidad con QC19 de precipitación (PRCP) Gráfica de decimales de la estación Achachicala para PRCP.



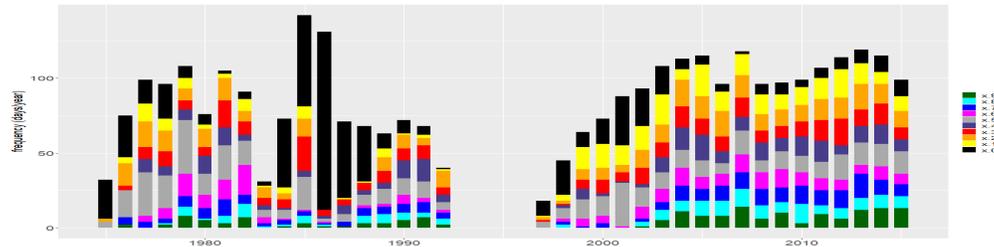
Gráfica de puntos graficados de la estación Achachicala para PRCP.



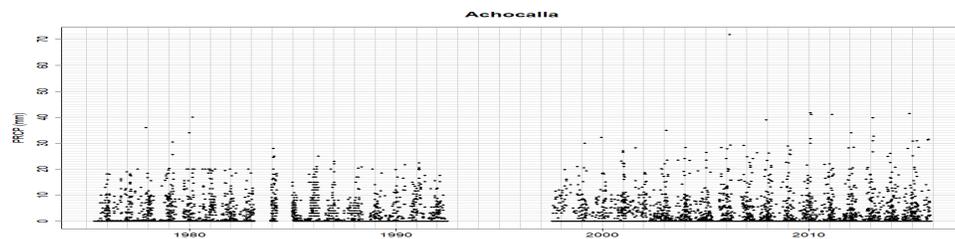
Gráfica de valores faltantes de la estación Achachicala para PRCP.



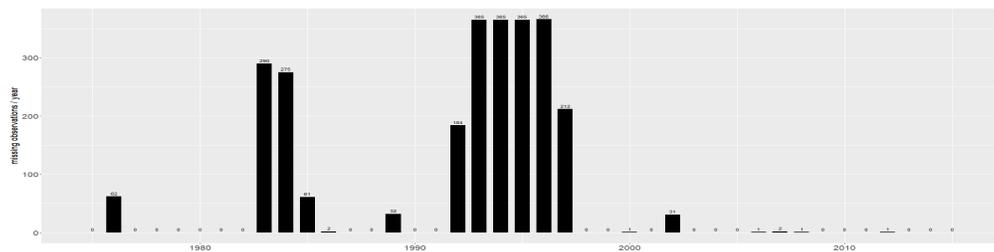
Gráfica de decimales de la estación Achocalla para PRCP.



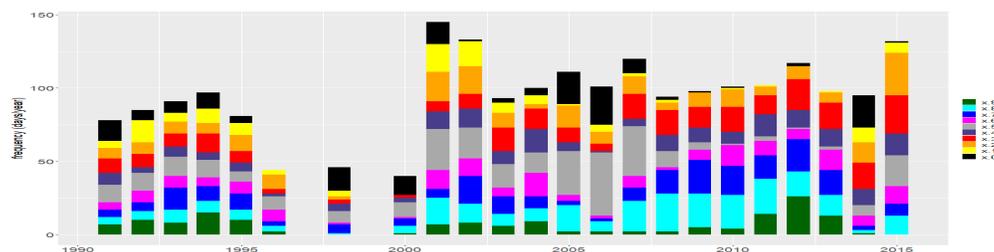
Gráfica de puntos graficados de la estación Achocalla para PRCP.



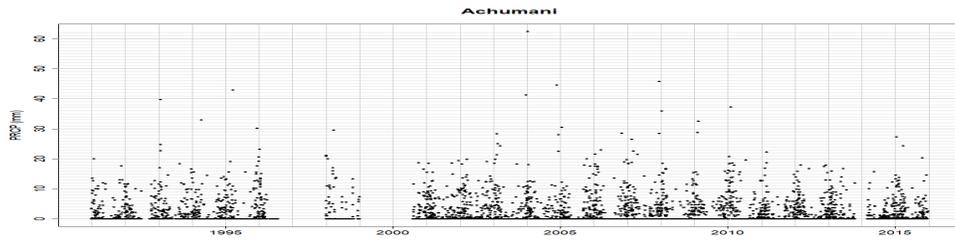
Gráfica de valores faltantes de la estación Achocalla para PRCP.



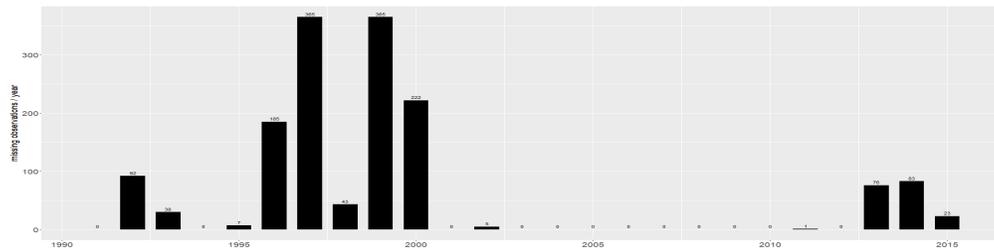
Gráfica de decimales de la estación Achumani para PRCP.



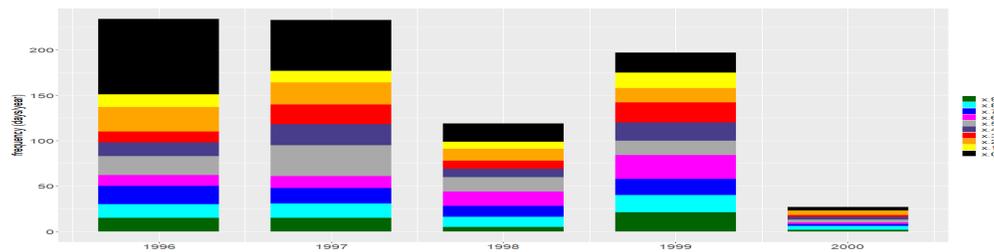
Gráfica de puntos graficados de la estación Achumani para PRCP.



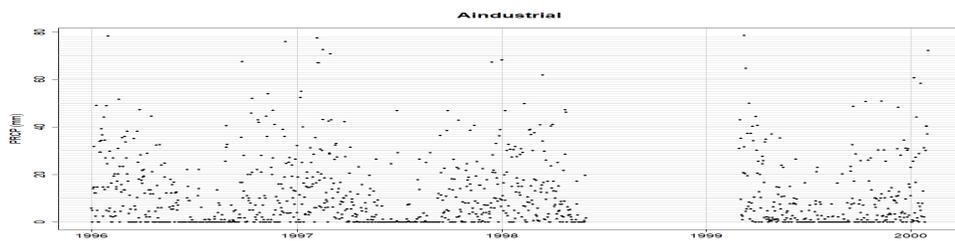
Gráfica de valores faltantes de la estación Achumani para PRCP.



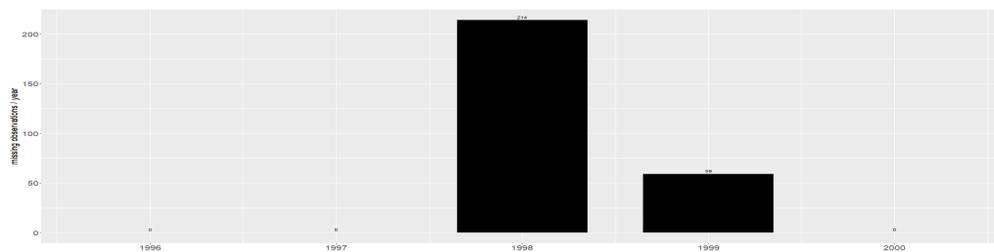
Gráfica de decimales de la estación Aindustrial para PRCP.



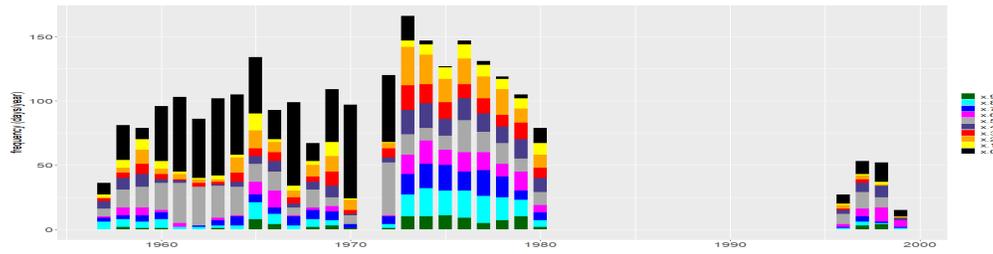
Gráfica de puntos graficados de la estación Aindustrial para PRCP.



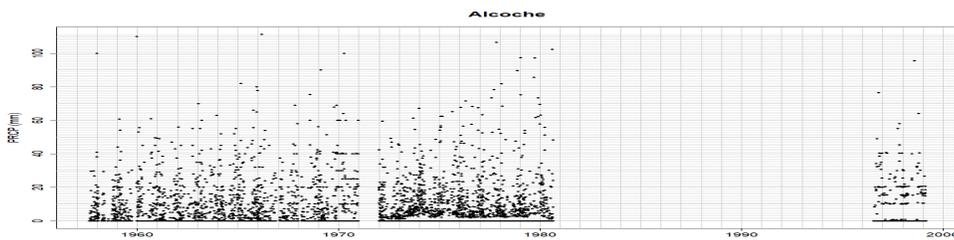
Gráfica de valores faltantes de la estación Aindustrial para PRCP.



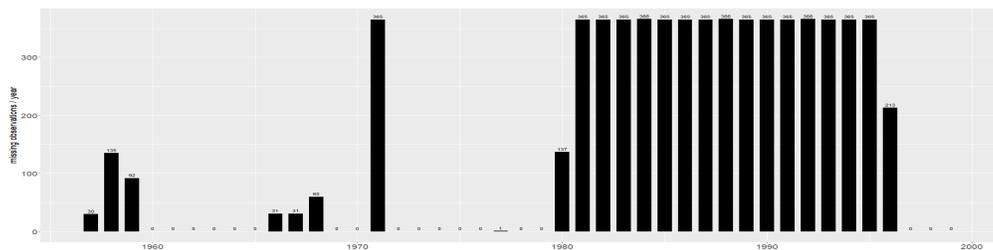
Gráfica de decimales de la estación Alcoche para PRCP.



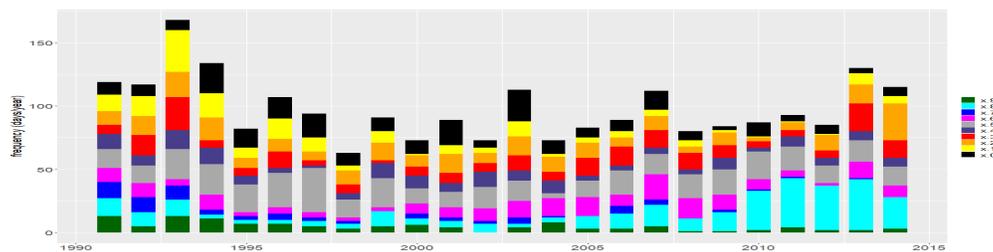
Gráfica de puntos graficados de la estación Alcoche para PRCP.



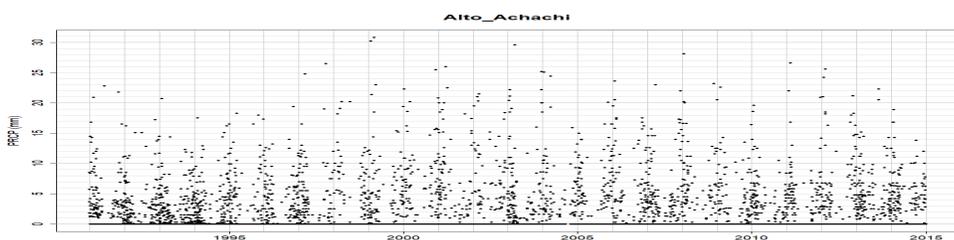
Gráfica de valores faltantes de la estación Alcoche para PRCP.



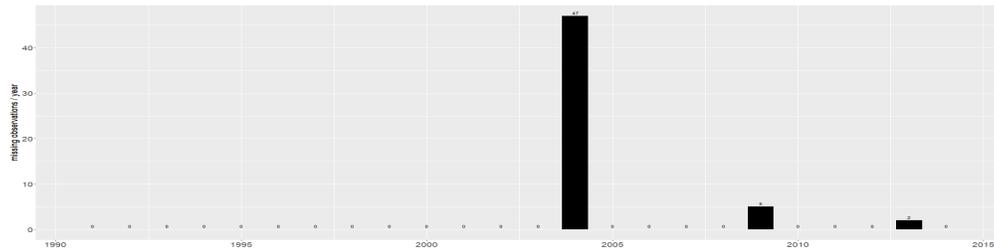
Gráfica de decimales de la estación AltoAchachi para PRCP.



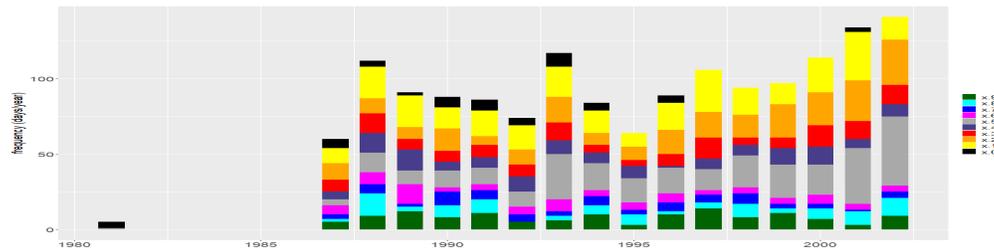
Gráfica de puntos graficados de la estación AltoAchachi para PRCP.



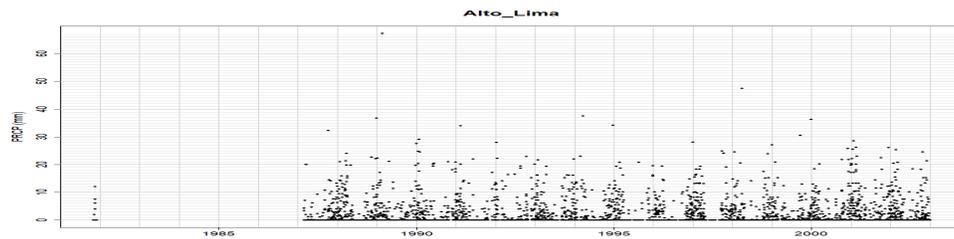
Gráfica de valores faltantes de la estación AltoAchachi para PRCP.



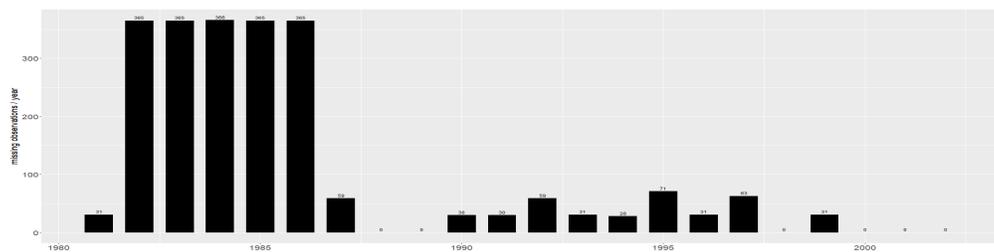
Gráfica de decimales de la estación AltoLima para PRCP.



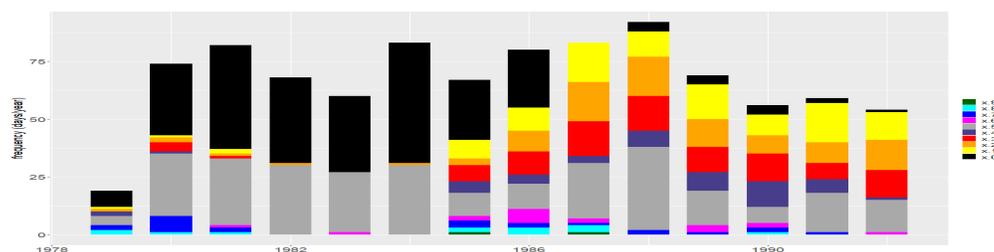
Gráfica de puntos graficados de la estación AltoLima para PRCP.



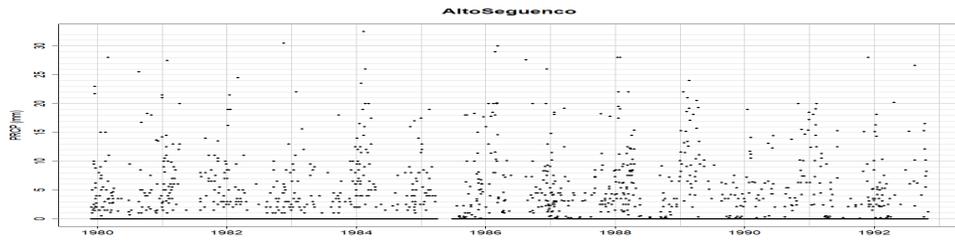
Gráfica de valores faltantes de la estación AltoLima para PRCP.



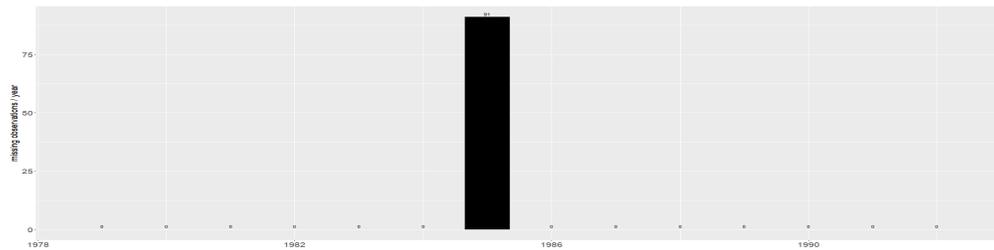
Gráfica de decimales de la estación AltoSeguenco para PRCP.



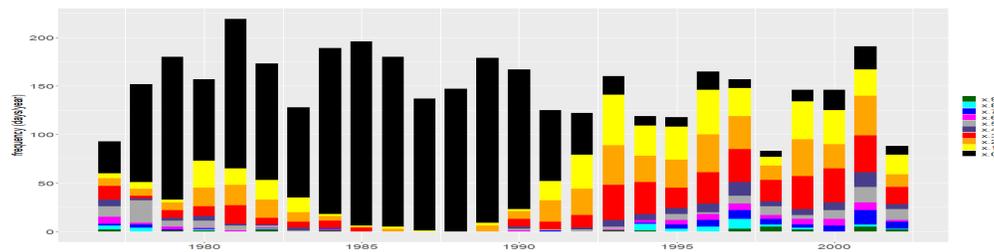
Gráfica de puntos graficados de la estación AltoSeguenco para PRCP.



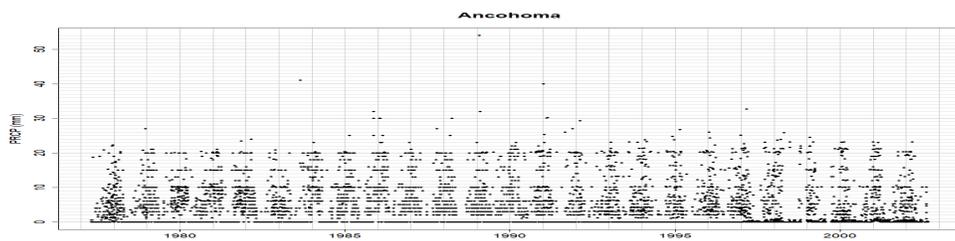
Gráfica de valores faltantes de la estación AltoSeguenco para PRCP.



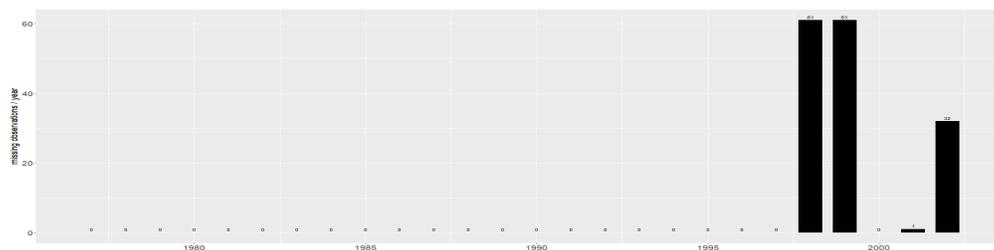
Gráfica de decimales de la estación Ancohomá para PRCP.



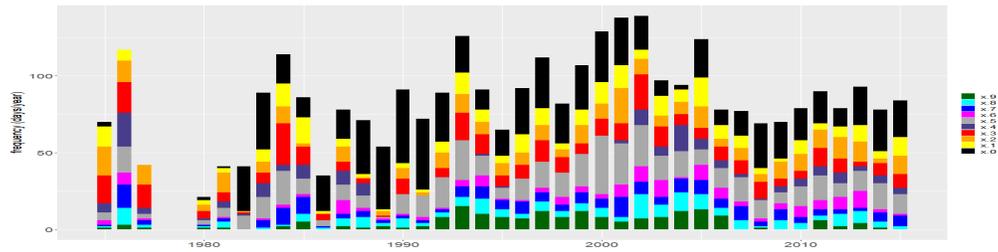
Gráfica de puntos graficados de la estación Ancohomá para PRCP.



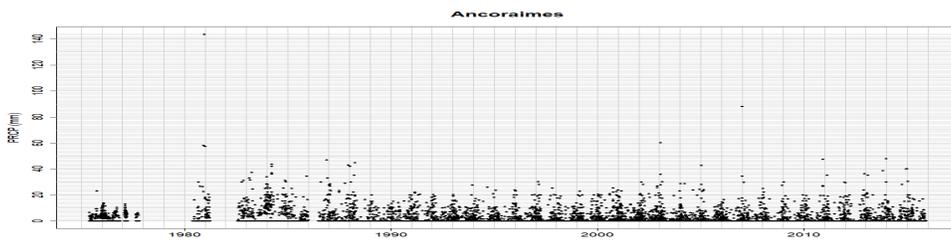
Gráfica de valores faltantes de la estación Ancohomá para PRCP.



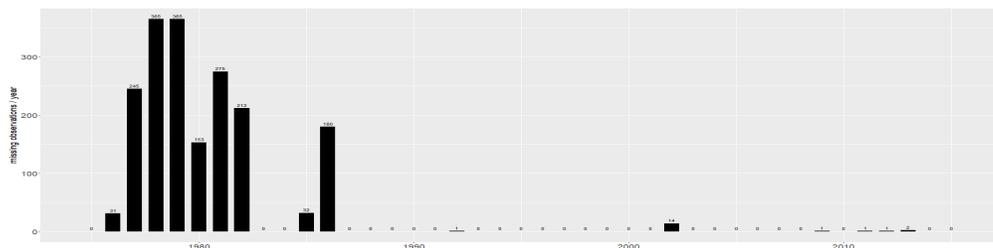
Gráfica de decimales de la estación Ancoraimes para PRCP.



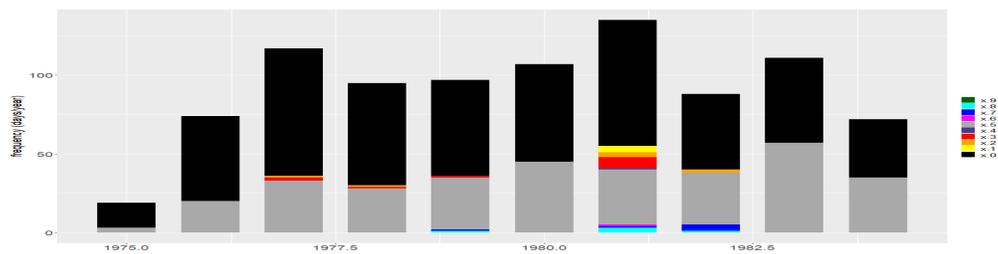
Gráfica de puntos graficados de la estación Ancoraimes para PRCP.



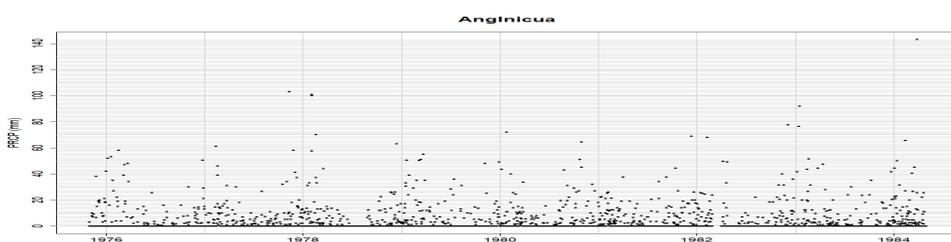
Gráfica de valores faltantes de la estación Ancoraimes para PRCP.



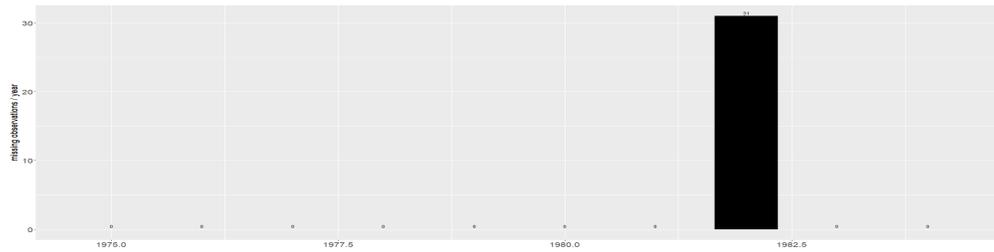
Gráfica de decimales de la estación AngInicua para PRCP.



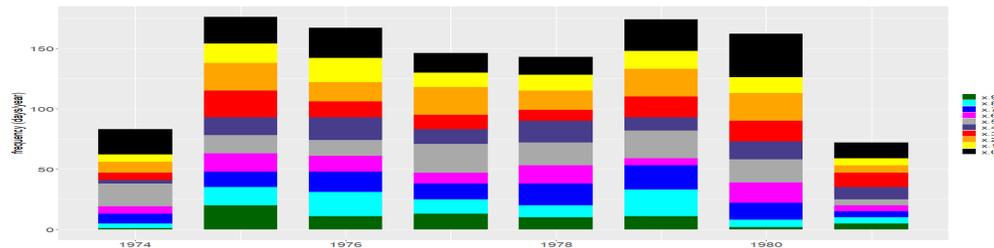
Gráfica de puntos graficados de la estación AngInicua para PRCP.



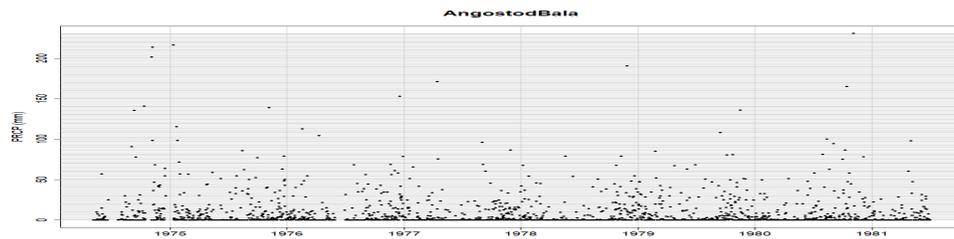
Gráfica de valores faltantes de la estación AngInicua para PRCP.



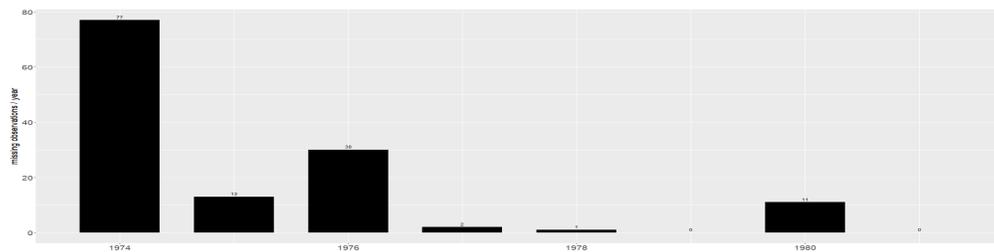
Gráfica de decimales de la estación AngostodBala para PRCP.



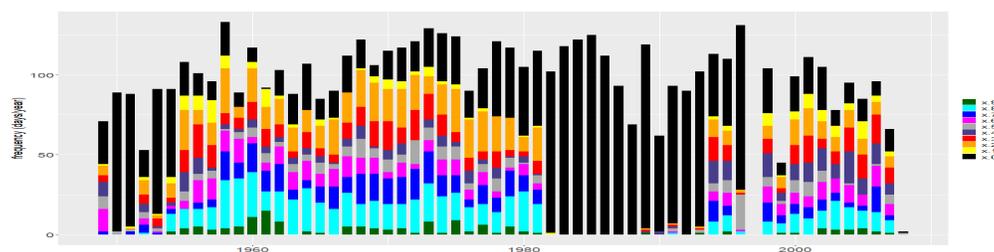
Gráfica de puntos graficados de la estación AngostodBala para PRCP.



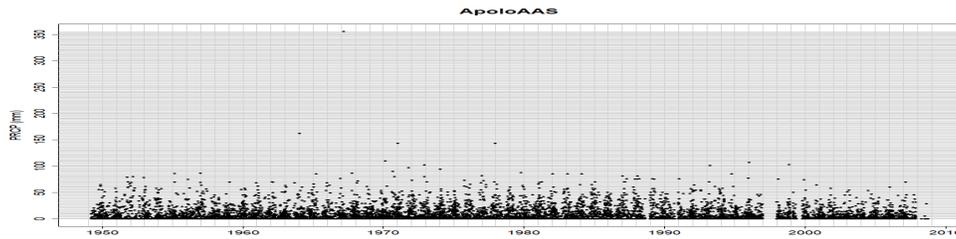
Gráfica de valores faltantes de la estación AngostodBala para PRCP.



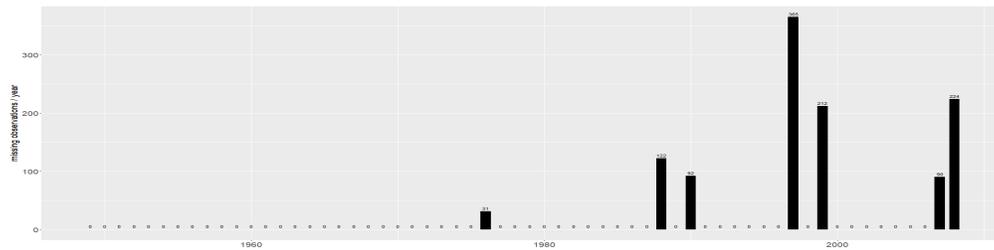
Gráfica de decimales de la estación ApoloAAS para PRCP.



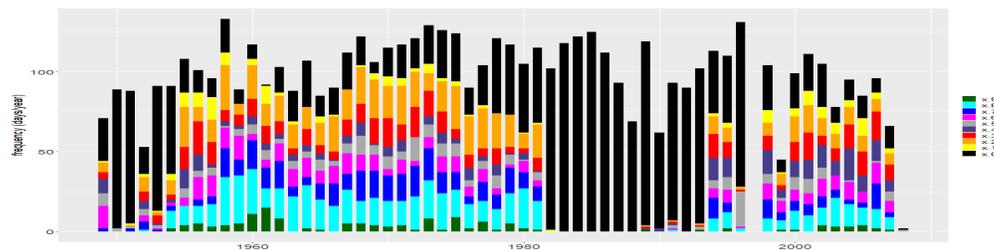
Gráfica de puntos graficados de la estación ApoloAAS para PRCP.



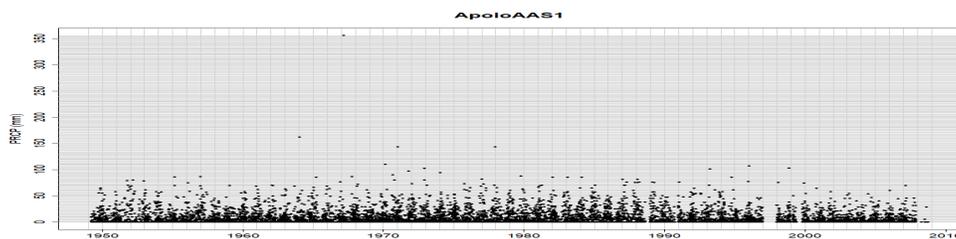
Gráfica de valores faltantes de la estación ApoloAAS para PRCP.



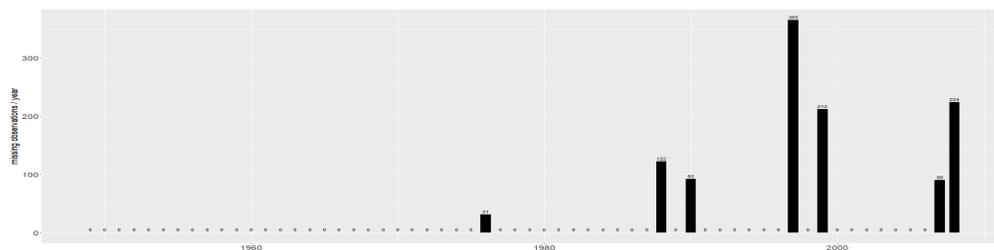
Gráfica de decimales de la estación ApoloAAS1 para PRCP.



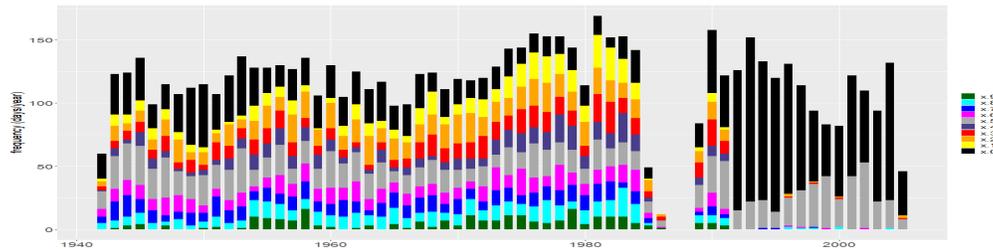
Gráfica de puntos graficados de la estación ApoloAAS1 para PRCP.



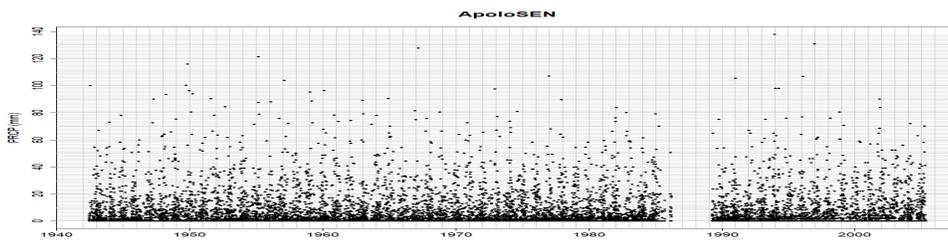
Gráfica de valores faltantes de la estación ApoloAAS1 para PRCP.



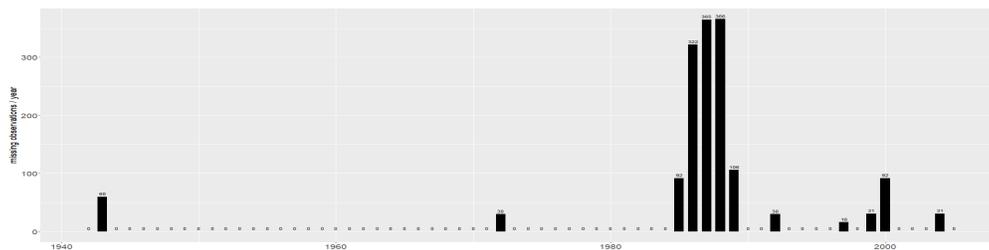
Gráfica de decimales de la estación ApoloSEN para PRCP.



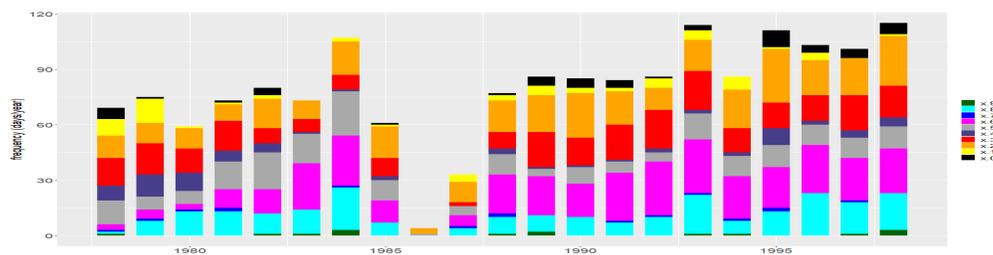
Gráfica de puntos graficados de la estación ApoloSEN para PRCP.



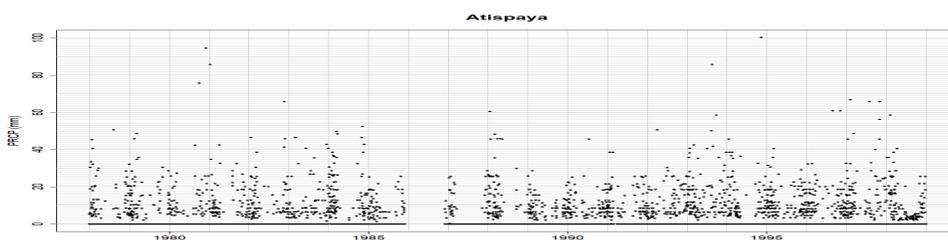
Gráfica de valores faltantes de la estación ApoloSEN para PRCP.



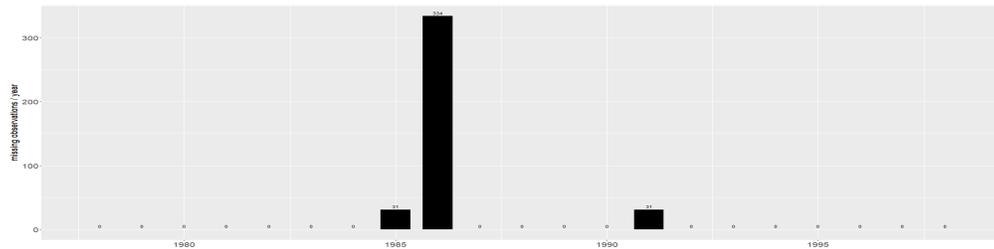
Gráfica de decimales de la estación Atispaya para PRCP.



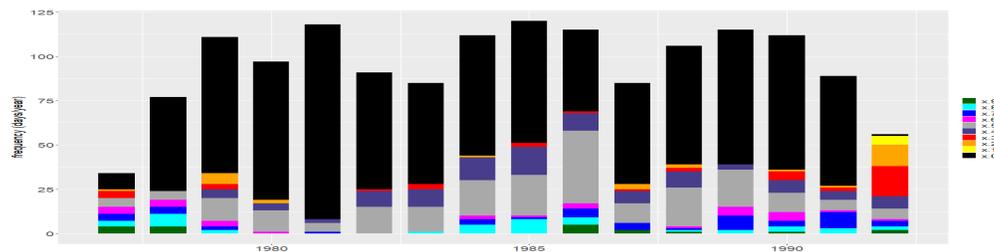
Gráfica de puntos graficados de la estación Atispaya para PRCP.



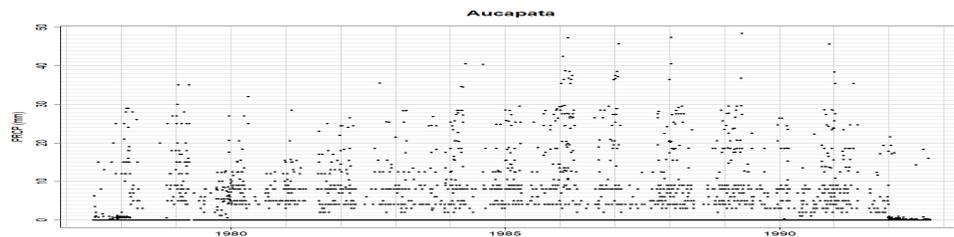
Gráfica de valores faltantes de la estación Atispaya para PRCP.



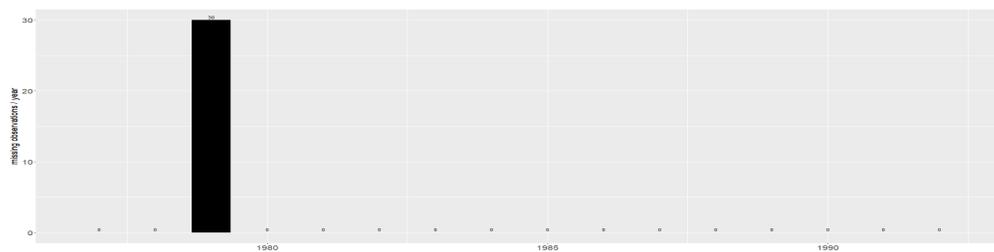
Gráfica de decimales de la estación Aucapata para PRCP.



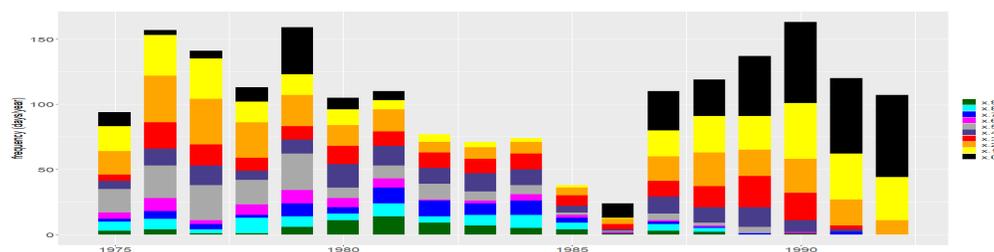
Gráfica de puntos graficados de la estación Aucapata para PRCP.



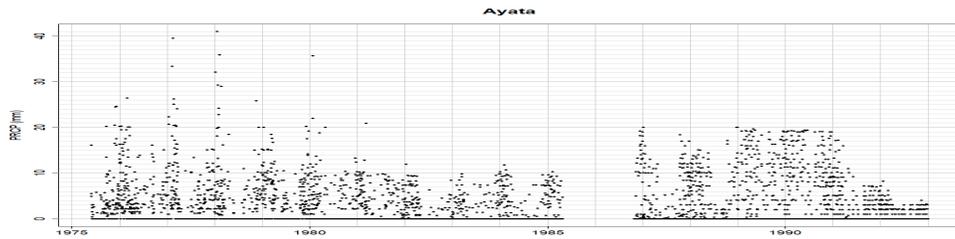
Gráfica de valores faltantes de la estación Aucapata para PRCP.



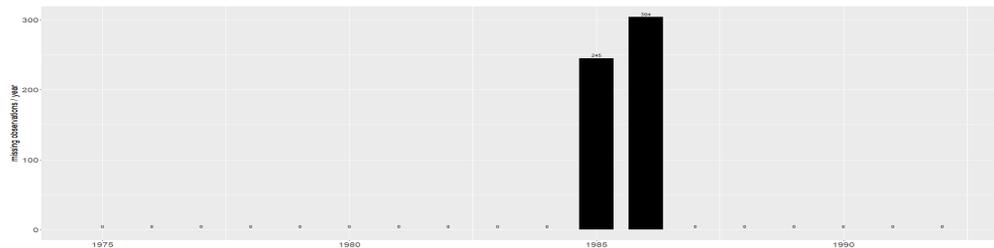
Gráfica de decimales de la estación Ayata para PRCP.



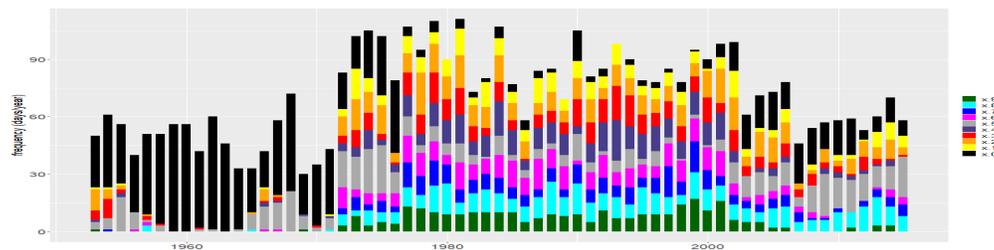
Gráfica de puntos graficados de la estación Ayata para PRCP.



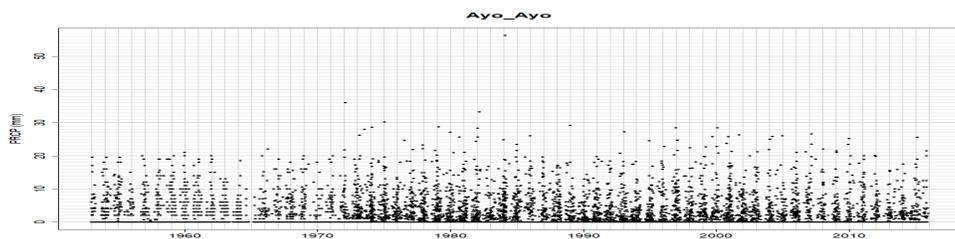
Gráfica de valores faltantes de la estación Ayata para PRCP.



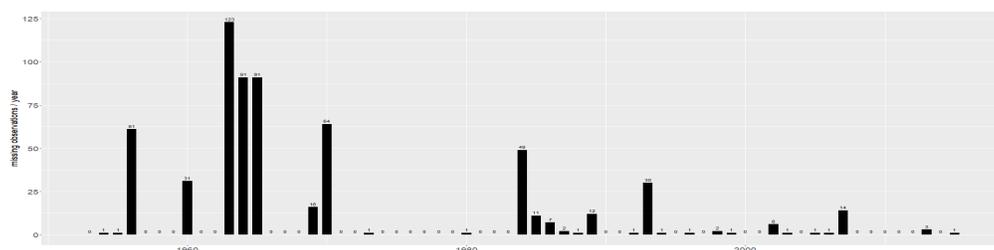
Gráfica de decimales de la estación AyoAyo para PRCP.



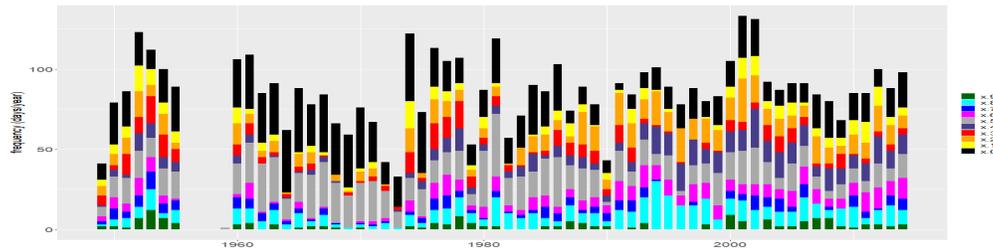
Gráfica de puntos graficados de la estación AyoAyo para PRCP.



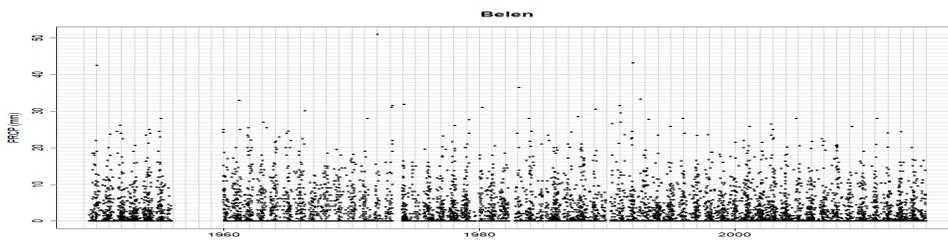
Gráfica de valores faltantes de la estación AyoAyo para PRCP.



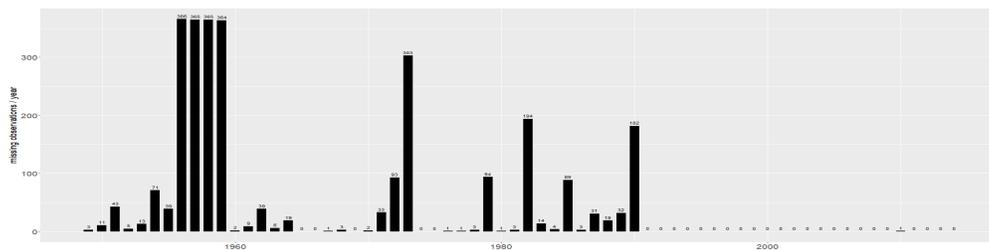
Gráfica de decimales de la estación Belen para PRCP.



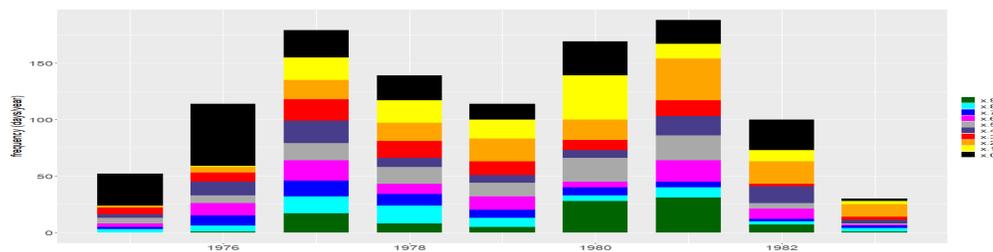
Gráfica de puntos graficados de la estación Belen para PRCP.



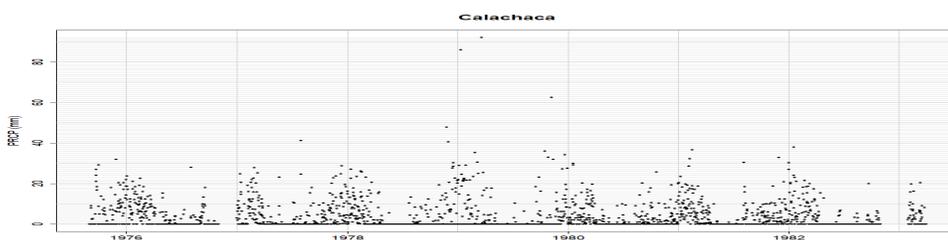
Gráfica de valores faltantes de la estación Belen para PRCP.



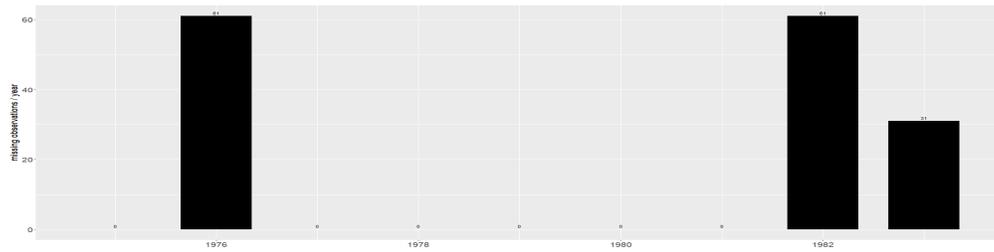
Gráfica de decimales de la estación Calachaca para PRCP.



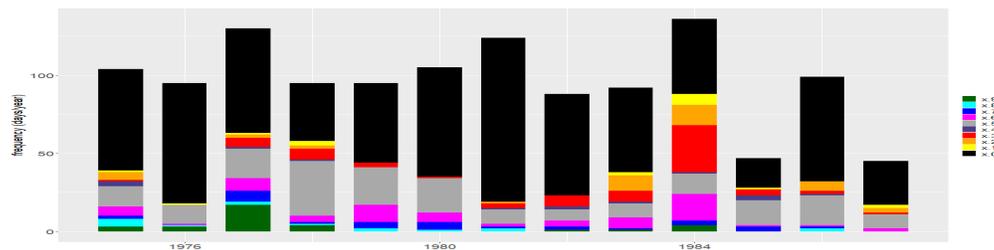
Gráfica de puntos graficados de la estación Calachaca para PRCP.



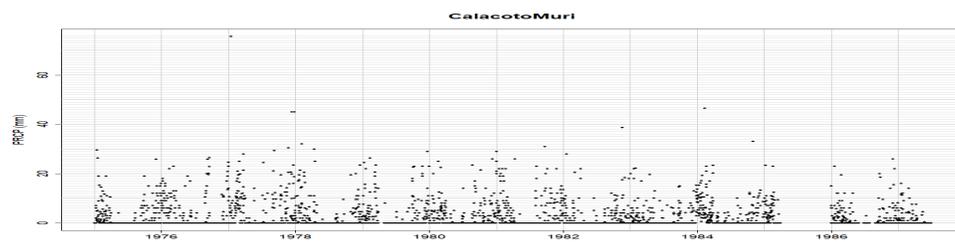
Gráfica de valores faltantes de la estación Calachaca para PRCP.



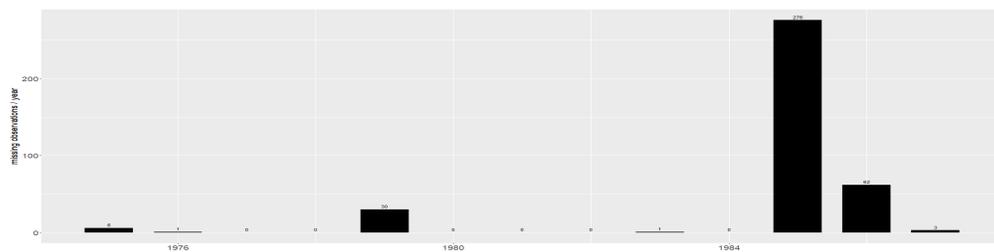
Gráfica de decimales de la estación CalacotoMuri para PRCP.



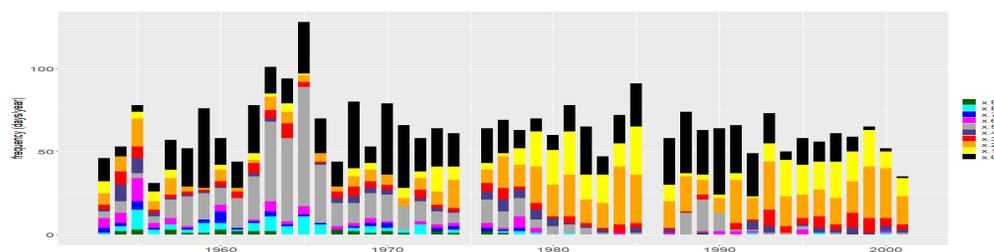
Gráfica de puntos graficados de la estación CalacotoMuri para PRCP.



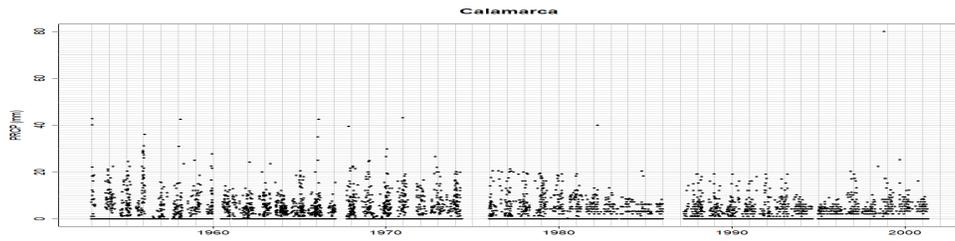
Gráfica de valores faltantes de la estación CalacotoMuri para PRCP.



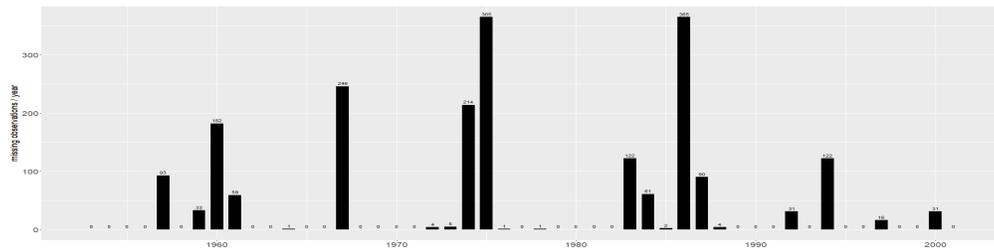
Gráfica de decimales de la estación Calamarca para PRCP.



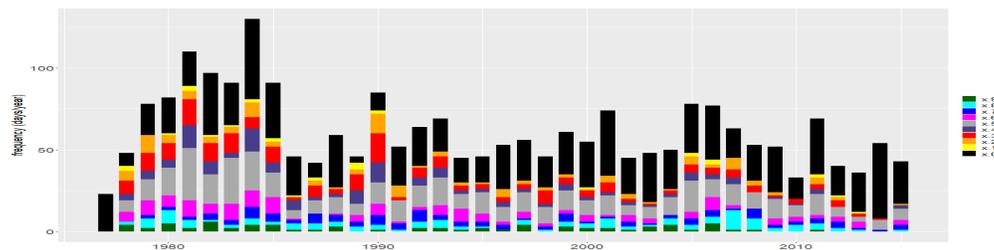
Gráfica de puntos graficados de la estación Calamarca para PRCP.



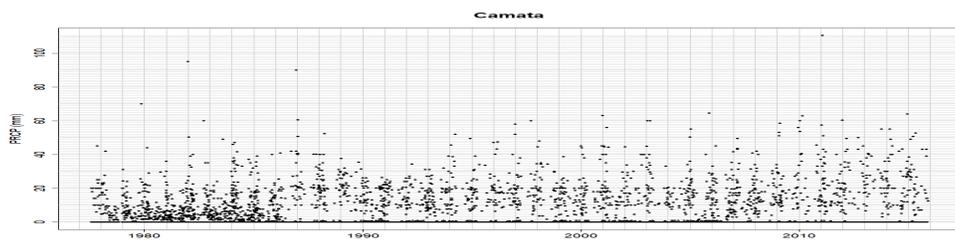
Gráfica de valores faltantes de la estación Calamarca para PRCP.



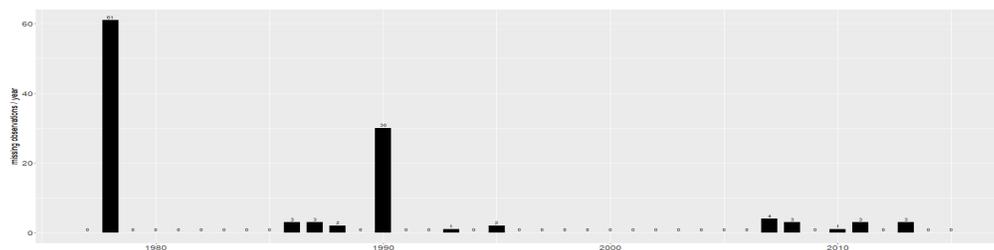
Gráfica de decimales de la estación Camata para PRCP.



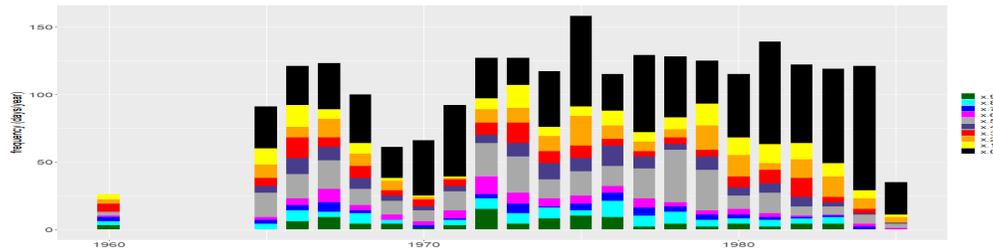
Gráfica de puntos graficados de la estación Camata para PRCP.



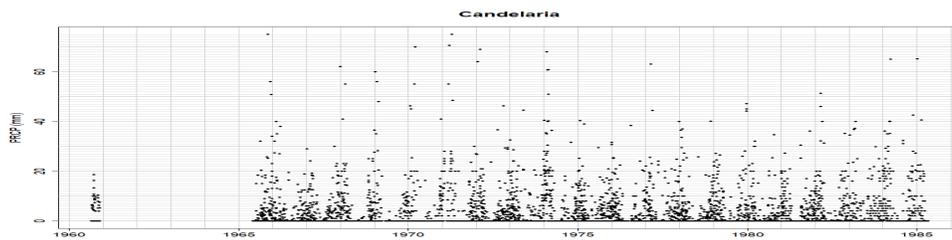
Gráfica de valores faltantes de la estación Camata para PRCP.



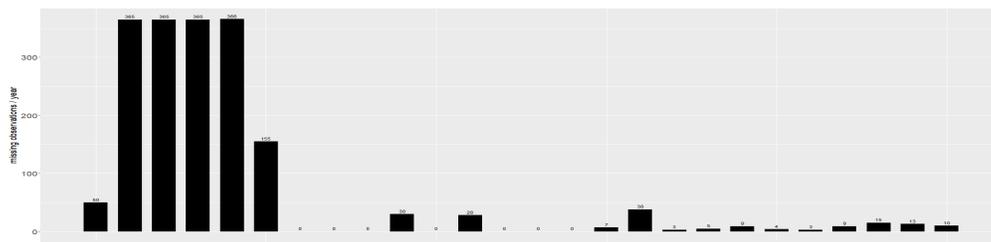
Gráfica de decimales de la estación Candelaria para PRCP.



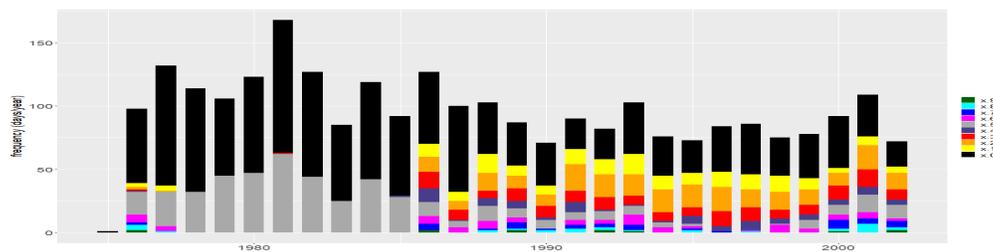
Gráfica de puntos graficados de la estación Candelaria para PRCP.



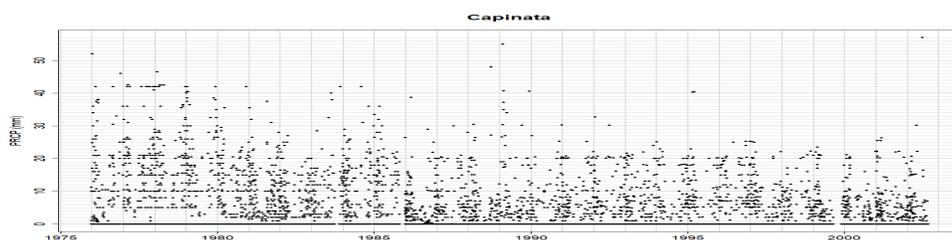
Gráfica de valores faltantes de la estación Candelaria para PRCP.



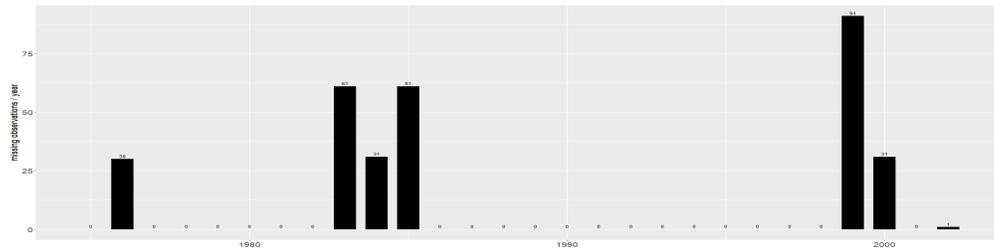
Gráfica de decimales de la estación Capinata para PRCP.



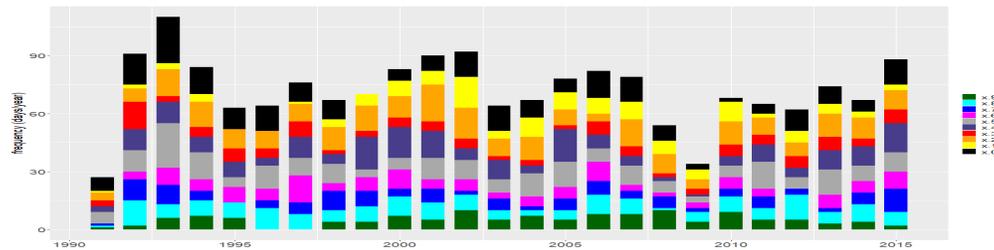
Gráfica de puntos graficados de la estación Capinata para PRCP.



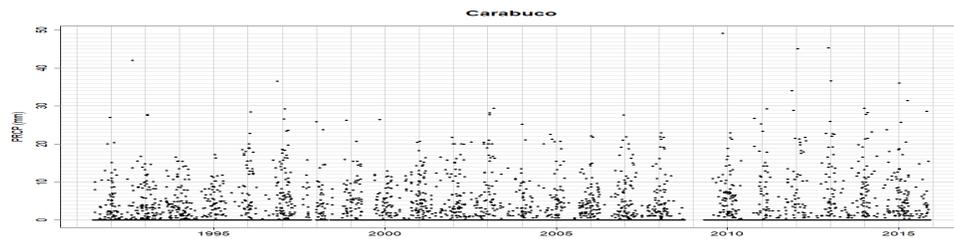
Gráfica de valores faltantes de la estación Capinata para PRCP.



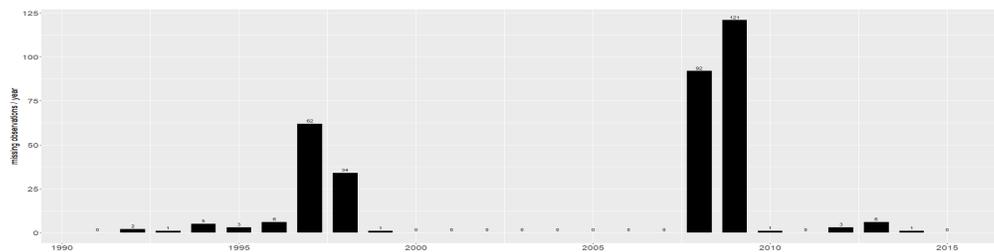
Gráfica de decimales de la estación Carabuco para PRCP.



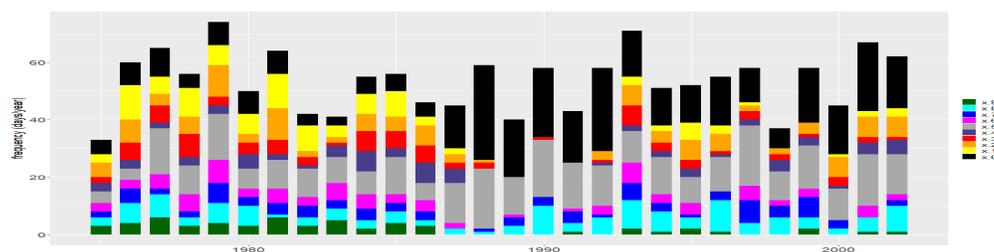
Gráfica de puntos graficados de la estación Carabuco para PRCP.



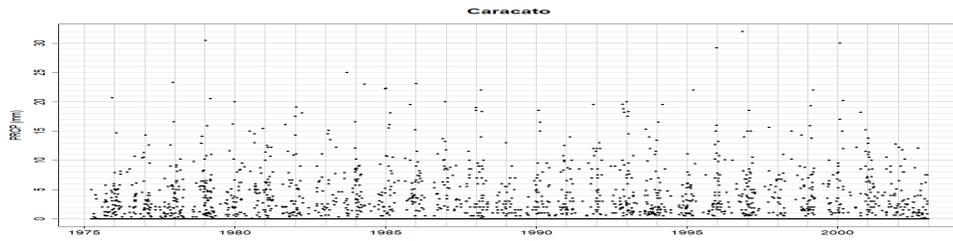
Gráfica de valores faltantes de la estación Carabuco para PRCP.



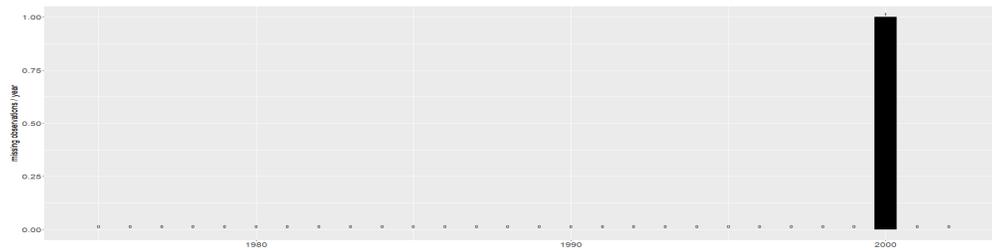
Gráfica de decimales de la estación Caracato para PRCP.



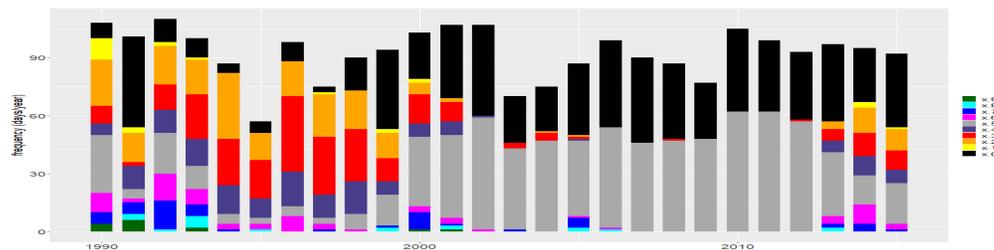
Gráfica de puntos graficados de la estación Caracato para PRCP.



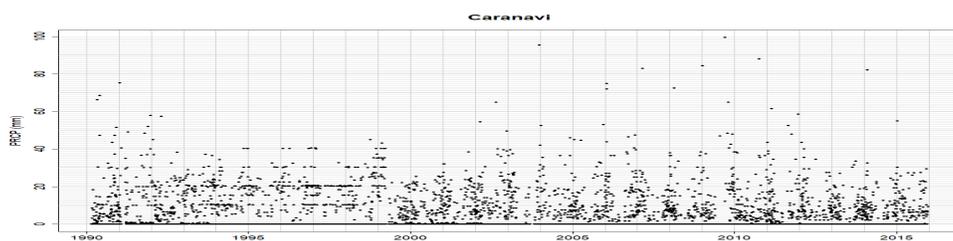
Gráfica de valores faltantes de la estación Caracato para PRCP.



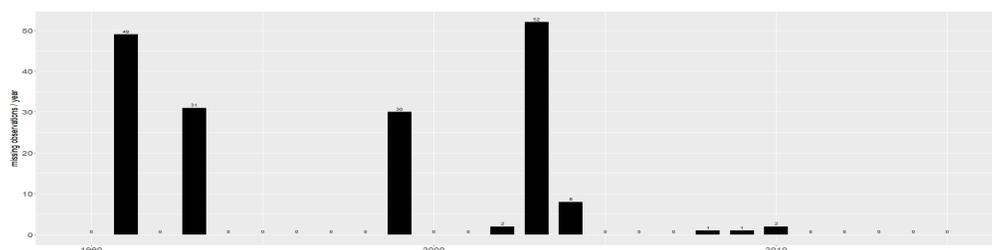
Gráfica de decimales de la estación Caranavi para PRCP.



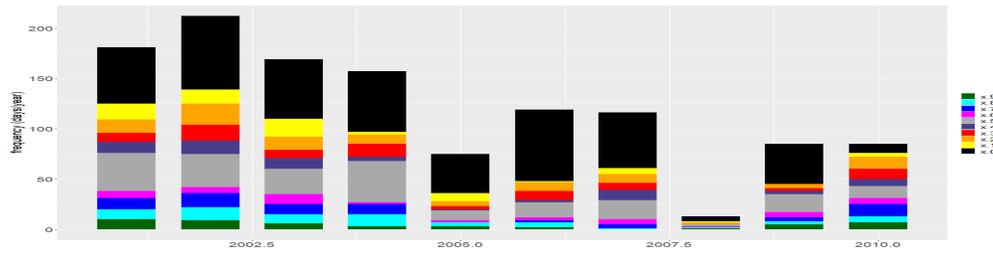
Gráfica de puntos graficados de la estación Caranavi para PRCP.



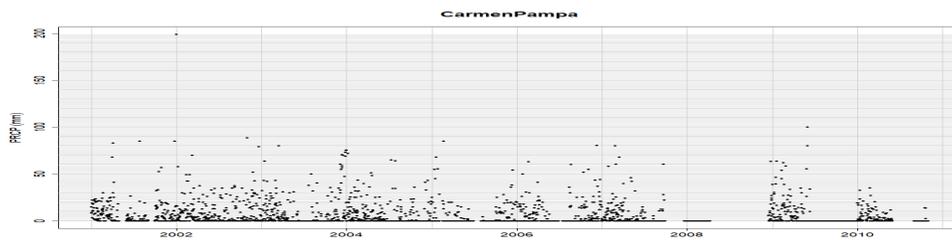
Gráfica de valores faltantes de la estación Caranavi para PRCP.



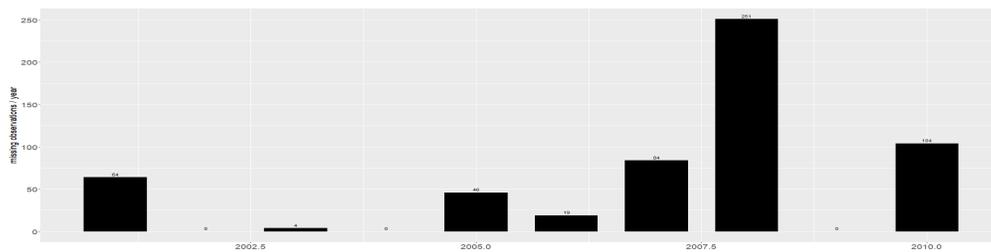
Gráfica de decimales de la estación CarmenPampa para PRCP.



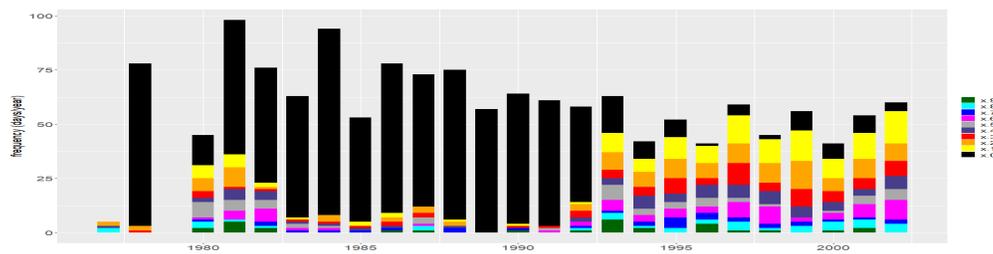
Gráfica de puntos graficados de la estación CarmenPampa para PRCP.



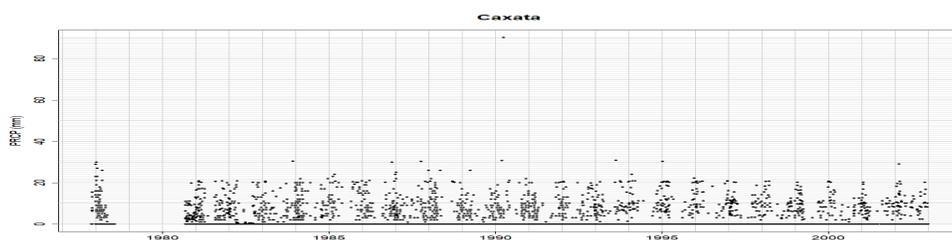
Gráfica de valores faltantes de la estación CarmenPampa para PRCP.



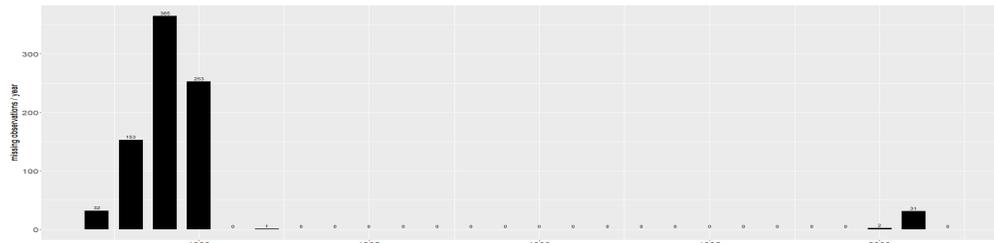
Gráfica de decimales de la estación Caxata para PRCP.



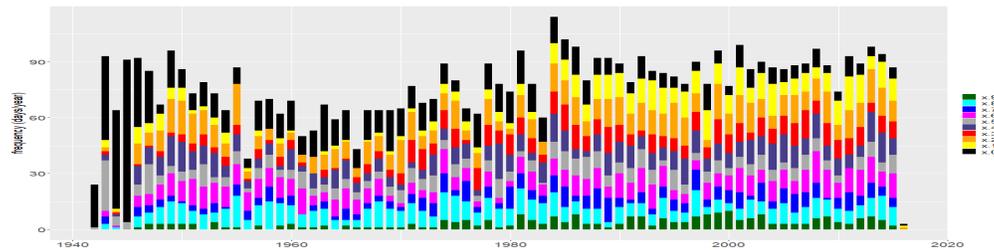
Gráfica de puntos graficados de la estación Caxata para PRCP.



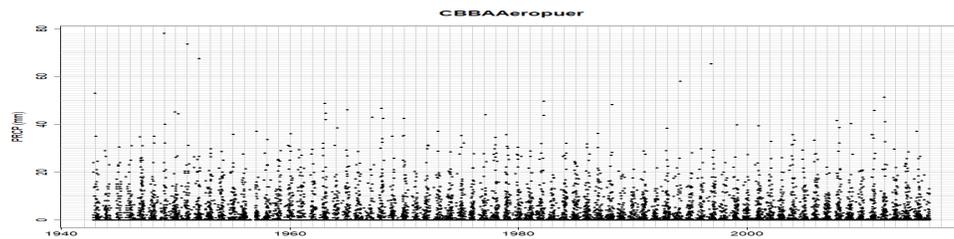
Gráfica de valores faltantes de la estación Caxata para PRCP.



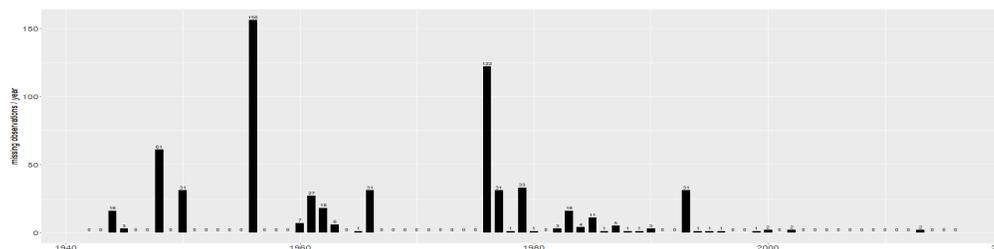
Gráfica de decimales de la estación CBBAeropuer para PRCP.



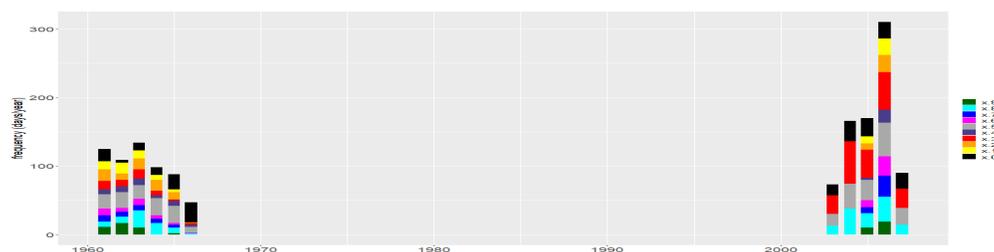
Gráfica de puntos graficados de la estación CBBAeropuer para PRCP.



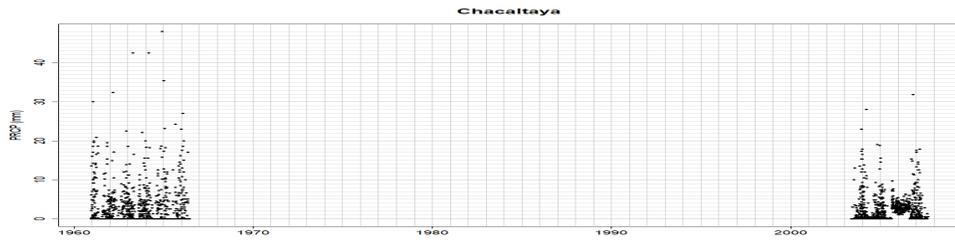
Gráfica de valores faltantes de la estación CBBAeropuer para PRCP.



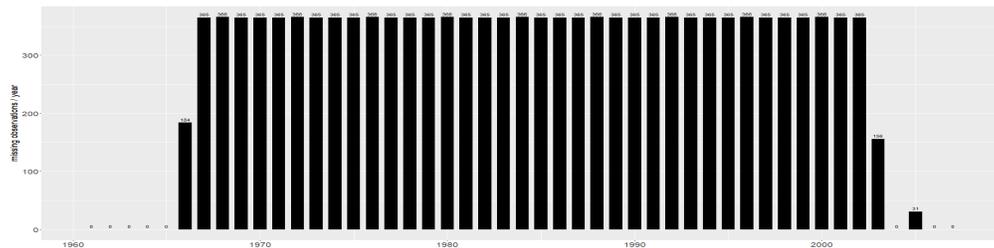
Gráfica de decimales de la estación Chacaltaya para PRCP.



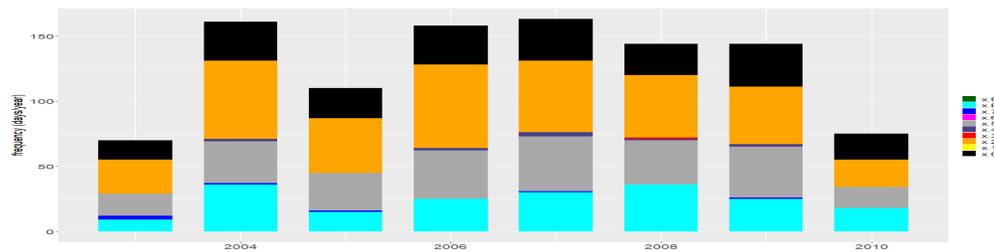
Gráfica de puntos graficados de la estación Chacaltaya para PRCP.



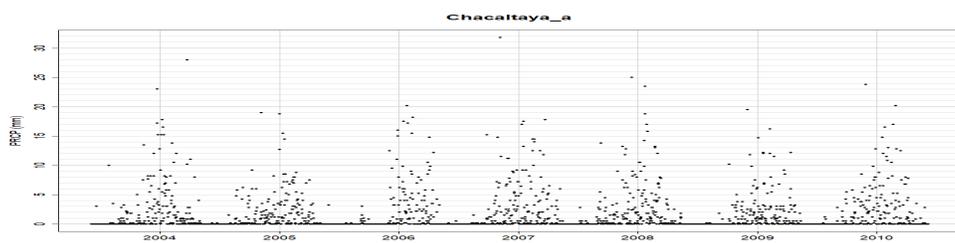
Gráfica de valores faltantes de la estación Chacaltaya para PRCP.



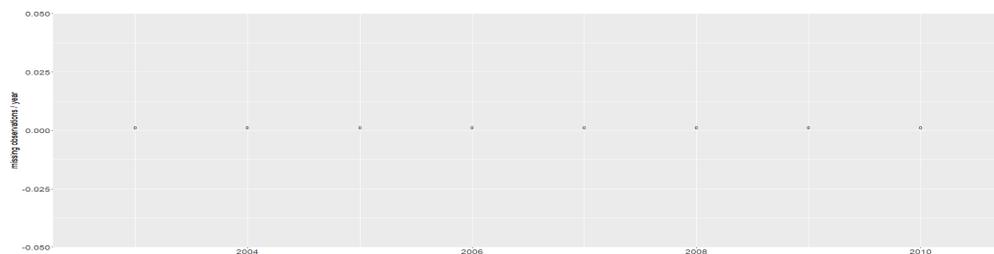
Gráfica de decimales de la estación Chacaltayaa para PRCP.



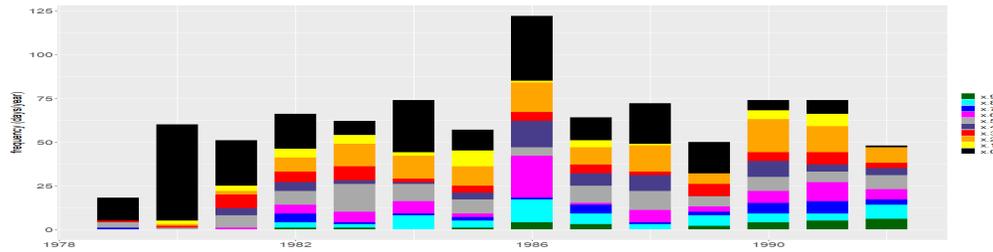
Gráfica de puntos graficados de la estación Chacaltayaa para PRCP.



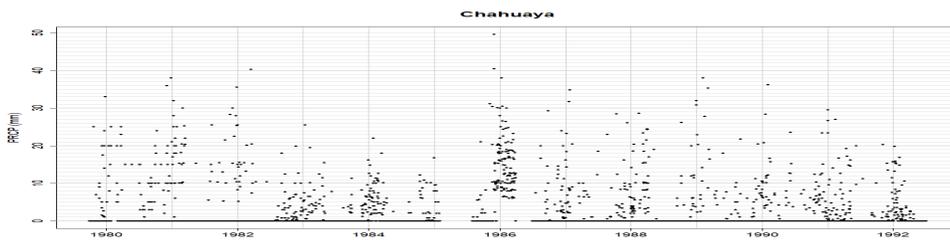
Gráfica de valores faltantes de la estación Chacaltayaa para PRCP.



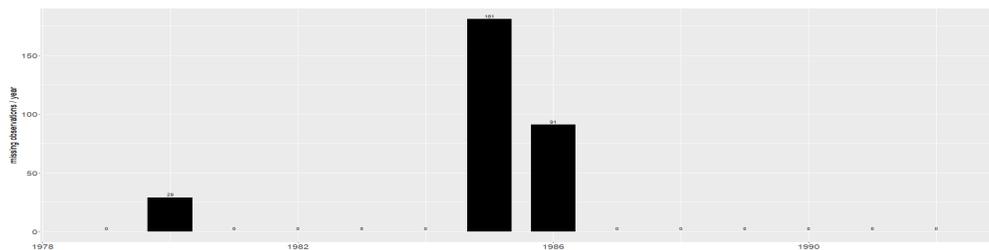
Gráfica de decimales de la estación Chahuaya para PRCP.



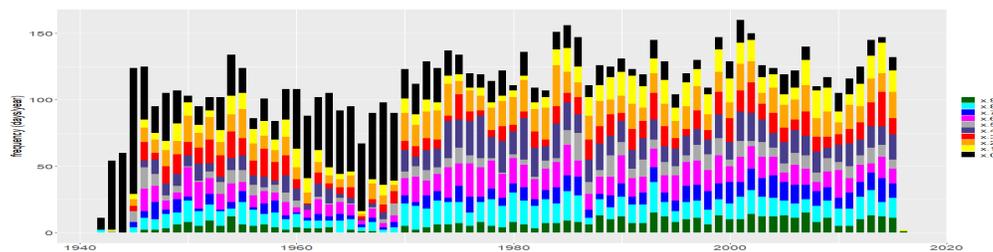
Gráfica de puntos graficados de la estación Chahuaya para PRCP.



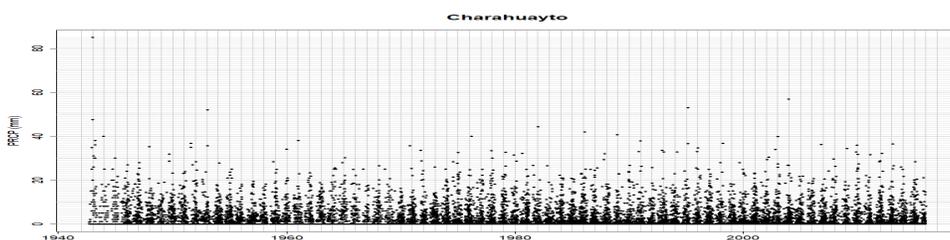
Gráfica de valores faltantes de la estación Chahuaya para PRCP.



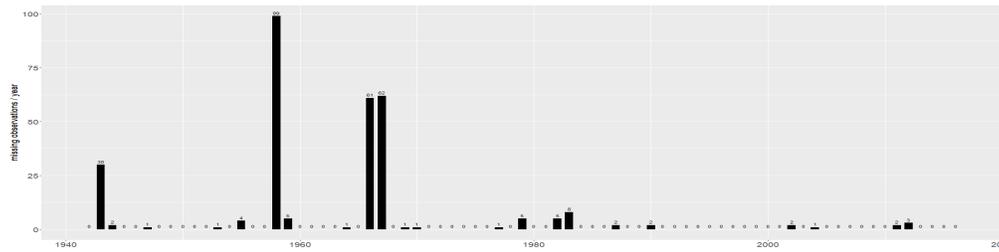
Gráfica de decimales de la estación Charahuayto para PRCP.



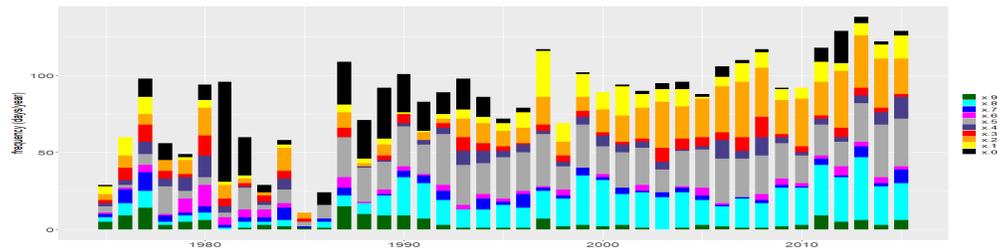
Gráfica de puntos graficados de la estación Charahuayto para PRCP.



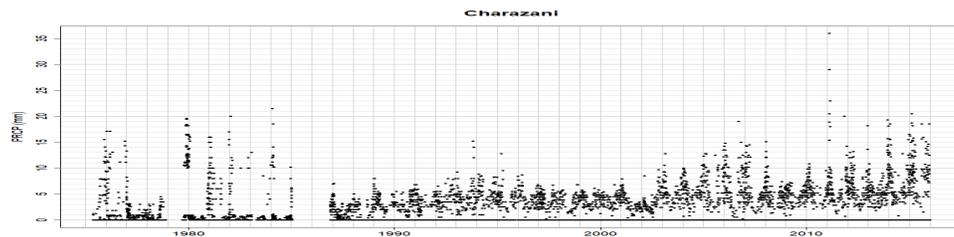
Gráfica de valores faltantes de la estación Charahuayto para PRCP.



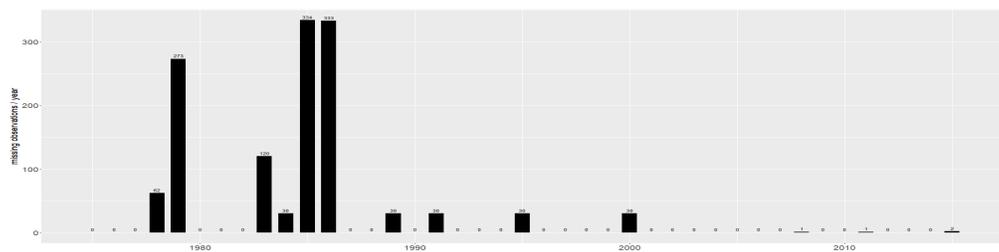
Gráfica de decimales de la estación Charazani para PRCP.



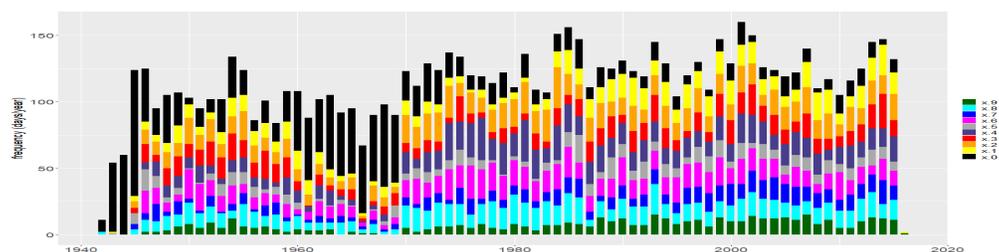
Gráfica de puntos graficados de la estación Charazani para PRCP.



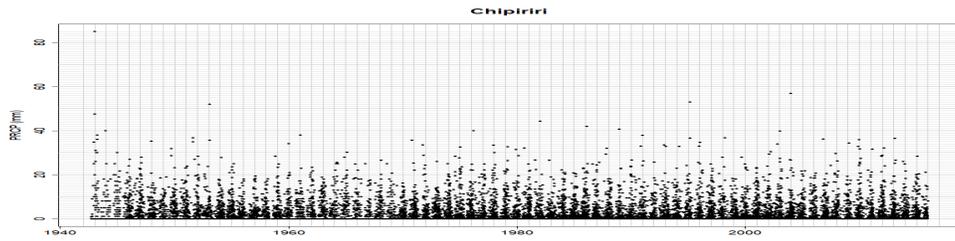
Gráfica de valores faltantes de la estación Charazani para PRCP.



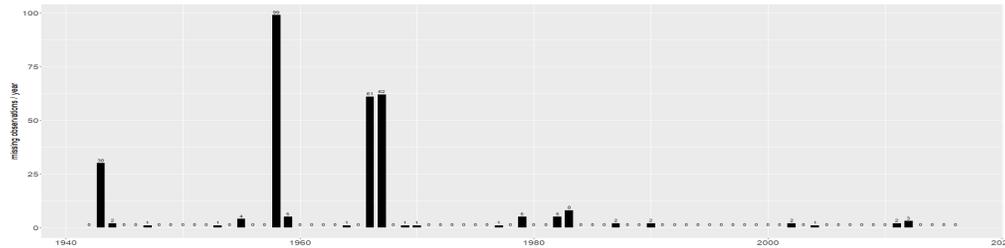
Gráfica de decimales de la estación Chipiriri para PRCP.



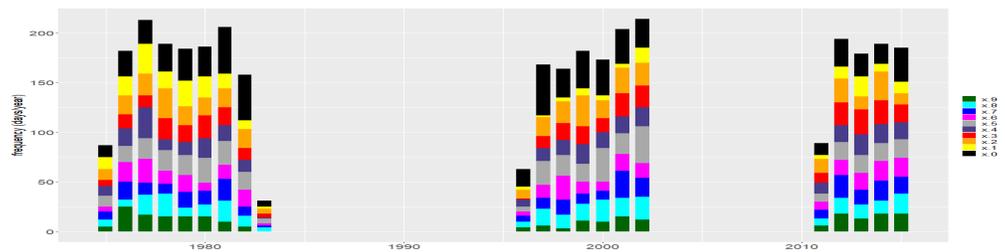
Gráfica de puntos graficados de la estación Chipiriri para PRCP.



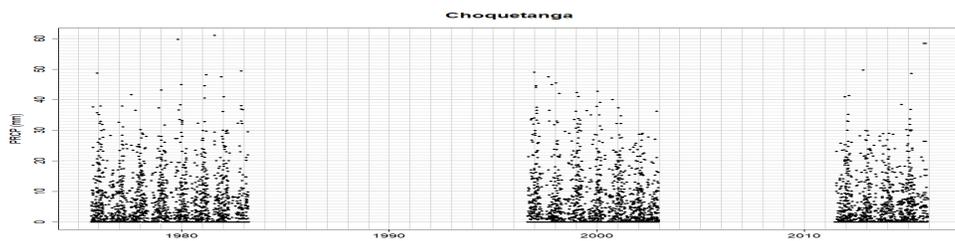
Gráfica de valores faltantes de la estación Chipiriri para PRCP.



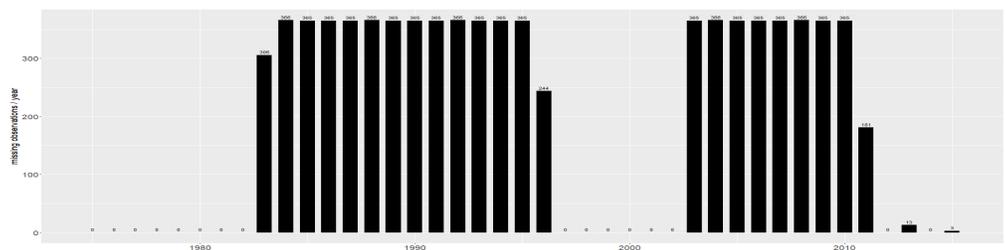
Gráfica de decimales de la estación Choquetanga para PRCP.



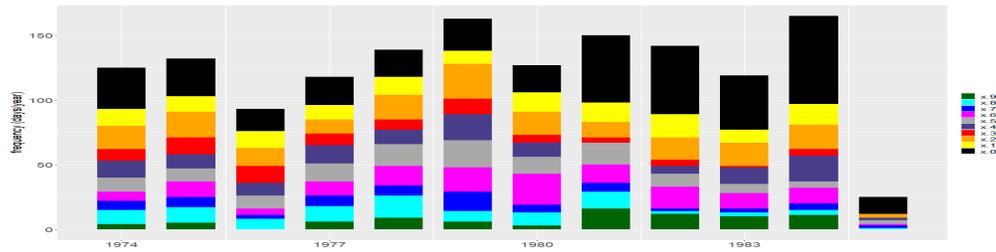
Gráfica de puntos graficados de la estación Choquetanga para PRCP.



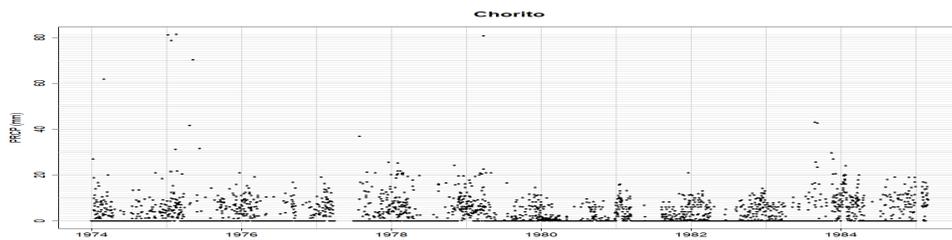
Gráfica de valores faltantes de la estación Choquetanga para PRCP.



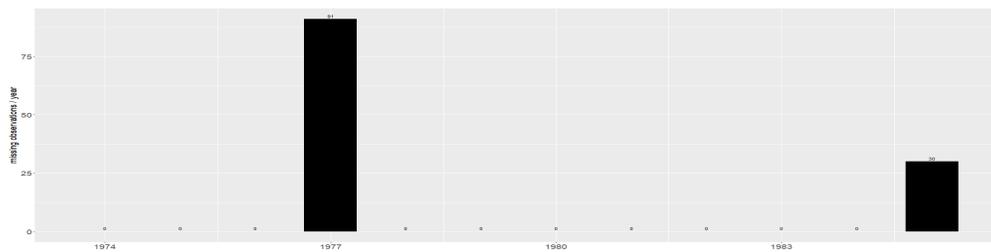
Gráfica de decimales de la estación Chorito para PRCP.



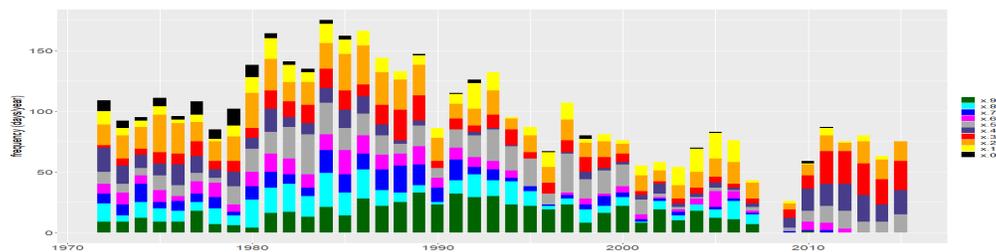
Gráfica de puntos graficados de la estación Chorito para PRCP.



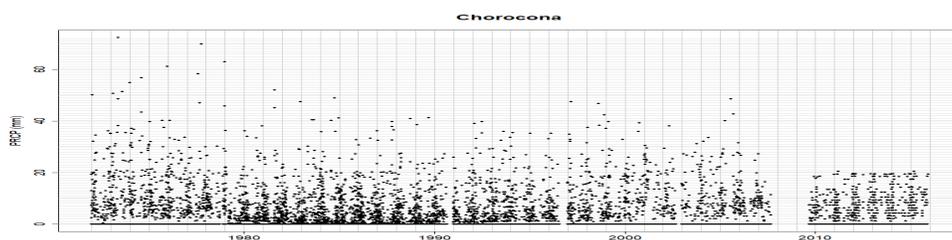
Gráfica de valores faltantes de la estación Chorito para PRCP.



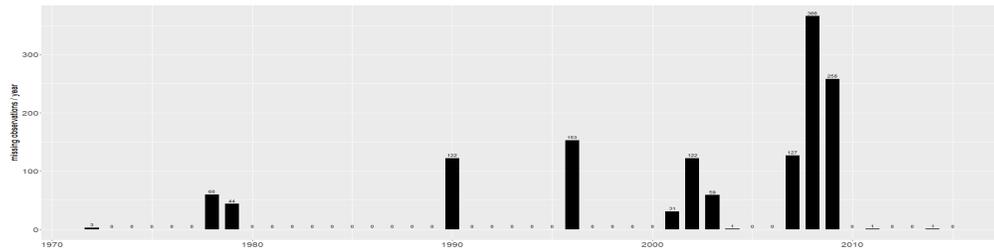
Gráfica de decimales de la estación Chorocona para PRCP.



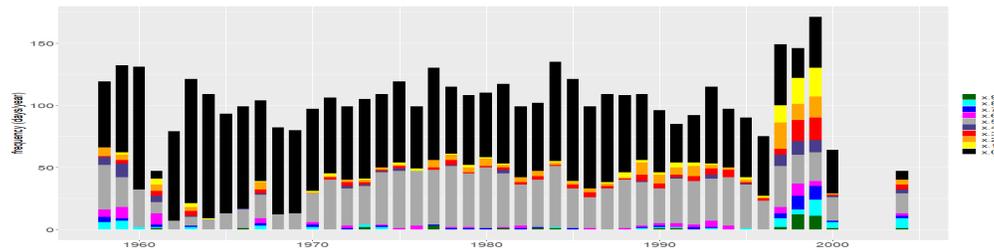
Gráfica de puntos graficados de la estación Chorocona para PRCP.



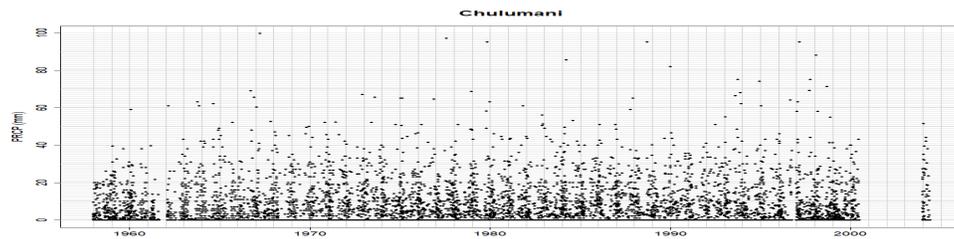
Gráfica de valores faltantes de la estación Chorocona para PRCP.



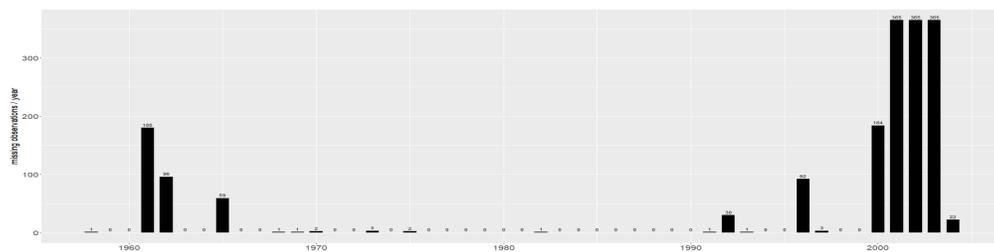
Gráfica de decimales de la estación Chulumani para PRCP.



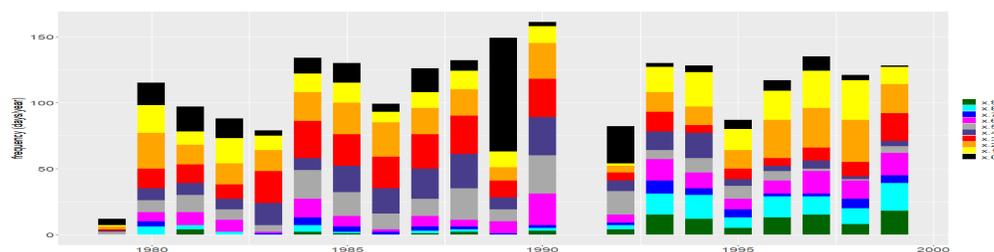
Gráfica de puntos graficados de la estación Chulumani para PRCP.



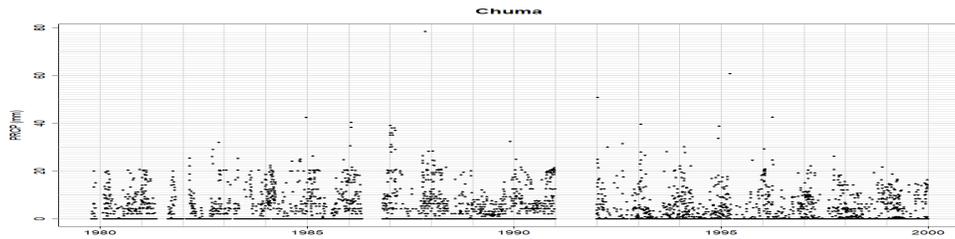
Gráfica de valores faltantes de la estación Chulumani para PRCP.



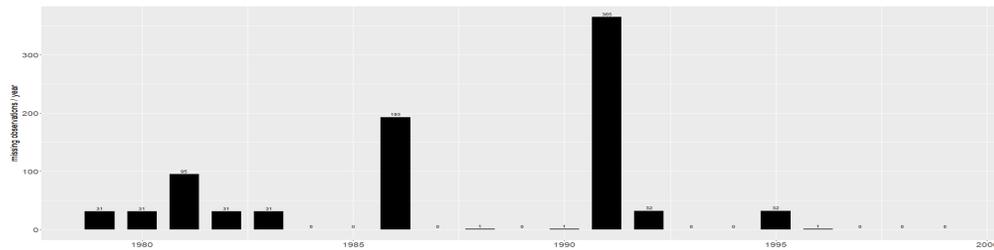
Gráfica de decimales de la estación Chuma para PRCP.



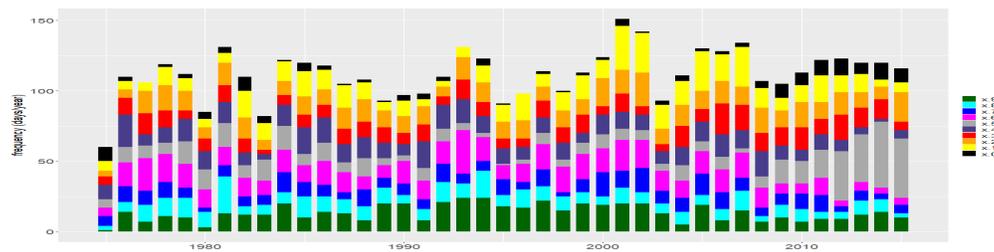
Gráfica de puntos graficados de la estación Chuma para PRCP.



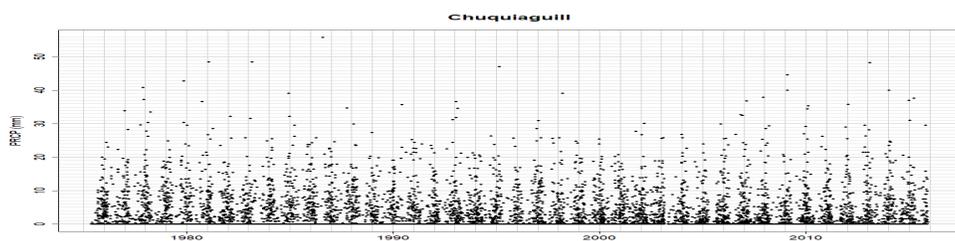
Gráfica de valores faltantes de la estación Chuma para PRCP.



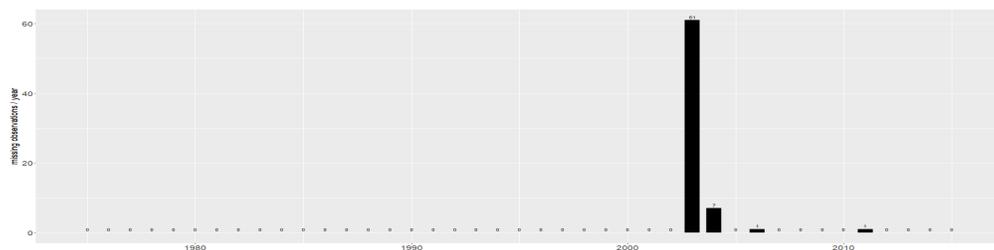
Gráfica de decimales de la estación Chuquiaguill para PRCP.



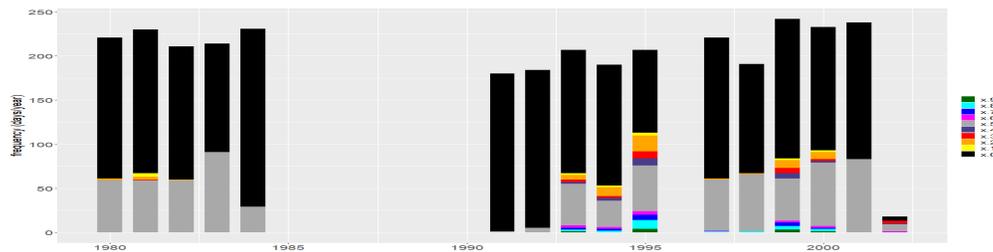
Gráfica de puntos graficados de la estación Chuquiaguill para PRCP.



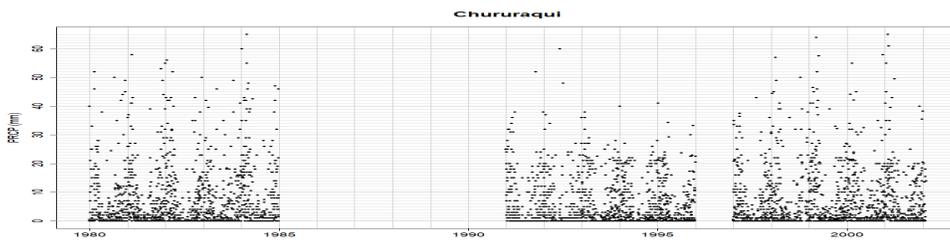
Gráfica de valores faltantes de la estación Chuquiaguill para PRCP.



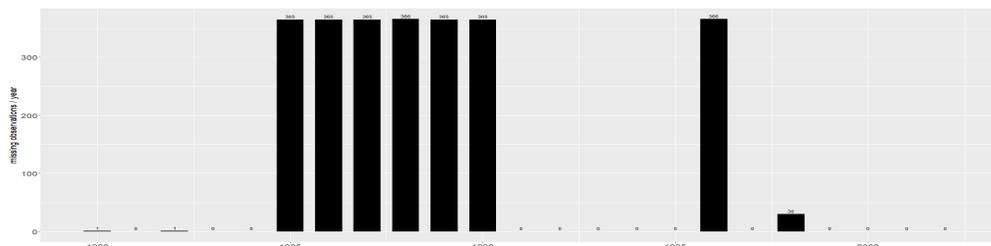
Gráfica de decimales de la estación Chururaqui para PRCP.



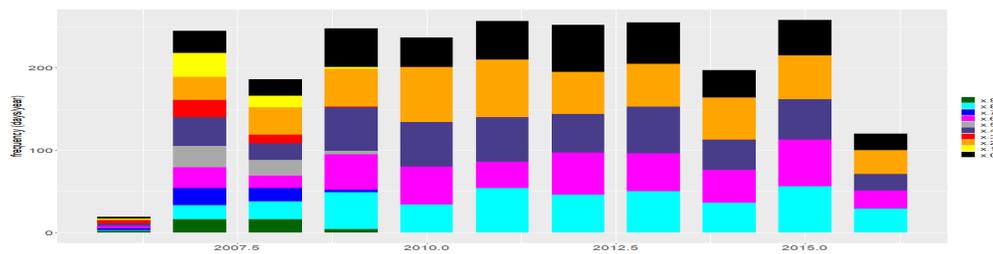
Gráfica de puntos graficados de la estación Chururaqui para PRCP.



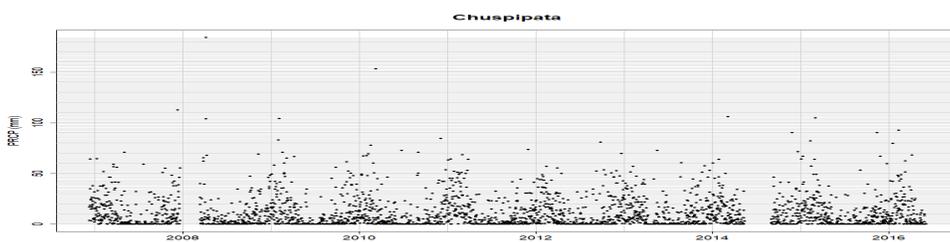
Gráfica de valores faltantes de la estación Chururaqui para PRCP.



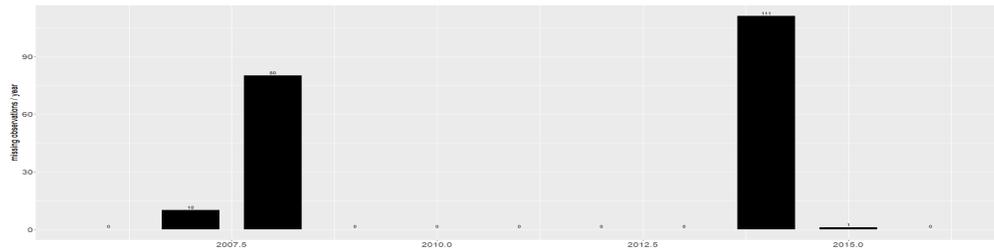
Gráfica de decimales de la estación Chuspipata para PRCP.



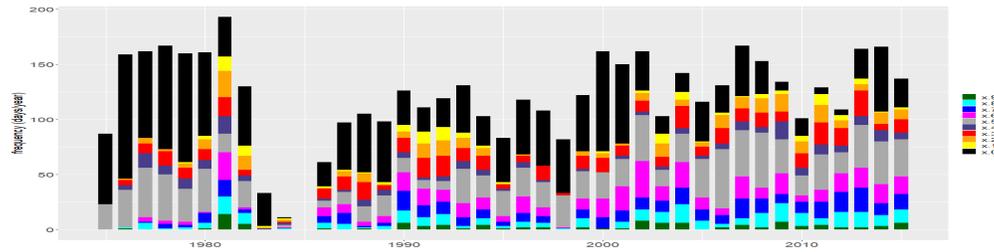
Gráfica de puntos graficados de la estación Chuspipata para PRCP.



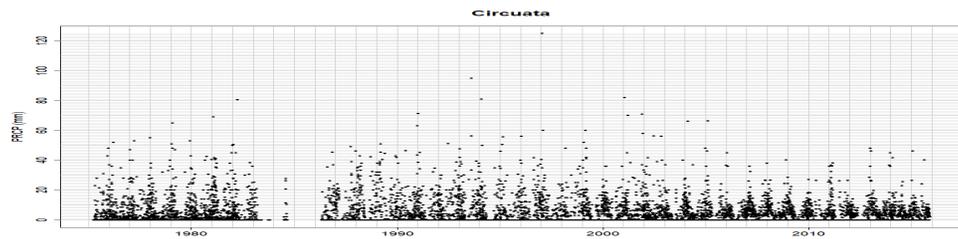
Gráfica de valores faltantes de la estación Chuspipata para PRCP.



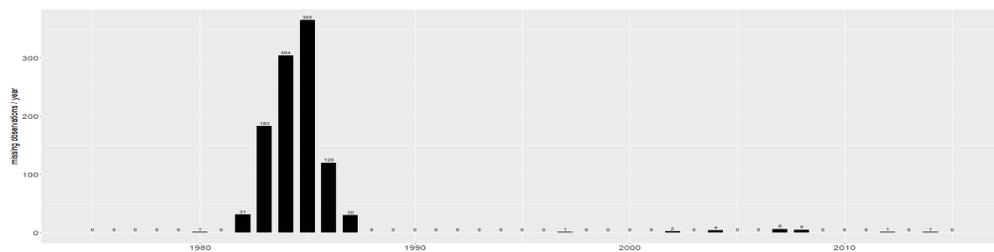
Gráfica de decimales de la estación Circuata para PRCP.



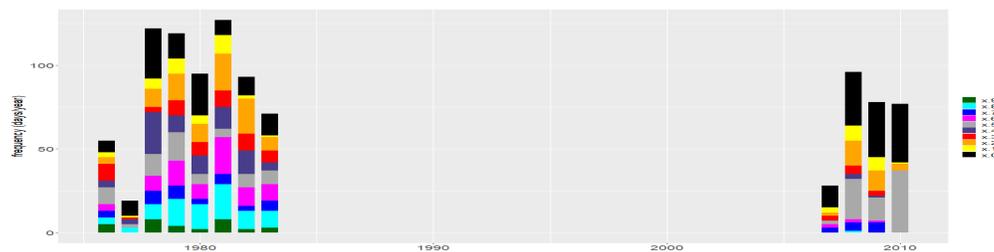
Gráfica de puntos graficados de la estación Circuata para PRCP.



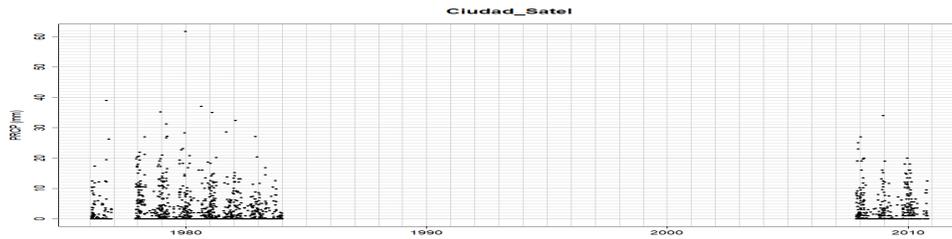
Gráfica de valores faltantes de la estación Circuata para PRCP.



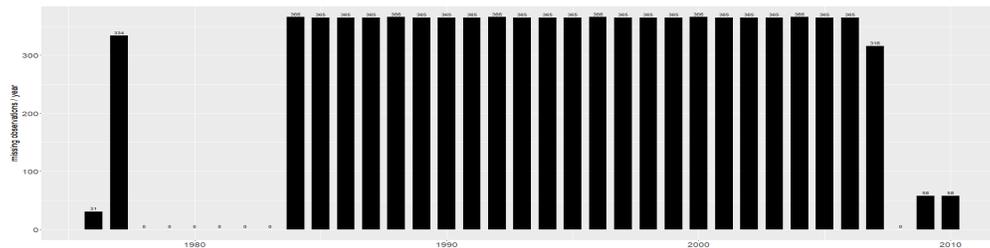
Gráfica de decimales de la estación CiudadSatel para PRCP.



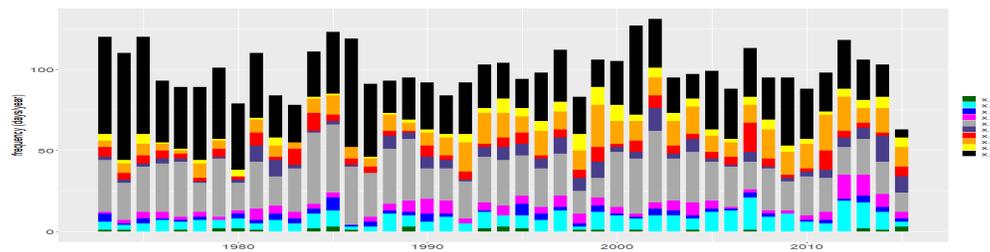
Gráfica de puntos graficados de la estación CiudadSatel para PRCP.



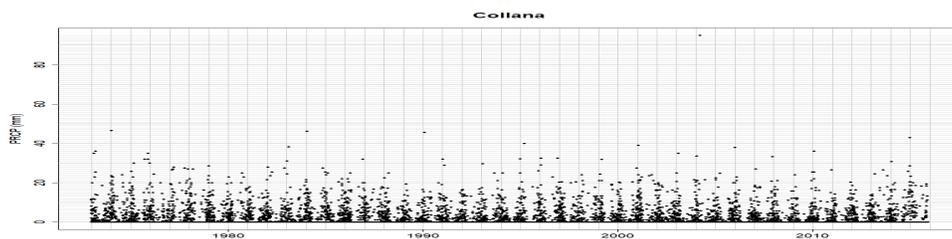
Gráfica de valores faltantes de la estación CiudadSatel para PRCP.



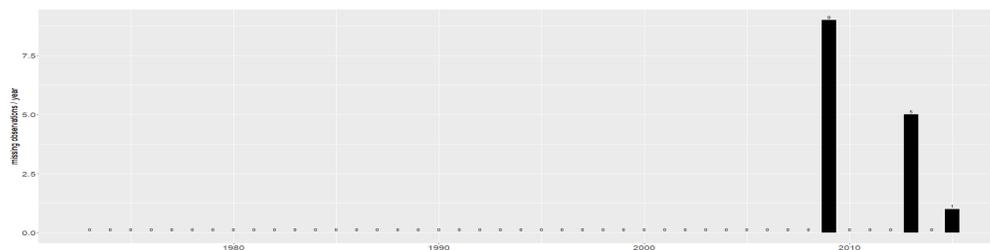
Gráfica de decimales de la estación Collana para PRCP.



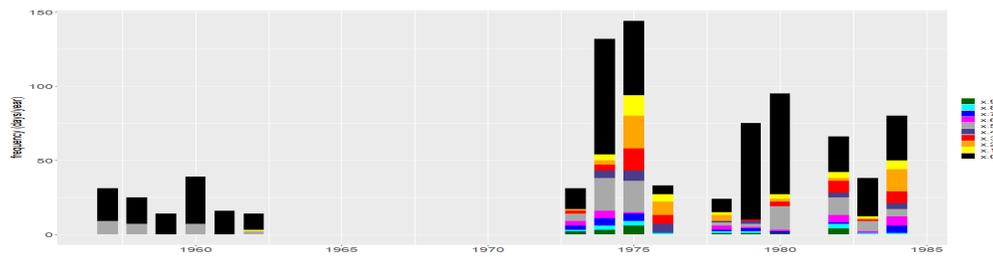
Gráfica de puntos graficados de la estación Collana para PRCP.



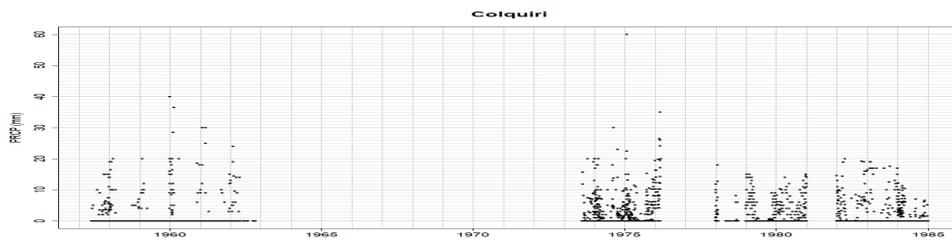
Gráfica de valores faltantes de la estación Collana para PRCP.



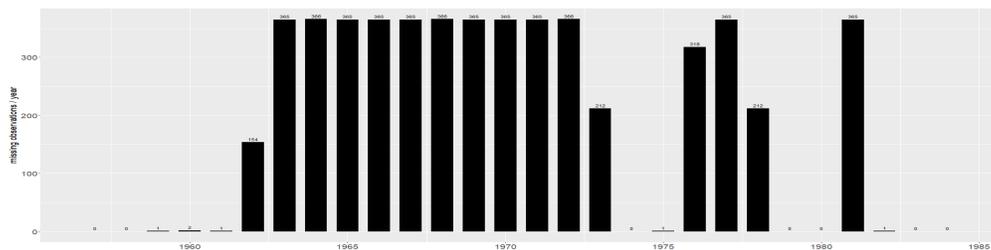
Gráfica de decimales de la estación Colquiri para PRCP.



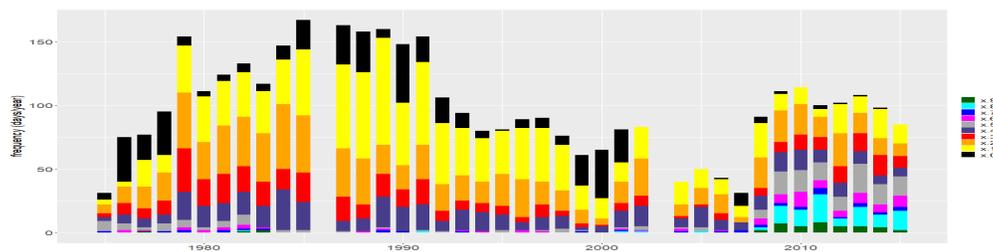
Gráfica de puntos graficados de la estación Colquiri para PRCP.



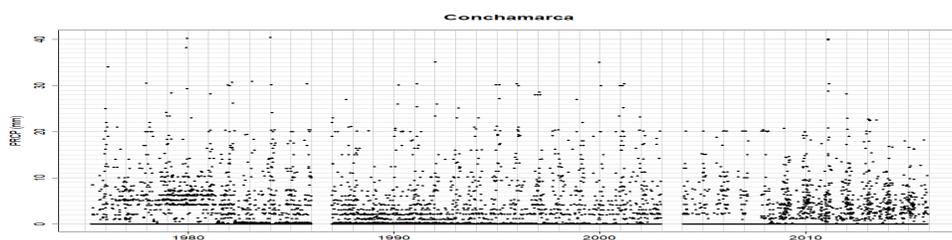
Gráfica de valores faltantes de la estación Colquiri para PRCP.



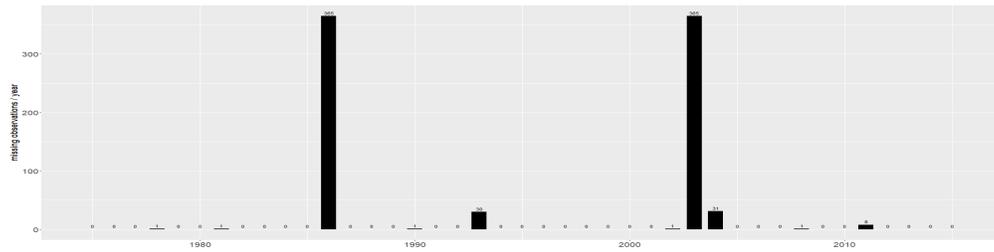
Gráfica de decimales de la estación Conchamarca para PRCP.



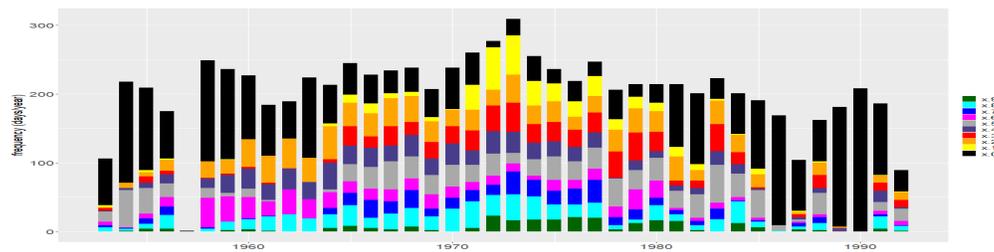
Gráfica de puntos graficados de la estación Conchamarca para PRCP.



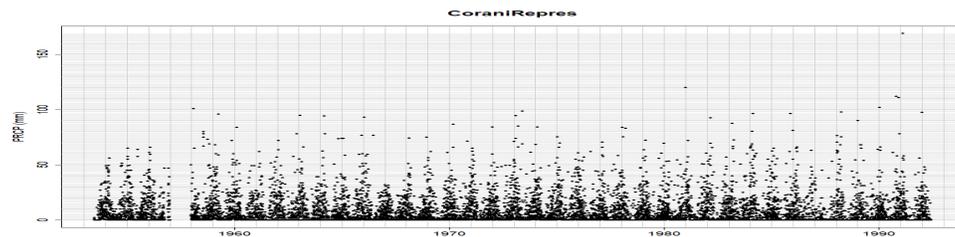
Gráfica de valores faltantes de la estación Conchamarca para PRCP.



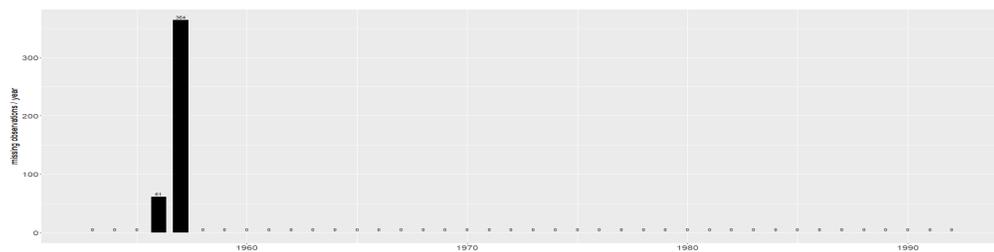
Gráfica de decimales de la estación CoraniRepres para PRCP.



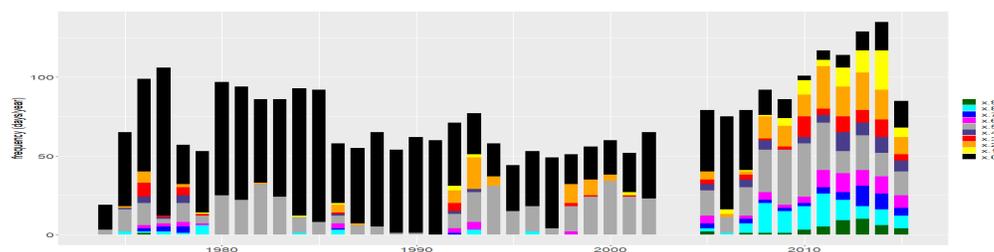
Gráfica de puntos graficados de la estación CoraniRepres para PRCP.



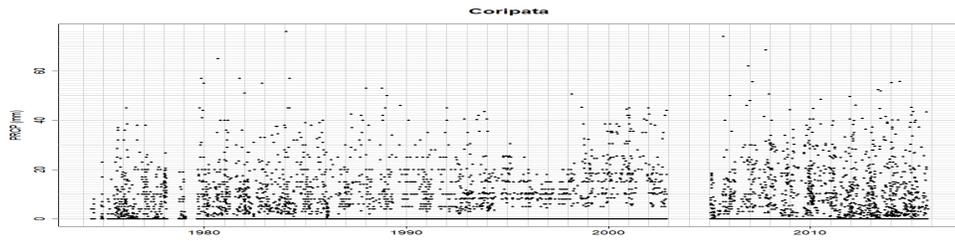
Gráfica de valores faltantes de la estación CoraniRepres para PRCP.



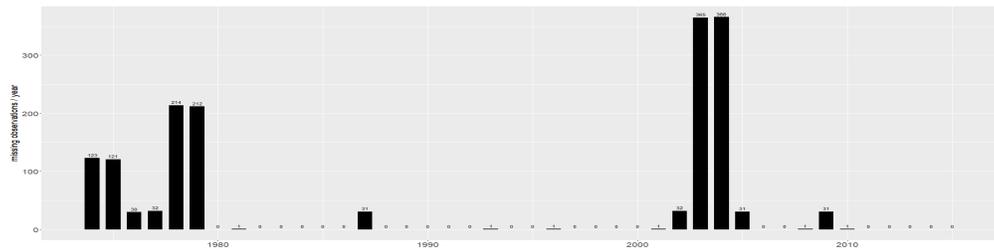
Gráfica de decimales de la estación Coripata para PRCP.



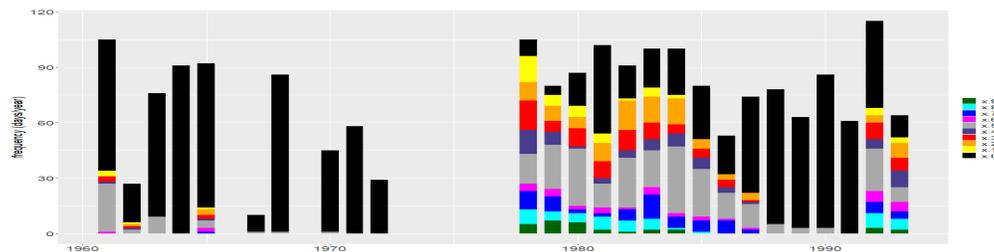
Gráfica de puntos graficados de la estación Coripata para PRCP.



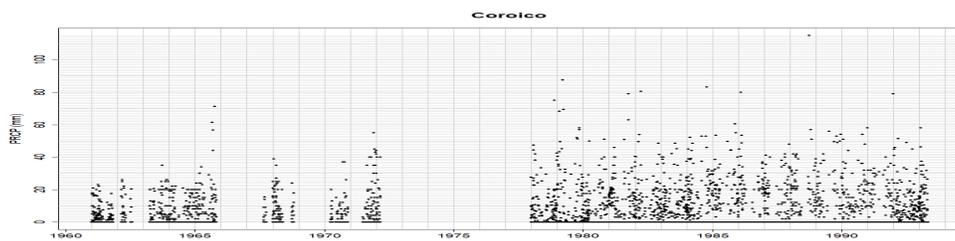
Gráfica de valores faltantes de la estación Coripata para PRCP.



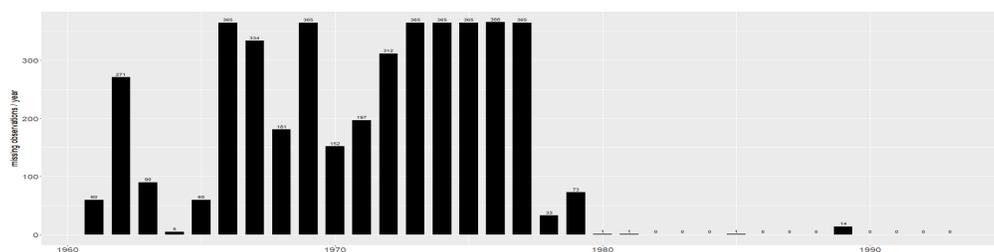
Gráfica de decimales de la estación Coroico para PRCP.



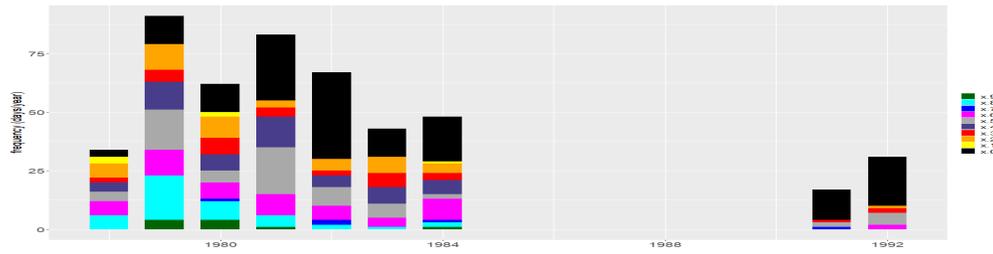
Gráfica de puntos graficados de la estación Coroico para PRCP.



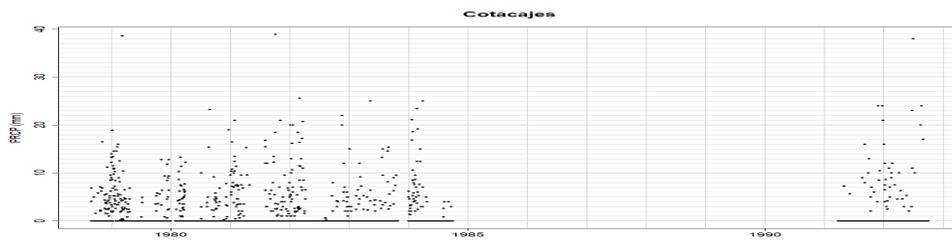
Gráfica de valores faltantes de la estación Coroico para PRCP.



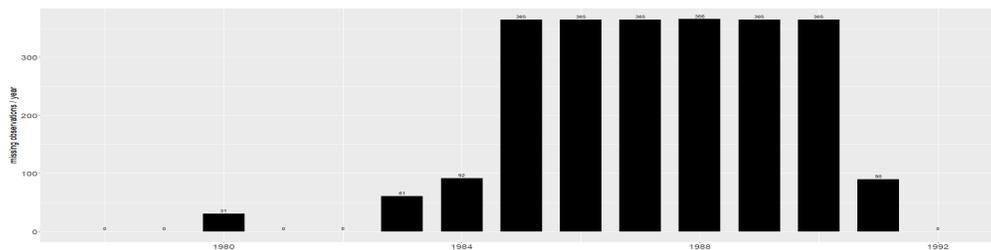
Gráfica de decimales de la estación Cotacajes para PRCP.



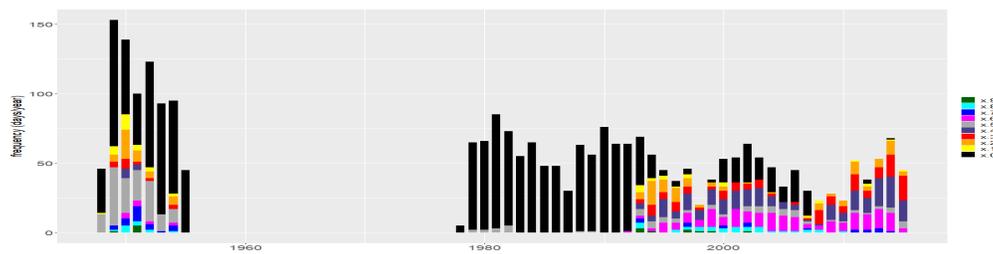
Gráfica de puntos graficados de la estación Cotacajes para PRCP.



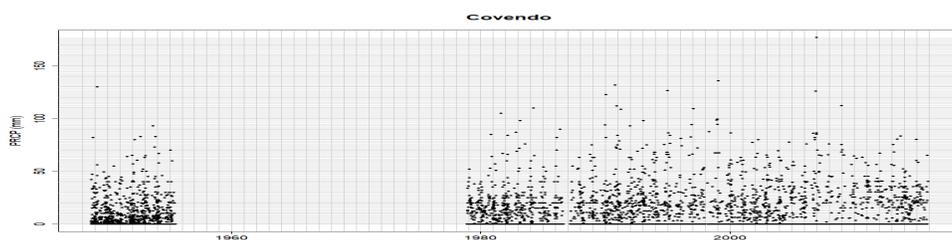
Gráfica de valores faltantes de la estación Cotacajes para PRCP.



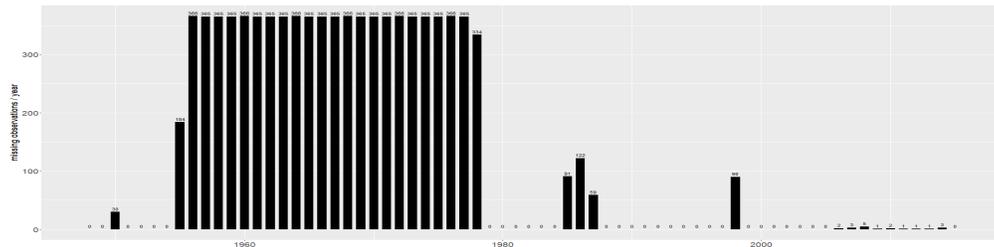
Gráfica de decimales de la estación Covendo para PRCP.



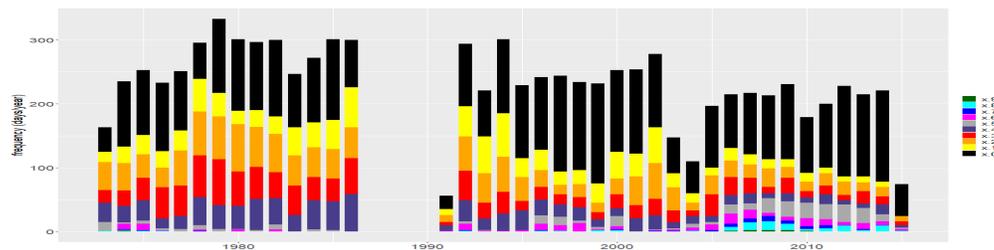
Gráfica de puntos graficados de la estación Covendo para PRCP.



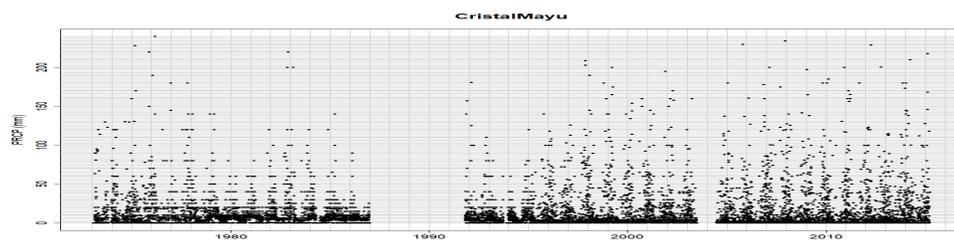
Gráfica de valores faltantes de la estación Covendo para PRCP.



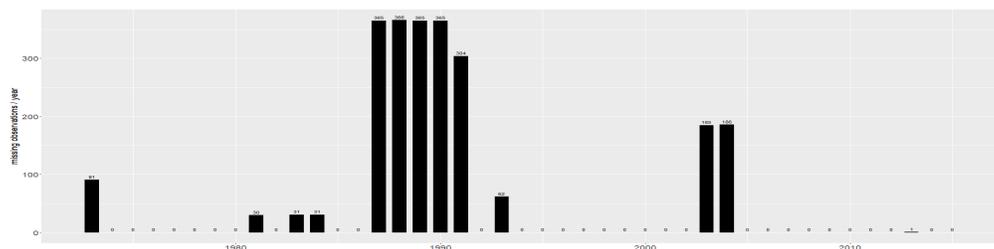
Gráfica de decimales de la estación CristalMayu para PRCP.



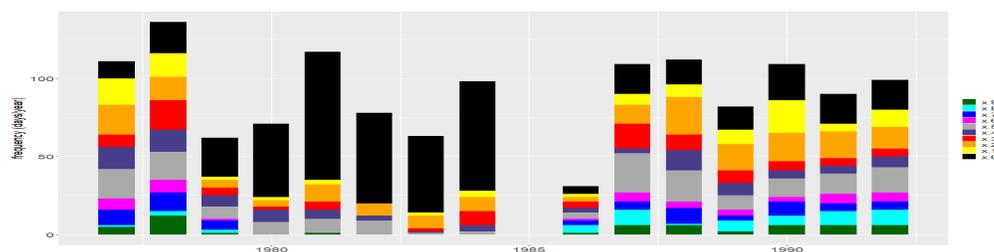
Gráfica de puntos graficados de la estación CristalMayu para PRCP.



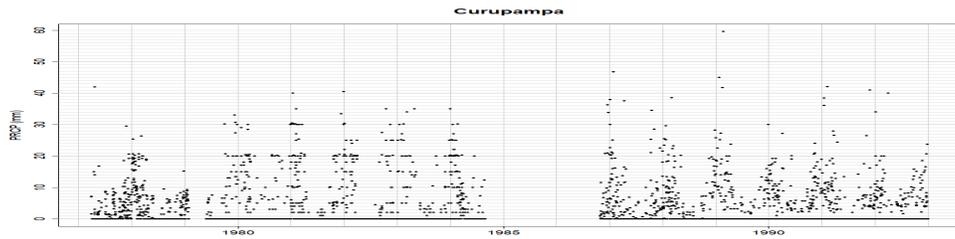
Gráfica de valores faltantes de la estación CristalMayu para PRCP.



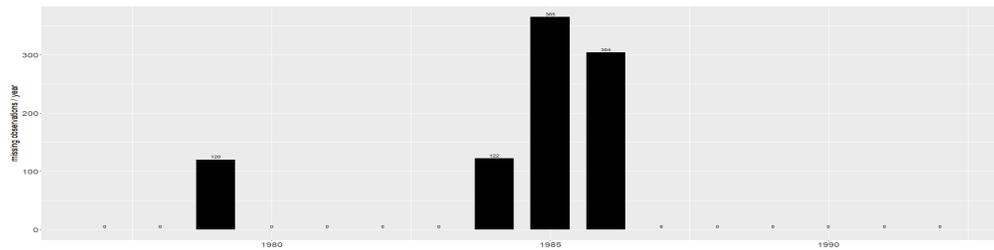
Gráfica de decimales de la estación Curupampa para PRCP.



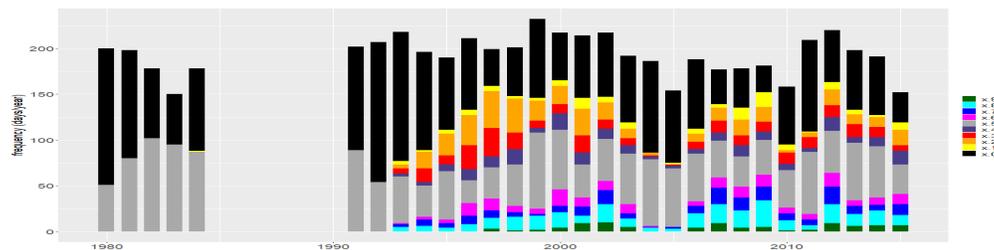
Gráfica de puntos graficados de la estación Curupampa para PRCP.



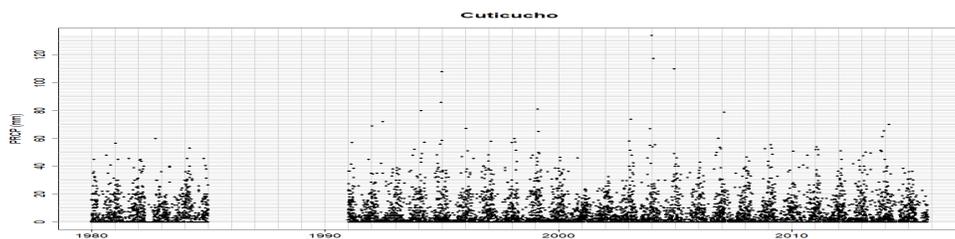
Gráfica de valores faltantes de la estación Curupampa para PRCP.



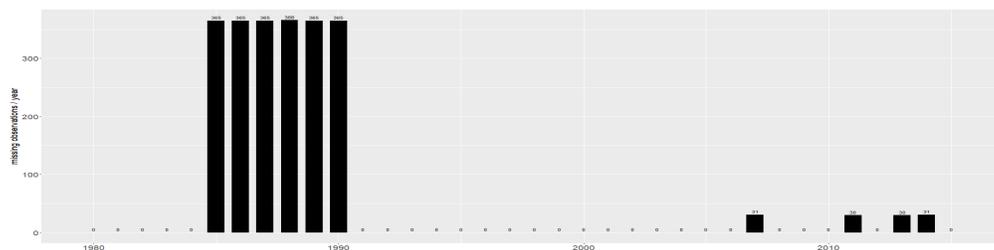
Gráfica de decimales de la estación Cuticucho para PRCP.



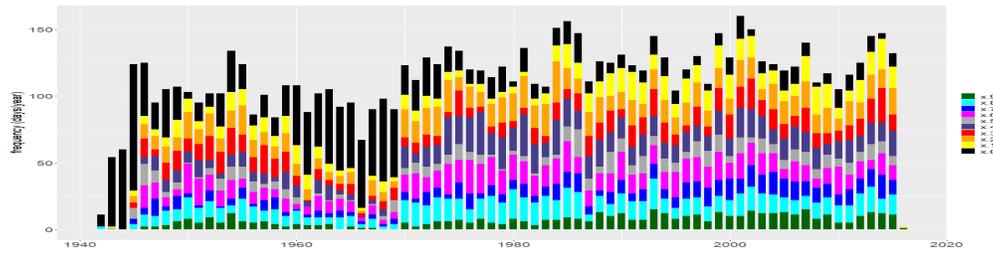
Gráfica de puntos graficados de la estación Cuticucho para PRCP.



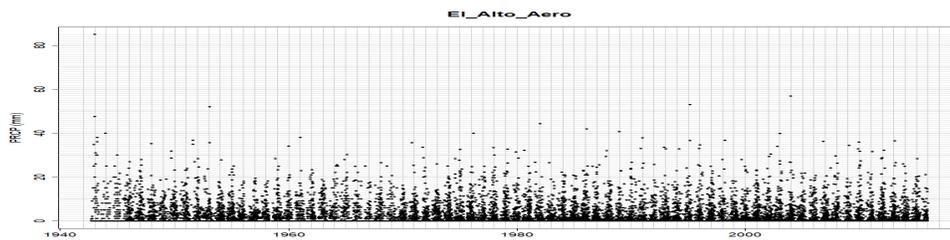
Gráfica de valores faltantes de la estación Cuticucho para PRCP.



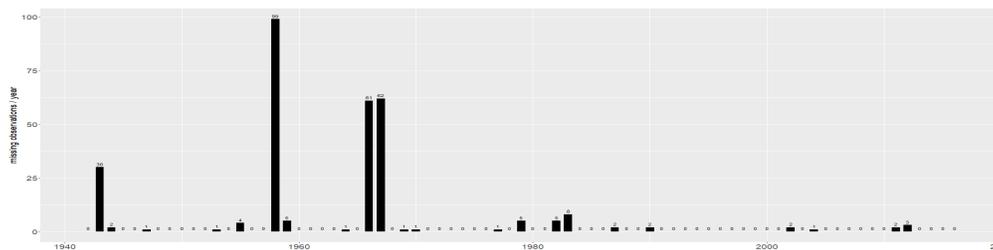
Gráfica de decimales de la estación ElAltoAero para PRCP.



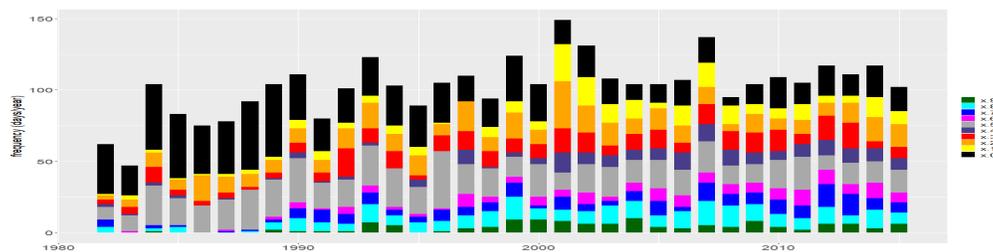
Gráfica de puntos graficados de la estación ElAltoAero para PRCP.



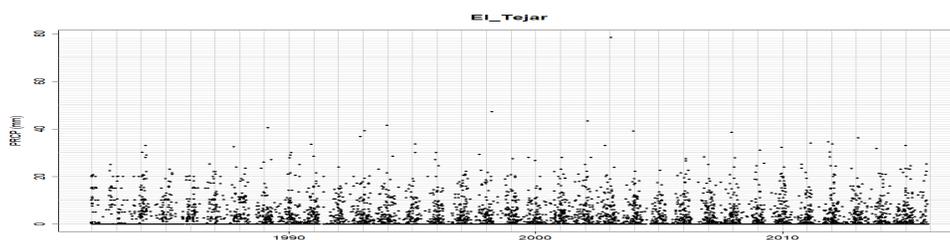
Gráfica de valores faltantes de la estación ElAltoAero para PRCP.



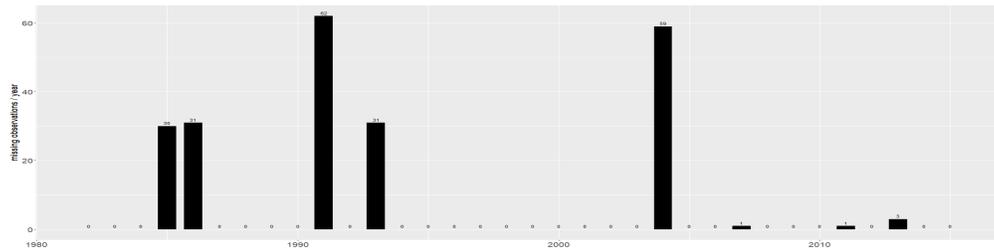
Gráfica de decimales de la estación ElTejar para PRCP.



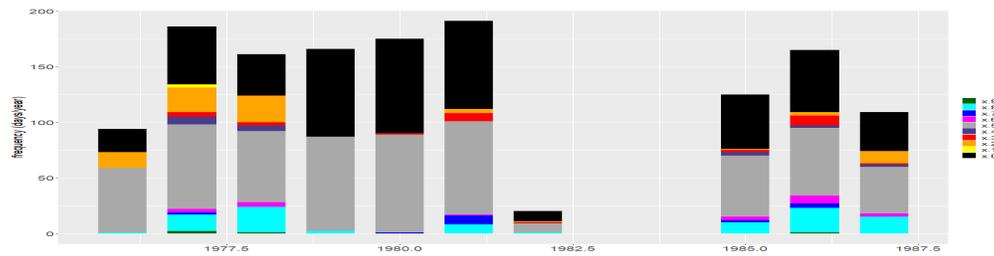
Gráfica de puntos graficados de la estación ElTejar para PRCP.



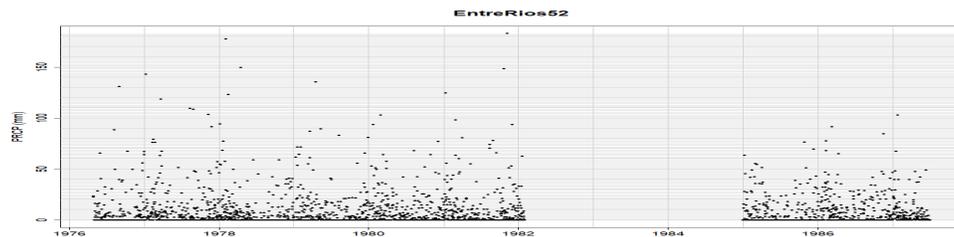
Gráfica de valores faltantes de la estación ElTejar para PRCP.



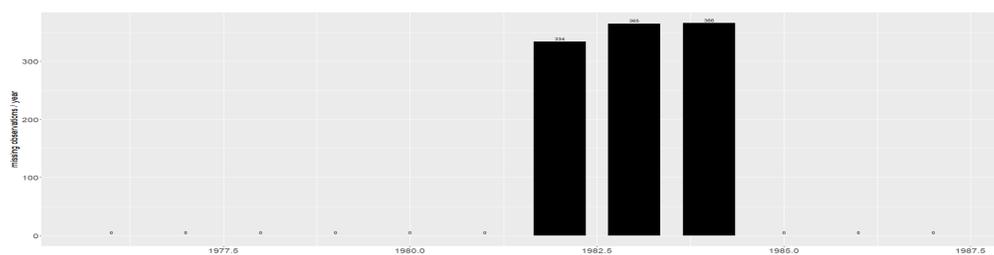
Gráfica de decimales de la estación EntreRios52 para PRCP.



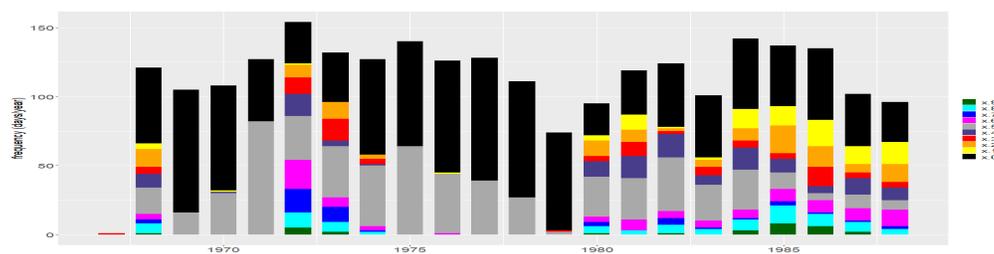
Gráfica de puntos graficados de la estación EntreRios52 para PRCP.



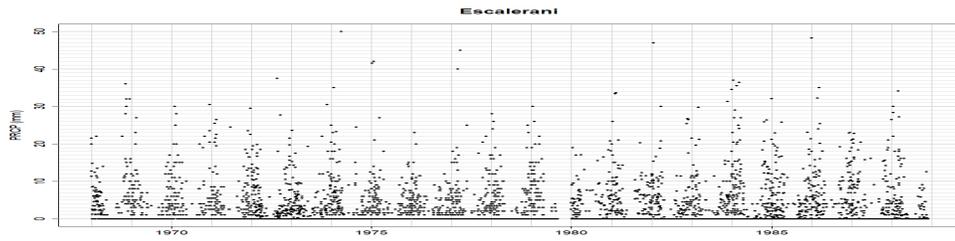
Gráfica de valores faltantes de la estación EntreRios52 para PRCP.



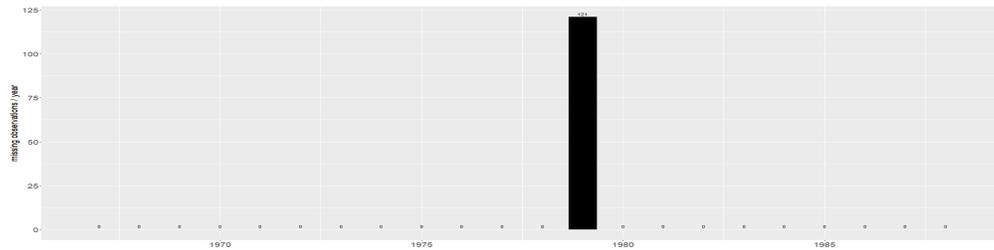
Gráfica de decimales de la estación Escalerani para PRCP.



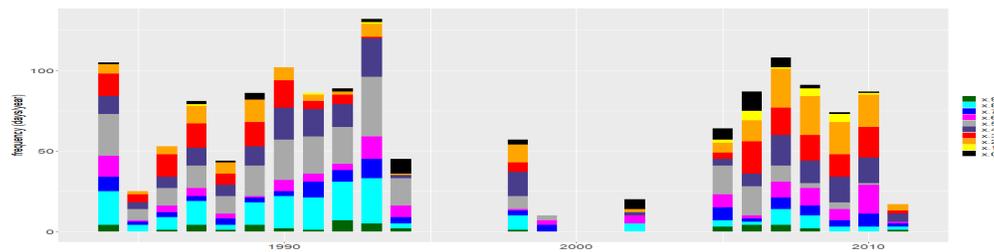
Gráfica de puntos graficados de la estación Escalerani para PRCP.



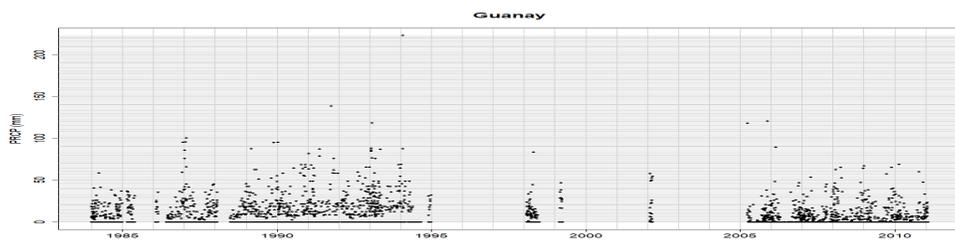
Gráfica de valores faltantes de la estación Escalerani para PRCP.



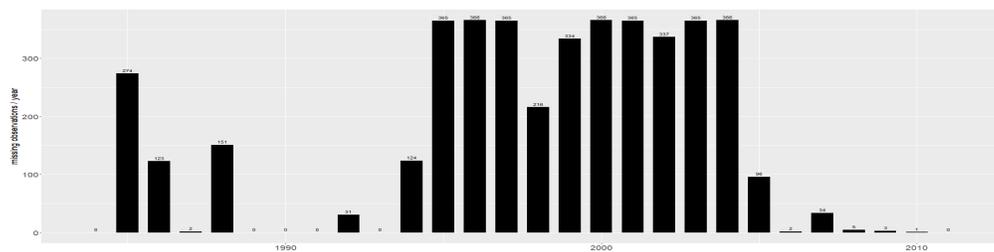
Gráfica de decimales de la estación Guanay para PRCP.



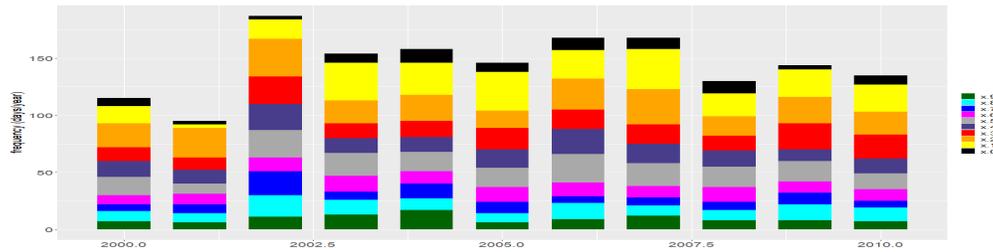
Gráfica de puntos graficados de la estación Guanay para PRCP.



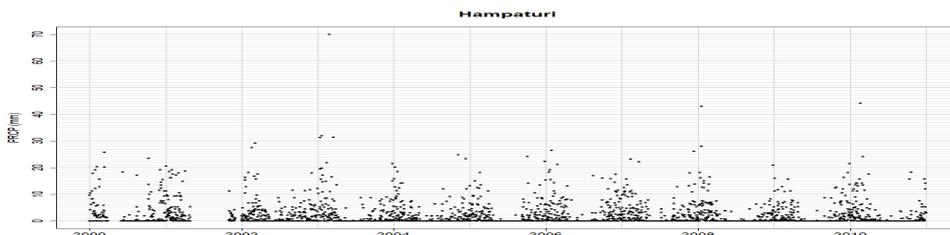
Gráfica de valores faltantes de la estación Guanay para PRCP.



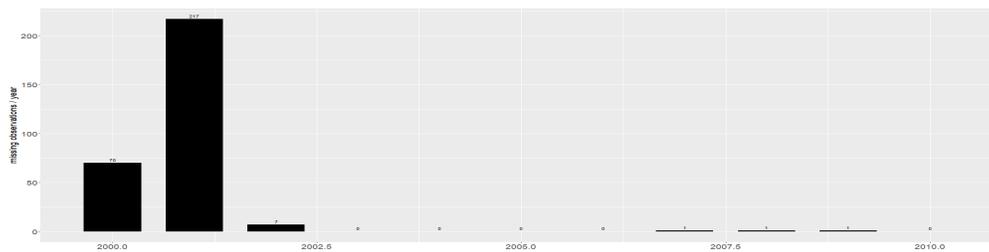
Gráfica de decimales de la estación Hampaturi para PRCP.



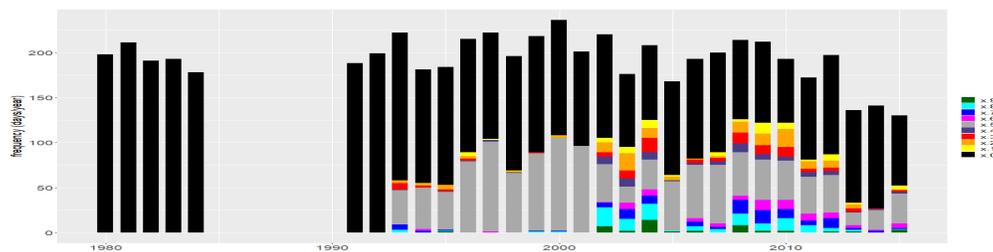
Gráfica de puntos graficados de la estación Hampaturi para PRCP.



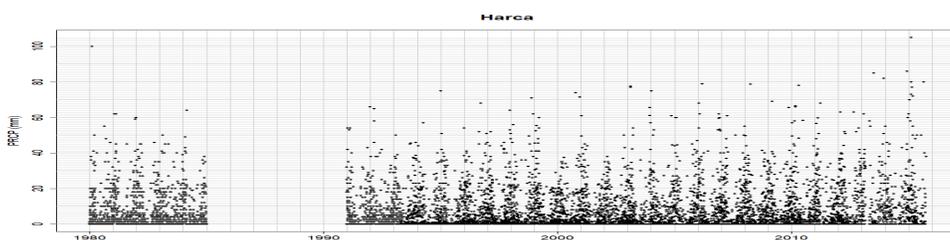
Gráfica de valores faltantes de la estación Hampaturi para PRCP.



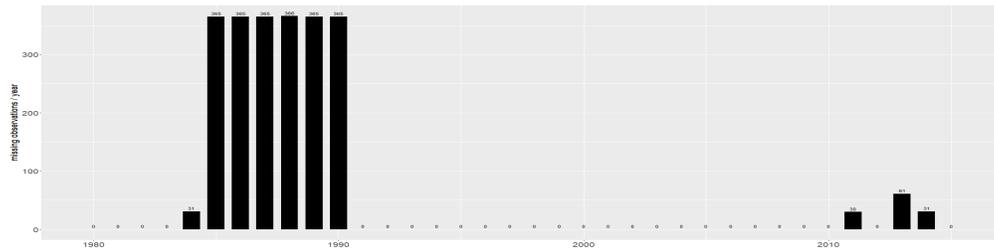
Gráfica de decimales de la estación Harca para PRCP.



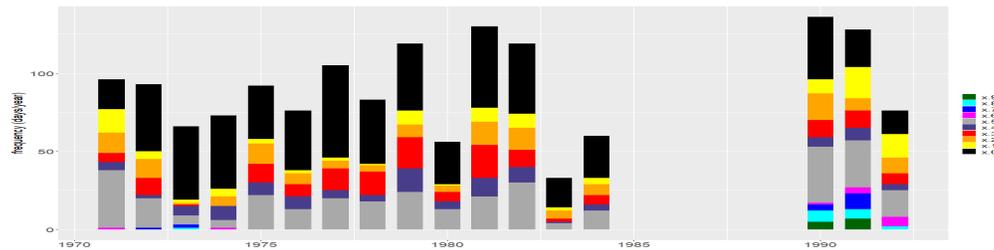
Gráfica de puntos graficados de la estación Harca para PRCP.



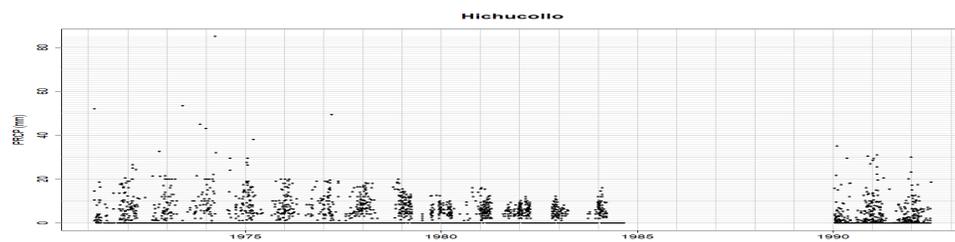
Gráfica de valores faltantes de la estación Harca para PRCP.



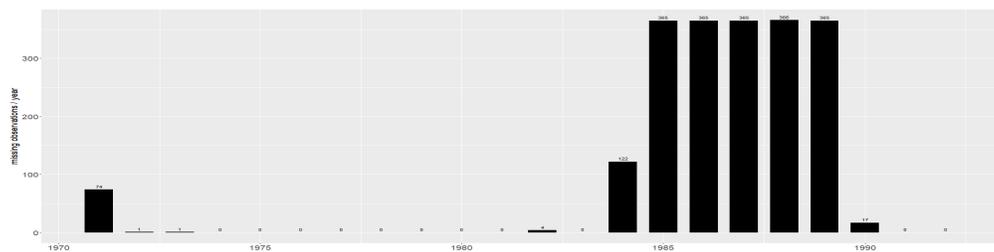
Gráfica de decimales de la estación Hichucollo para PRCP.



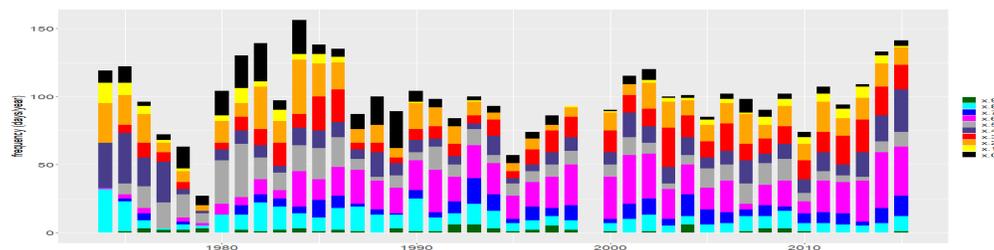
Gráfica de puntos graficados de la estación Hichucollo para PRCP.



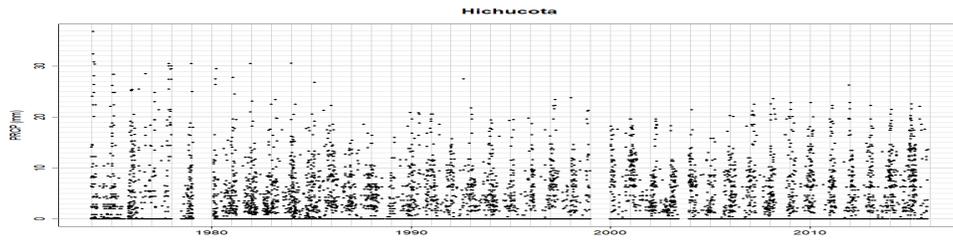
Gráfica de valores faltantes de la estación Hichucollo para PRCP.



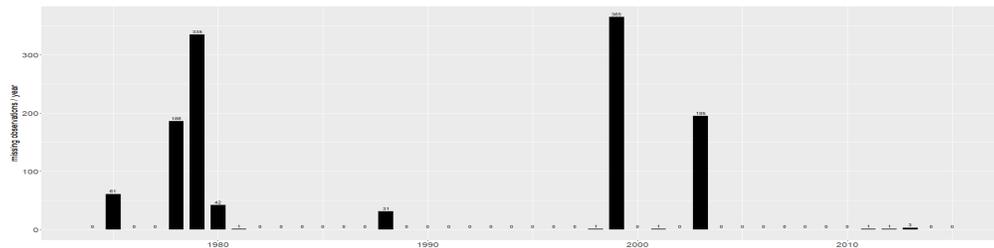
Gráfica de decimales de la estación Hichucota para PRCP.



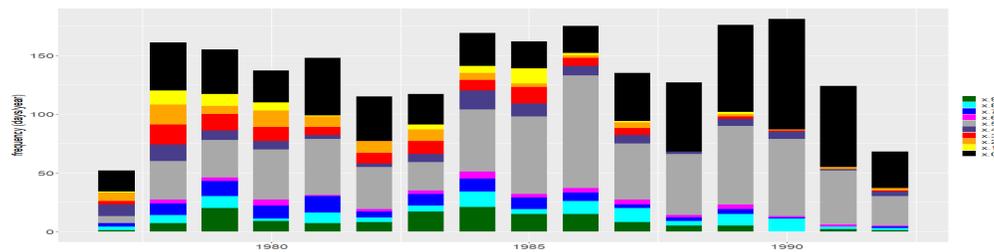
Gráfica de puntos graficados de la estación Hichucota para PRCP.



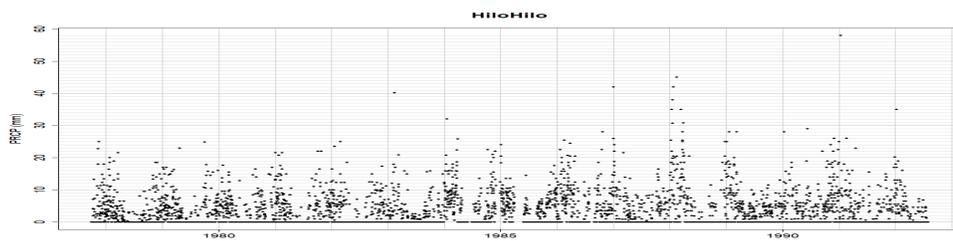
Gráfica de valores faltantes de la estación Hichucota para PRCP.



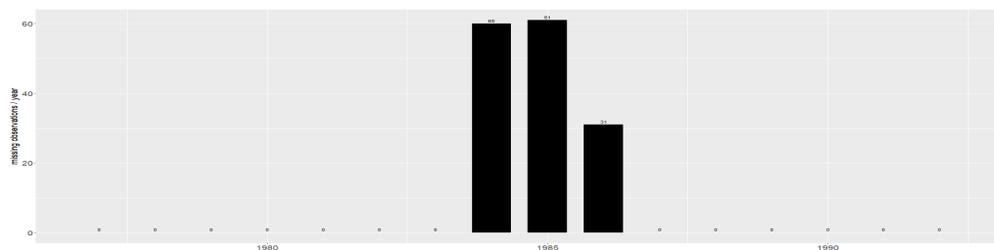
Gráfica de decimales de la estación HiloHilo para PRCP.



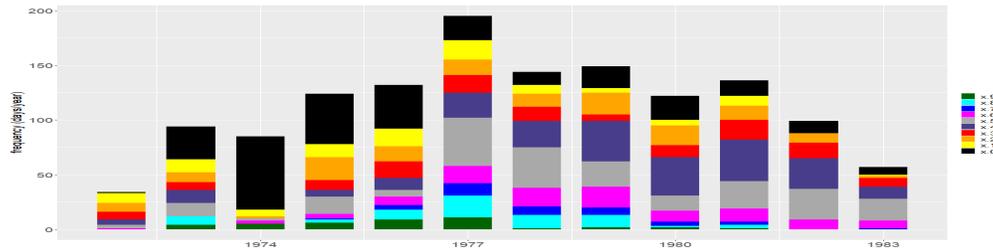
Gráfica de puntos graficados de la estación HiloHilo para PRCP.



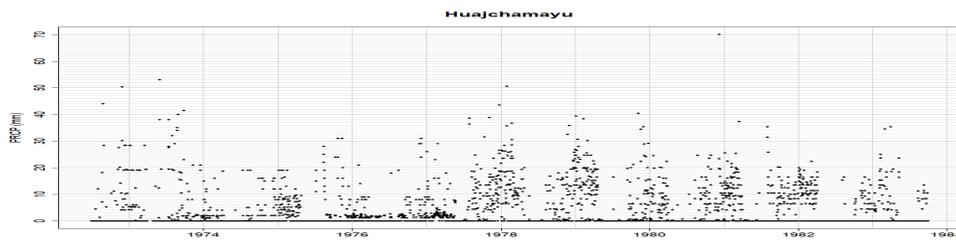
Gráfica de valores faltantes de la estación HiloHilo para PRCP.



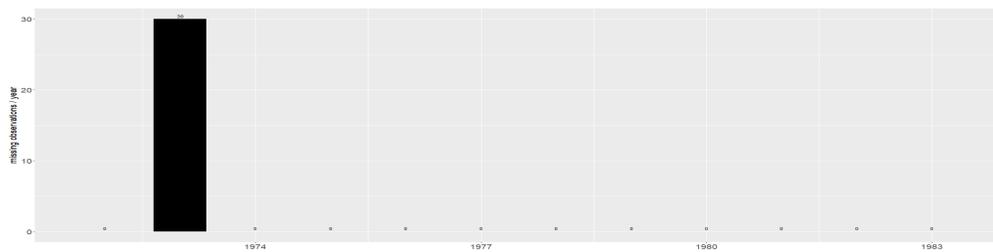
Gráfica de decimales de la estación Huajchamayu para PRCP.



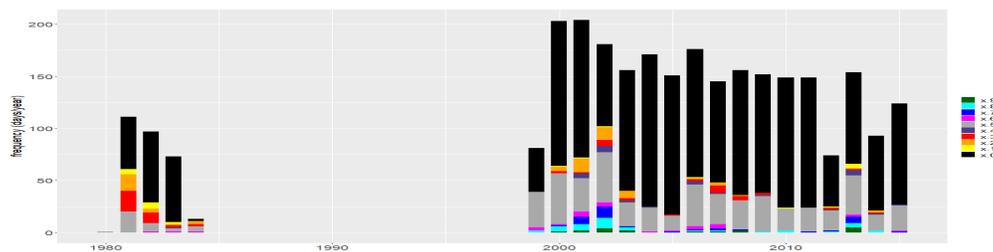
Gráfica de puntos graficados de la estación Huajchamayu para PRCP.



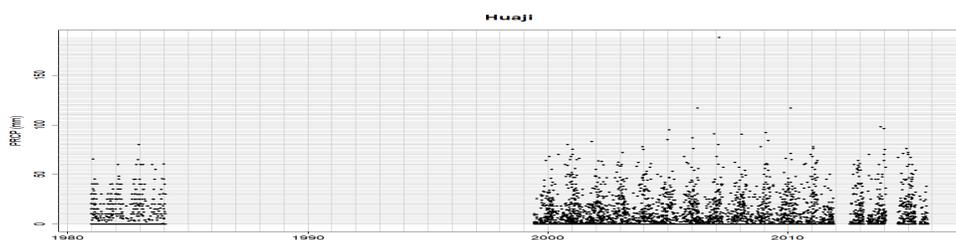
Gráfica de valores faltantes de la estación Huajchamayu para PRCP.



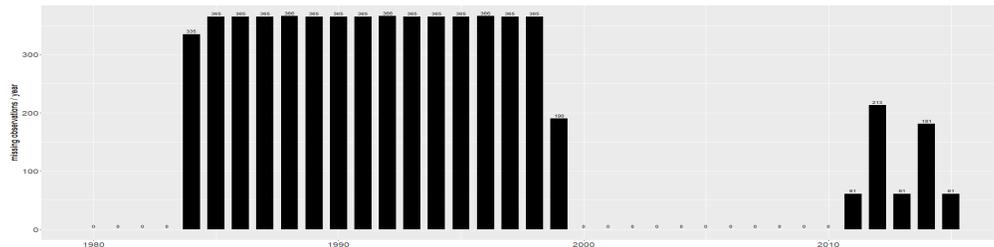
Gráfica de decimales de la estación Huaji para PRCP.



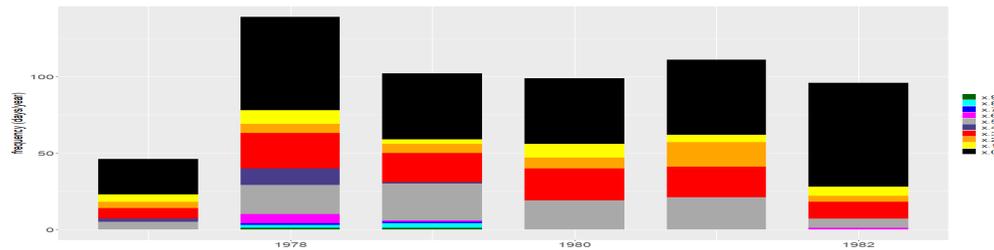
Gráfica de puntos graficados de la estación Huaji para PRCP.



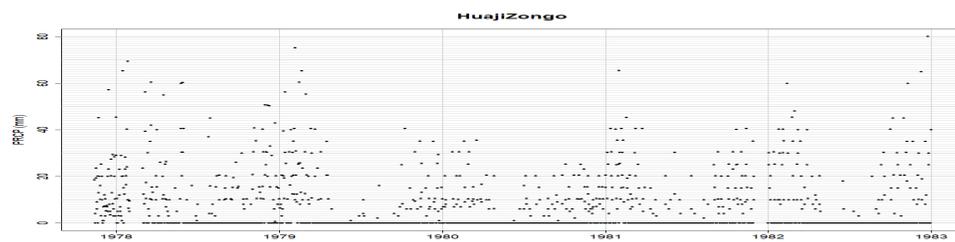
Gráfica de valores faltantes de la estación Huaji para PRCP.



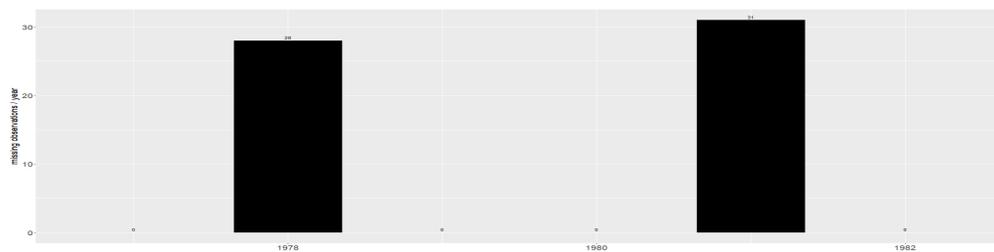
Gráfica de decimales de la estación HuajiZongo para PRCP.



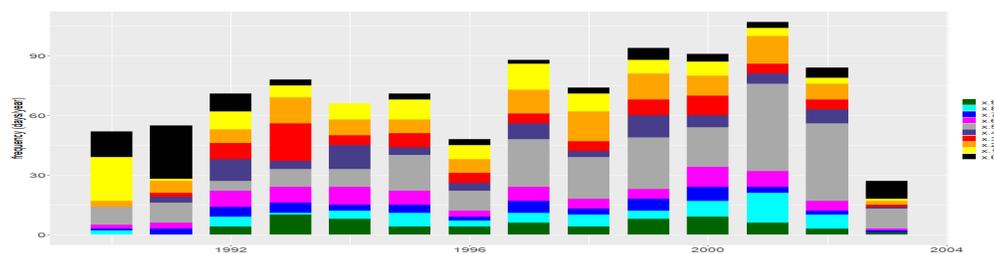
Gráfica de puntos graficados de la estación HuajiZongo para PRCP.



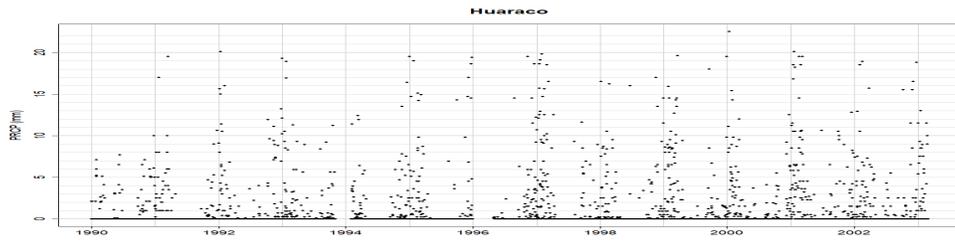
Gráfica de valores faltantes de la estación HuajiZongo para PRCP.



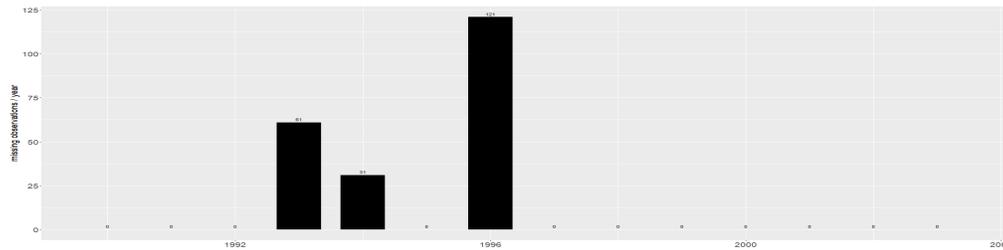
Gráfica de decimales de la estación Huaraco para PRCP.



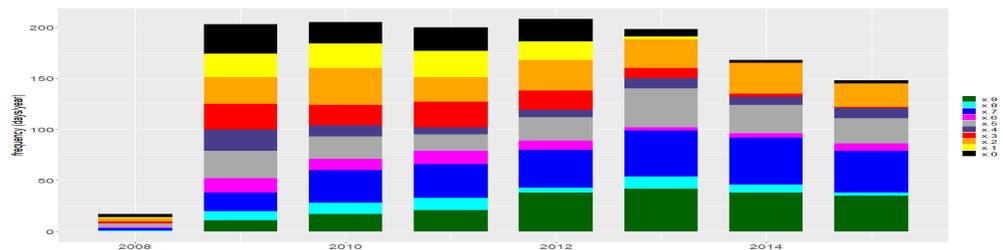
Gráfica de puntos graficados de la estación Huaraco para PRCP.



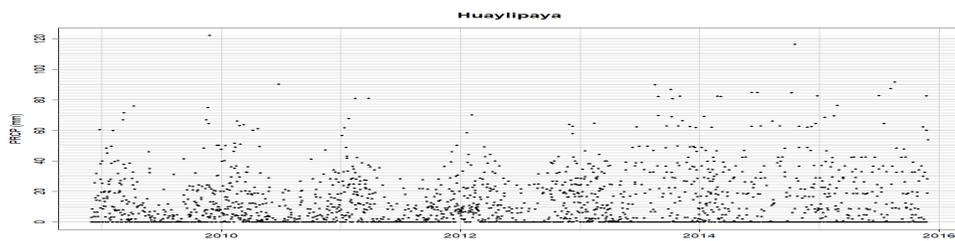
Gráfica de valores faltantes de la estación Huaraco para PRCP.



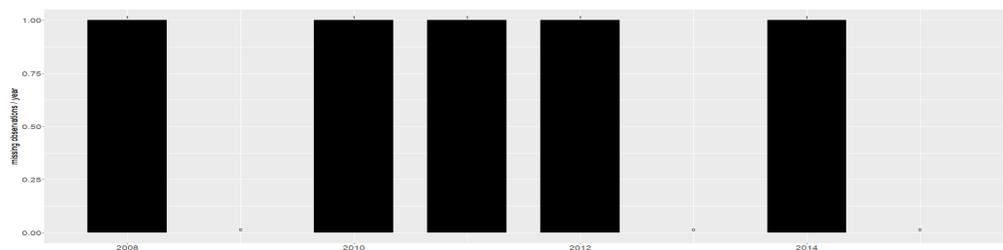
Gráfica de decimales de la estación Huaylipaya para PRCP.



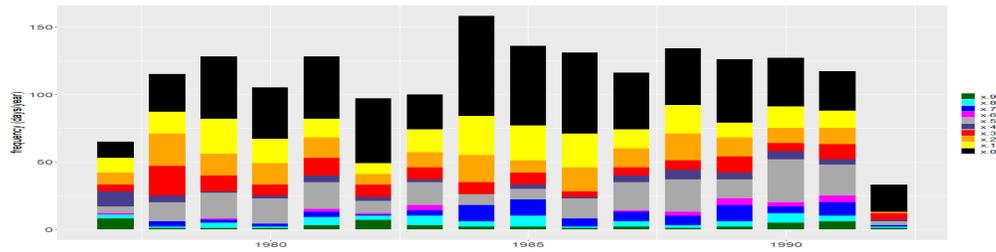
Gráfica de puntos graficados de la estación Huaylipaya para PRCP.



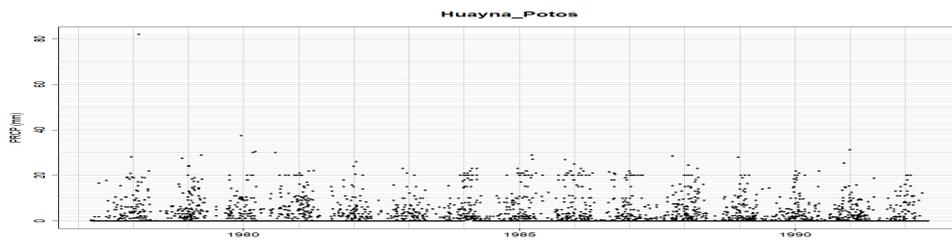
Gráfica de valores faltantes de la estación Huaylipaya para PRCP.



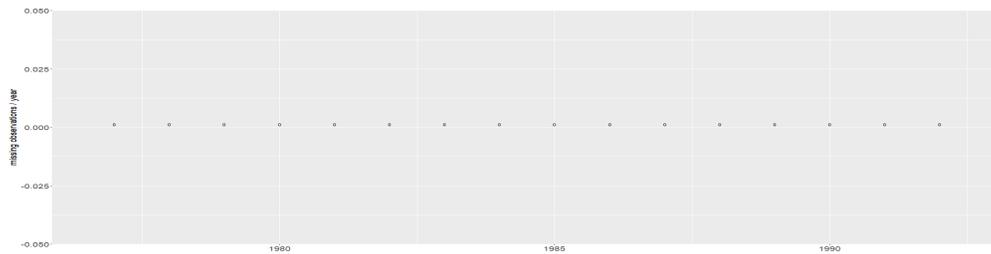
Gráfica de decimales de la estación HuaynaPotos para PRCP.



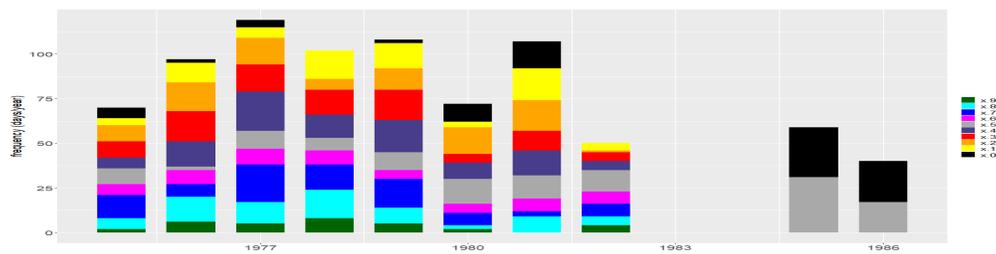
Gráfica de puntos graficados de la estación HuaynaPotos para PRCP.



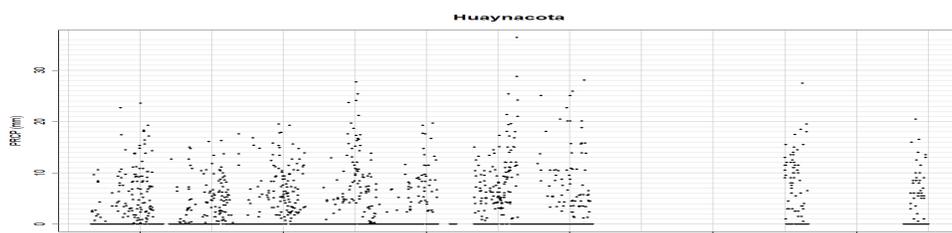
Gráfica de valores faltantes de la estación HuaynaPotos para PRCP.



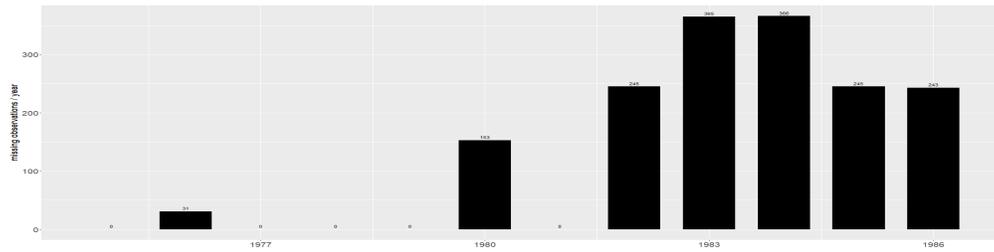
Gráfica de decimales de la estación Huaynacota para PRCP.



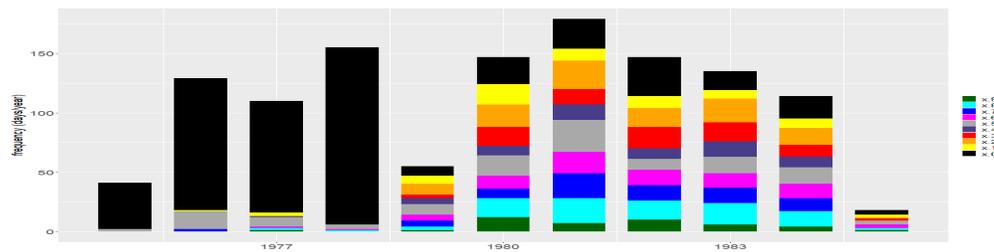
Gráfica de puntos graficados de la estación Huaynacota para PRCP.



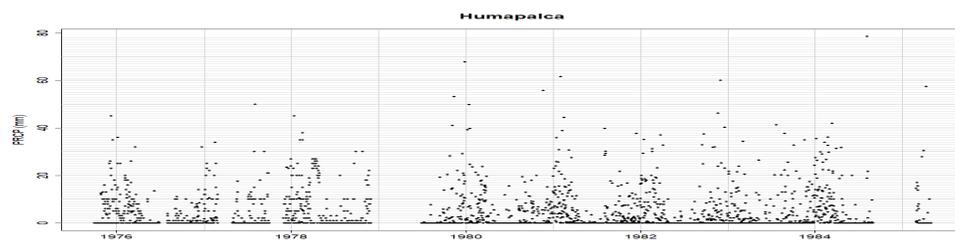
Gráfica de valores faltantes de la estación Huaynacota para PRCP.



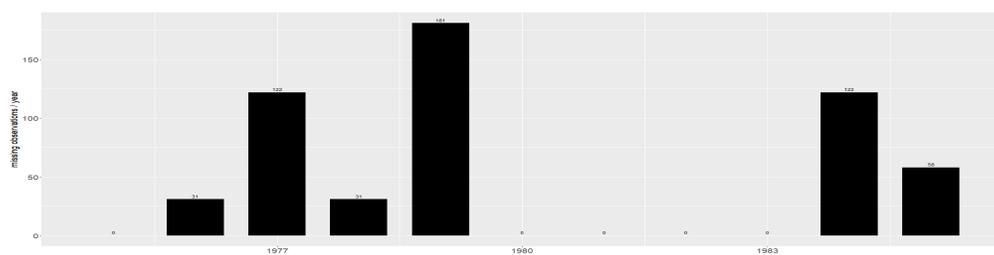
Gráfica de decimales de la estación Humapalca para PRCP.



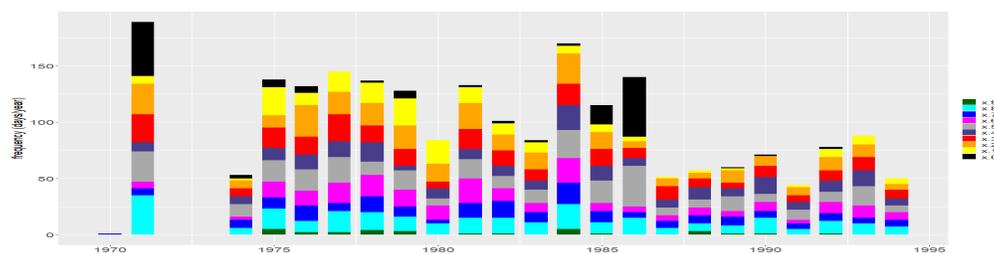
Gráfica de puntos graficados de la estación Humapalca para PRCP.



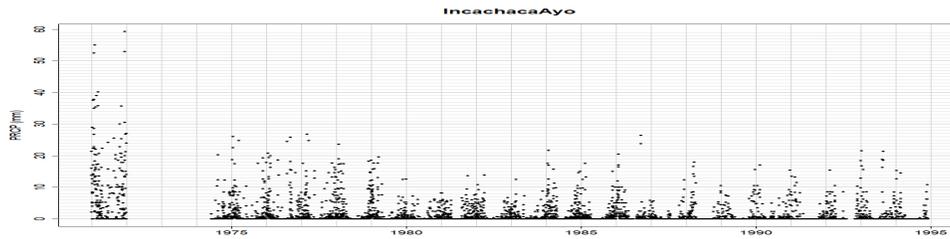
Gráfica de valores faltantes de la estación Humapalca para PRCP.



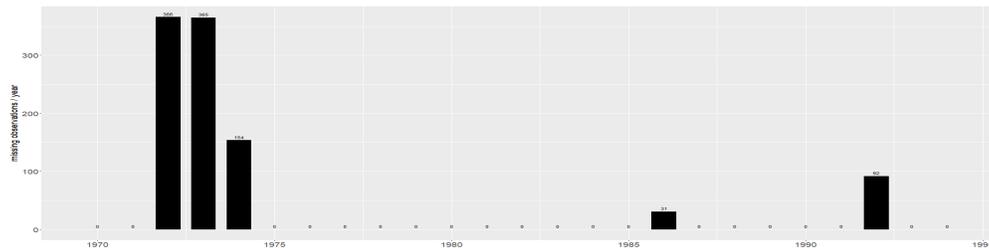
Gráfica de decimales de la estación IncachacaAyo para PRCP.



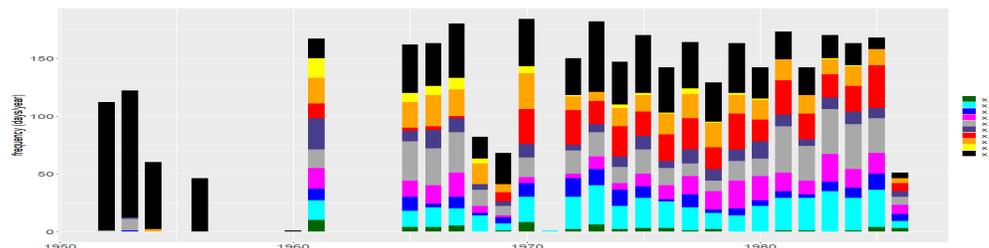
Gráfica de puntos graficados de la estación IncachacaAyo para PRCP.



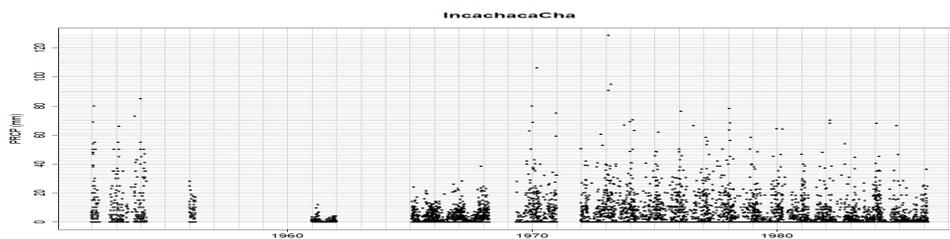
Gráfica de valores faltantes de la estación IncachacaAyo para PRCP.



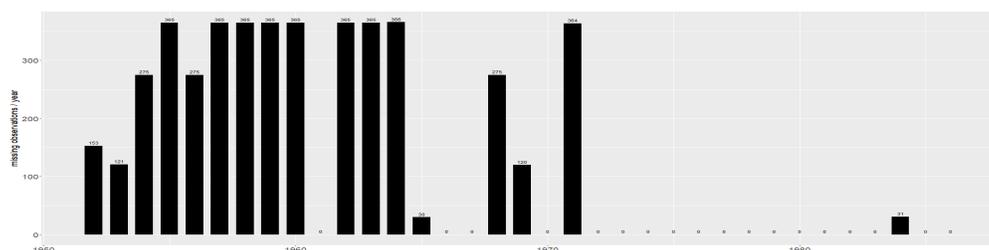
Gráfica de decimales de la estación IncachacaCha para PRCP.



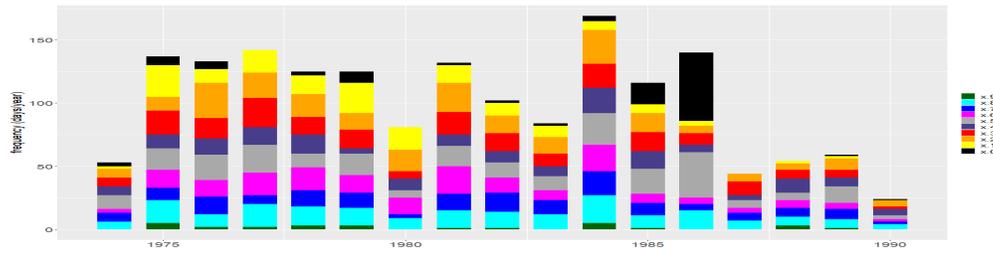
Gráfica de puntos graficados de la estación IncachacaCha para PRCP.



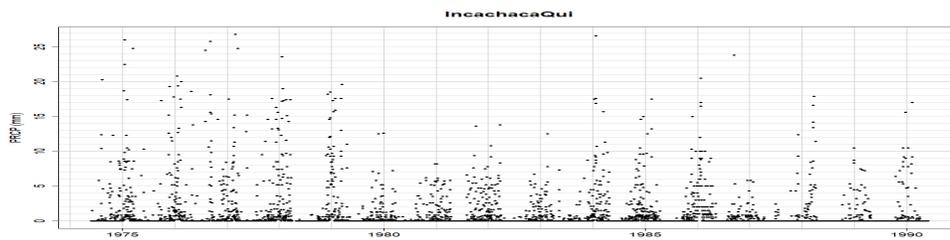
Gráfica de valores faltantes de la estación IncachacaCha para PRCP.



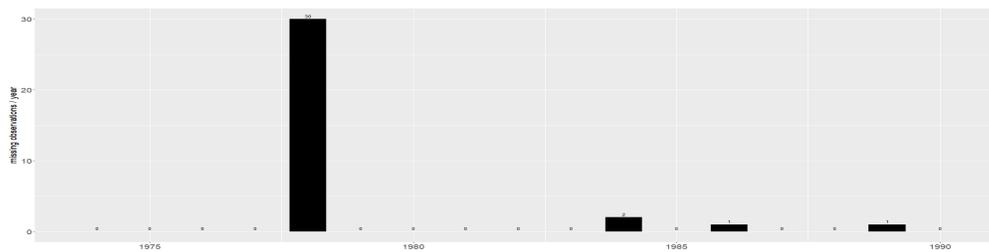
Gráfica de decimales de la estación IncachacaQui para PRCP.



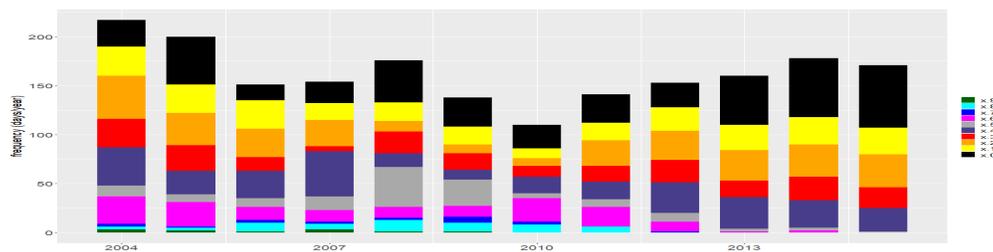
Gráfica de puntos graficados de la estación IncachacaQui para PRCP.



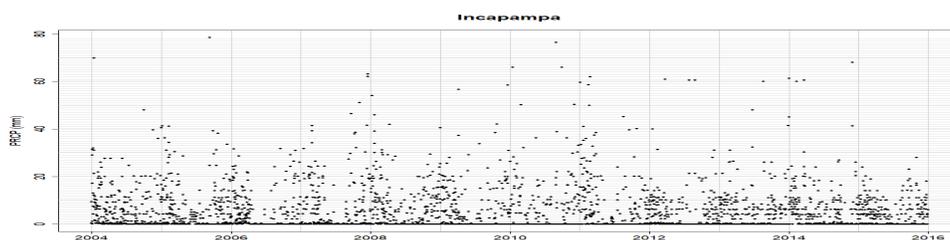
Gráfica de valores faltantes de la estación IncachacaQui para PRCP.



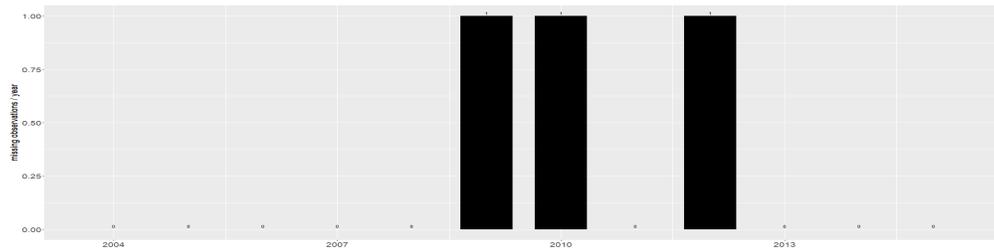
Gráfica de decimales de la estación Incapampa para PRCP.



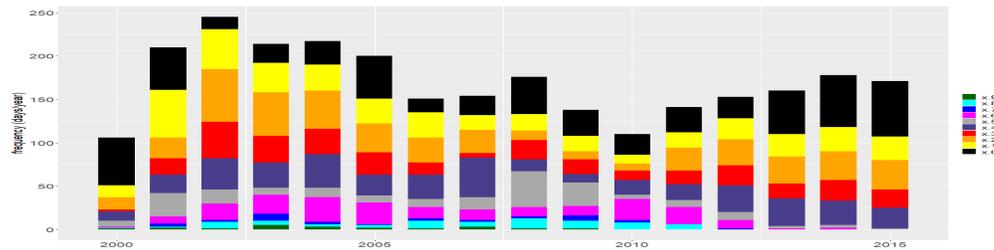
Gráfica de puntos graficados de la estación Incapampa para PRCP.



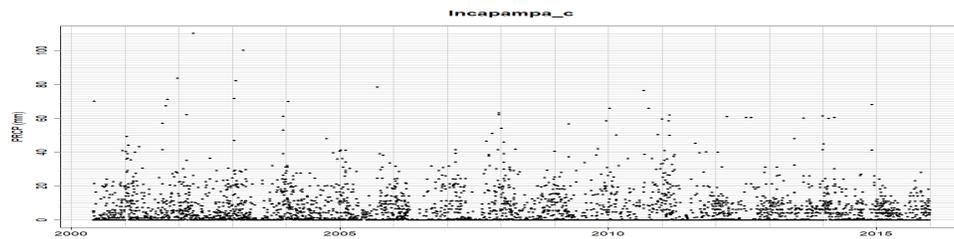
Gráfica de valores faltantes de la estación Incapampa para PRCP.



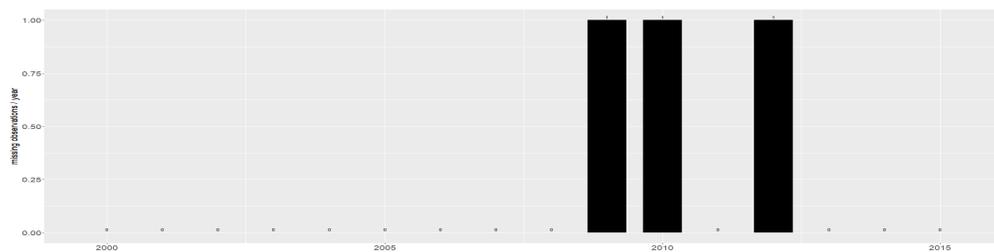
Gráfica de decimales de la estación Incapampa para PRCP.



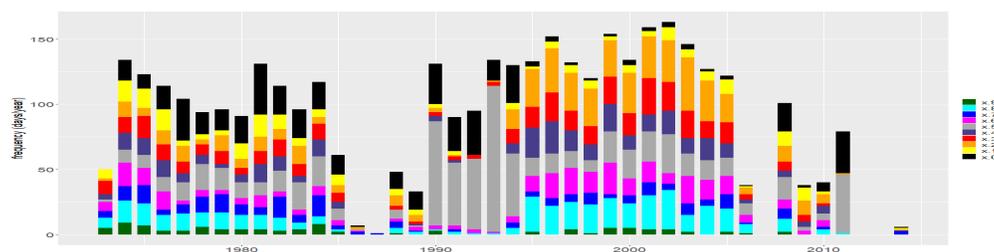
Gráfica de puntos graficados de la estación Incapampa para PRCP.



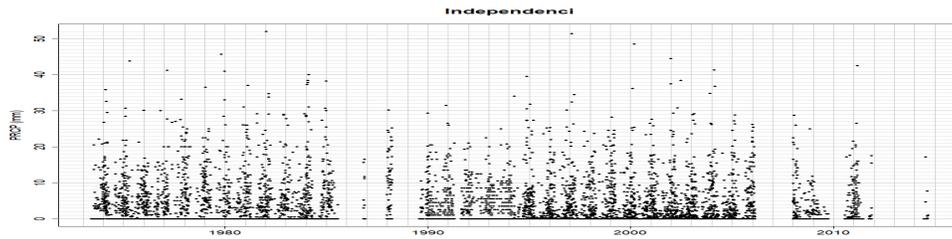
Gráfica de valores faltantes de la estación Incapampac para PRCP.



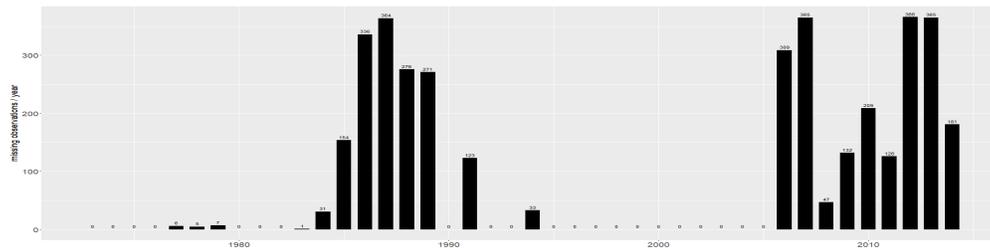
Gráfica de decimales de la estación Independenci para PRCP.



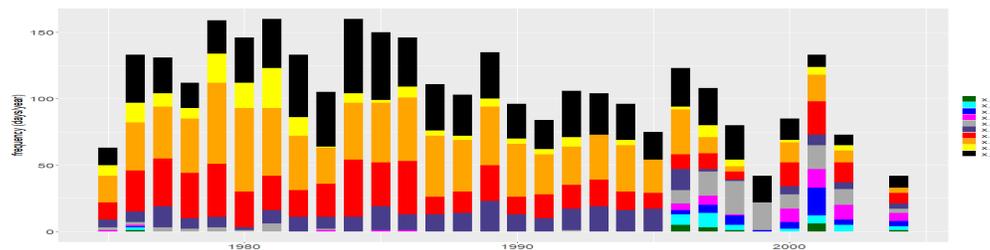
Gráfica de puntos graficados de la estación Independenci para PRCP.



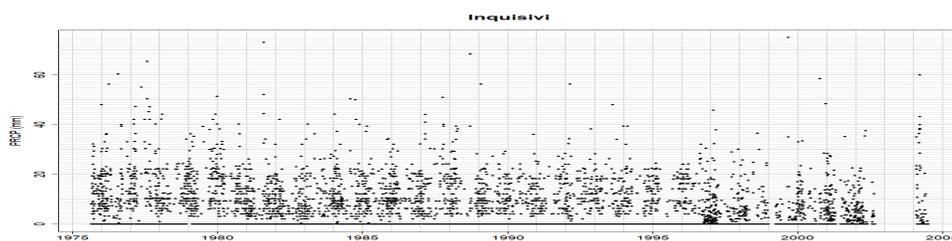
Gráfica de valores faltantes de la estación Independenci para PRCP.



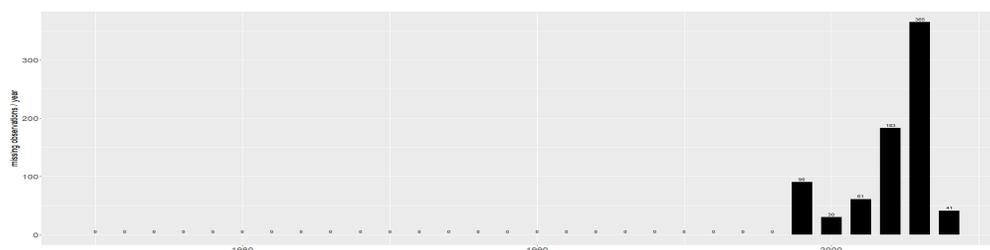
Gráfica de decimales de la estación Inquisivi para PRCP.



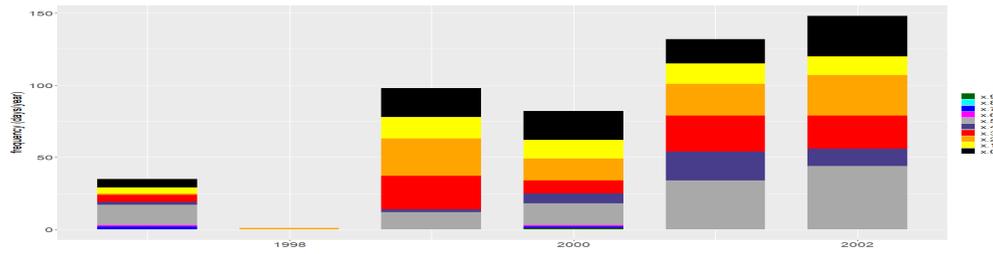
Gráfica de puntos graficados de la estación Inquisivi para PRCP.



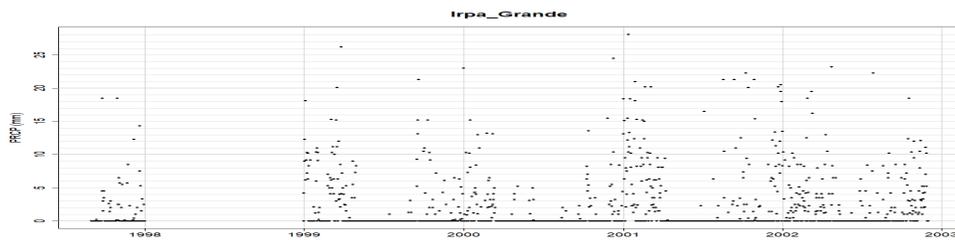
Gráfica de valores faltantes de la estación Inquisivi para PRCP.



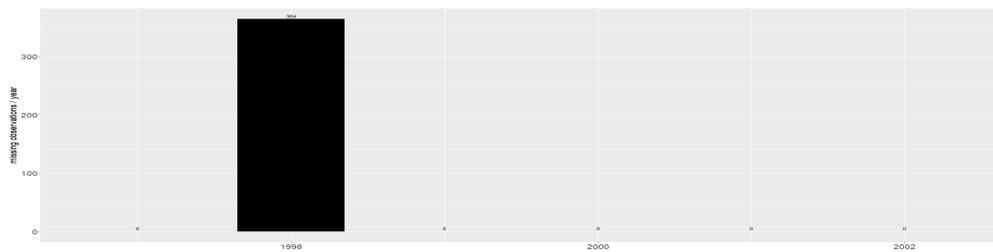
Gráfica de decimales de la estación IrpaGrande para PRCP.



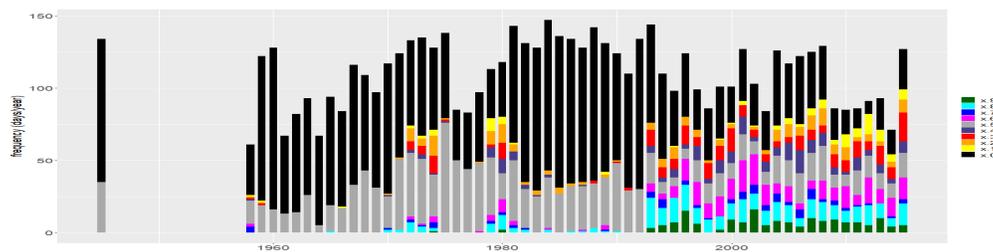
Gráfica de puntos graficados de la estación IrpaGrande para PRCP.



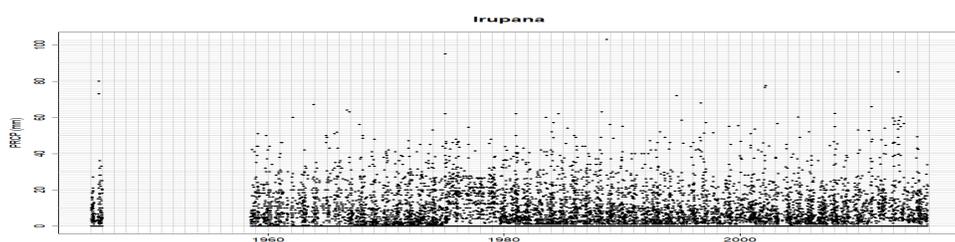
Gráfica de valores faltantes de la estación IrpaGrande para PRCP.



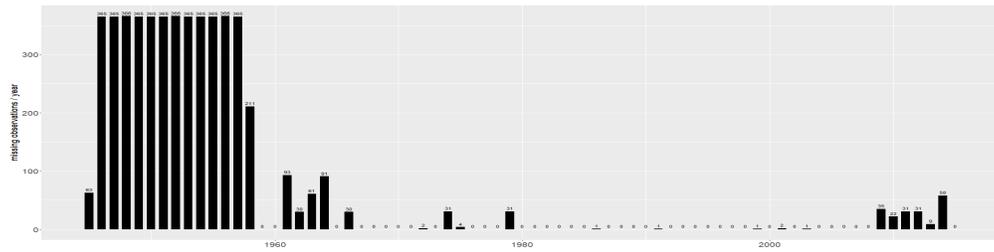
Gráfica de decimales de la estación Irupana para PRCP.



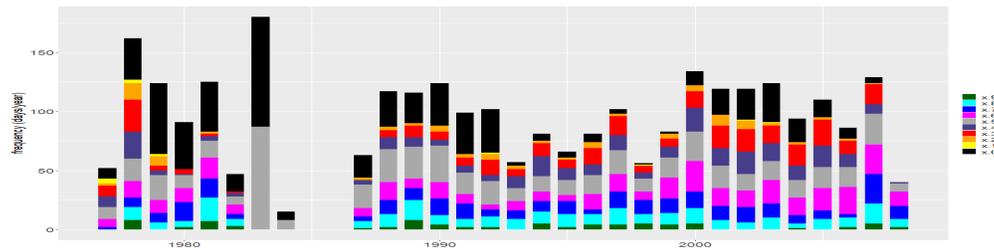
Gráfica de puntos graficados de la estación Irupana para PRCP.



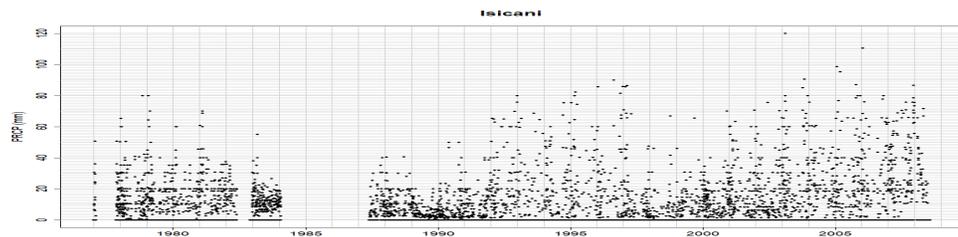
Gráfica de valores faltantes de la estación Irupana para PRCP.



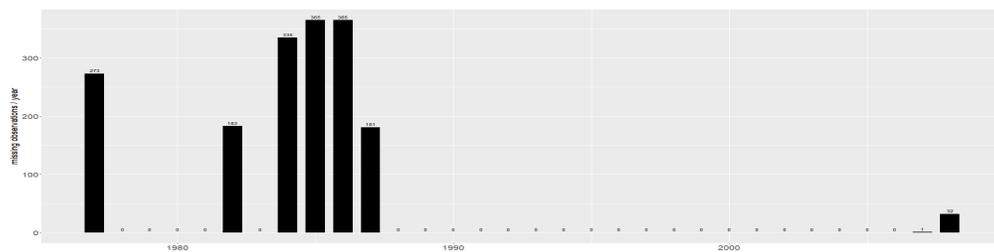
Gráfica de decimales de la estación Isicani para PRCP.



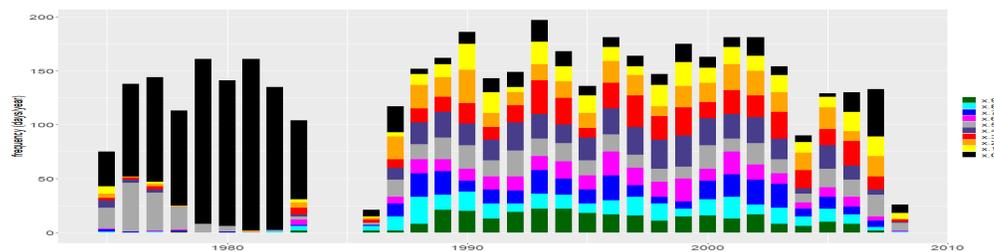
Gráfica de puntos graficados de la estación Isicani para PRCP.



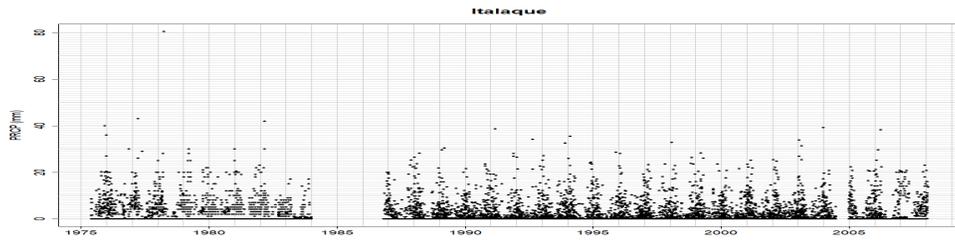
Gráfica de valores faltantes de la estación Isicani para PRCP.



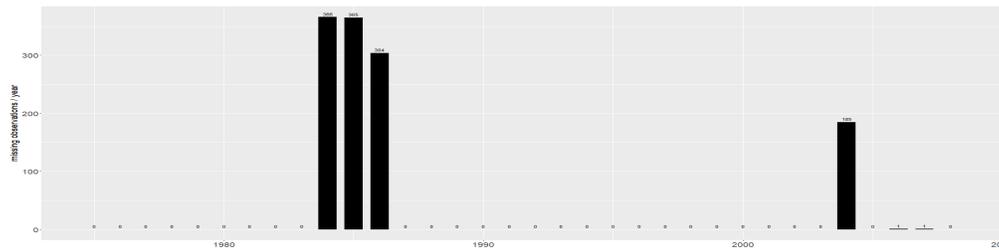
Gráfica de decimales de la estación Italaque para PRCP.



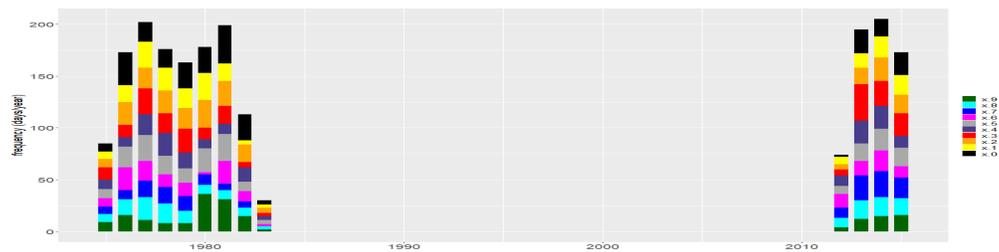
Gráfica de puntos graficados de la estación Italaque para PRCP.



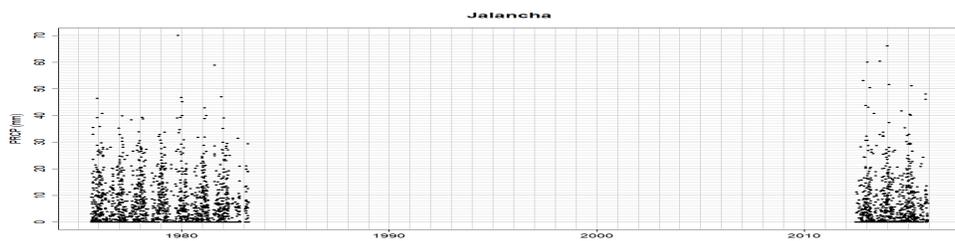
Gráfica de valores faltantes de la estación Italaque para PRCP.



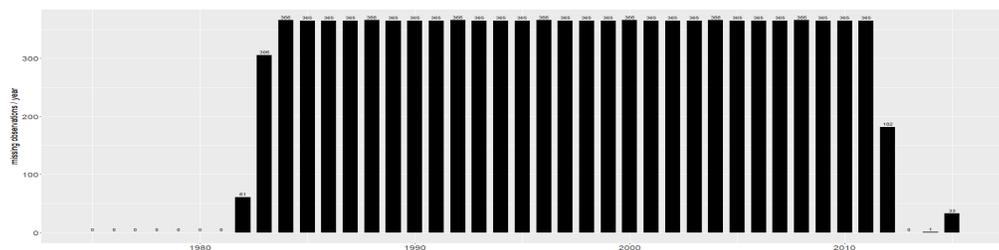
Gráfica de decimales de la estación Jalancha para PRCP.



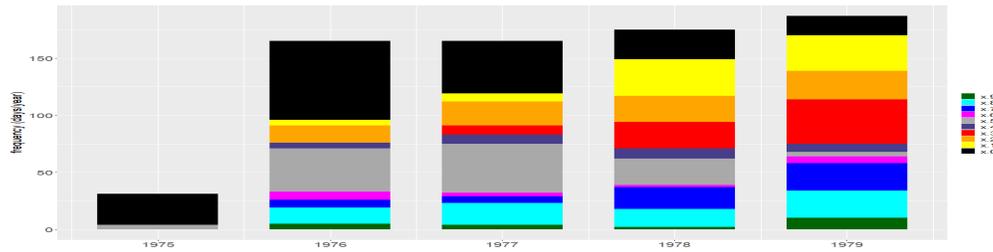
Gráfica de puntos graficados de la estación Jalancha para PRCP.



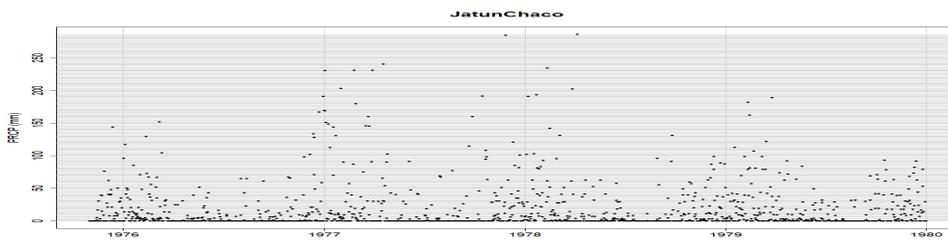
Gráfica de valores faltantes de la estación Jalancha para PRCP.



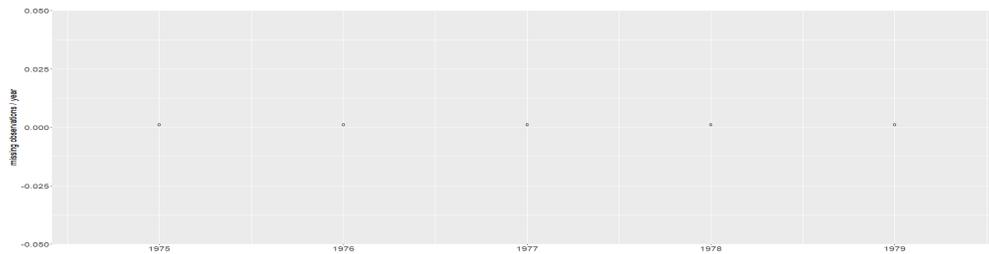
Gráfica de decimales de la estación JatunChaco para PRCP.



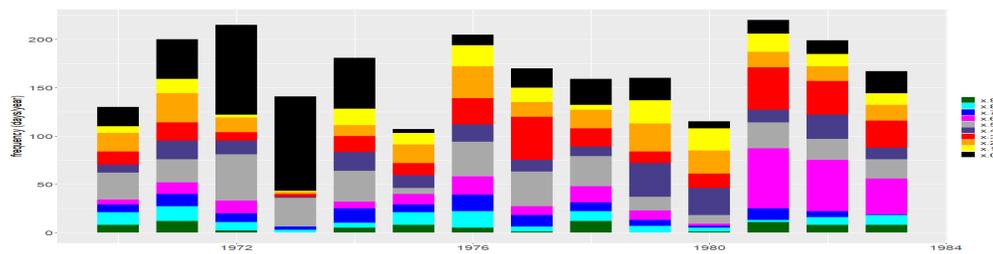
Gráfica de puntos graficados de la estación JatunChaco para PRCP.



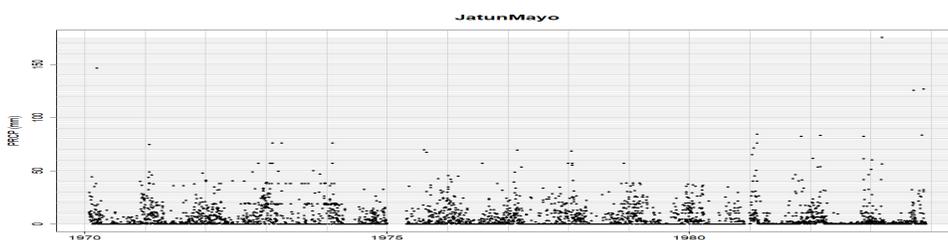
Gráfica de valores faltantes de la estación JatunChaco para PRCP.



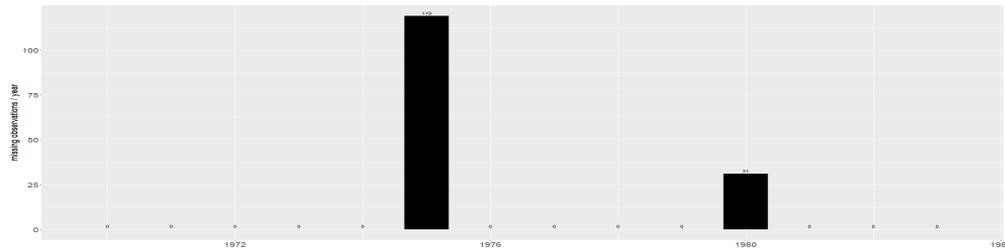
Gráfica de decimales de la estación JatunMayo para PRCP.



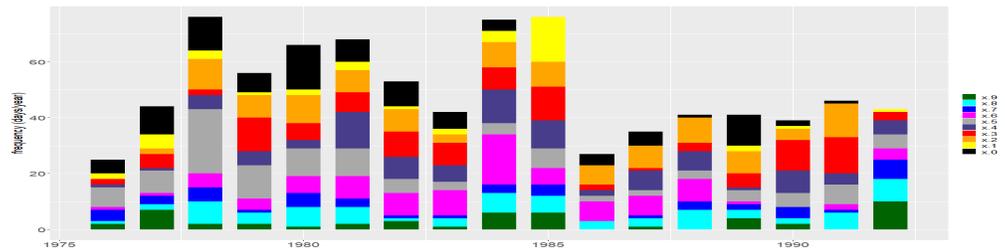
Gráfica de puntos graficados de la estación JatunMayo para PRCP.



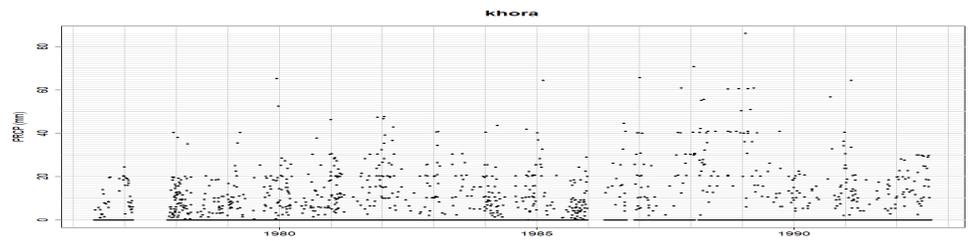
Gráfica de valores faltantes de la estación JatunMayo para PRCP.



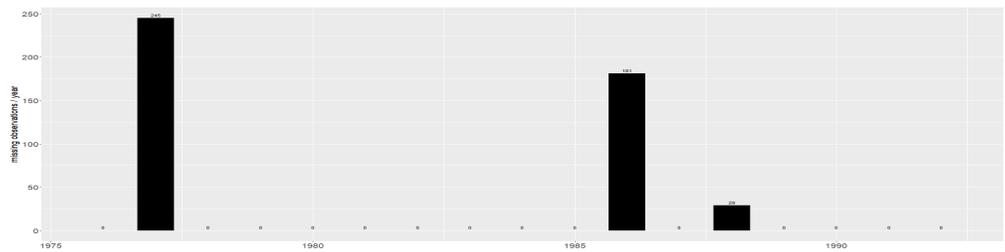
Gráfica de decimales de la estación khora para PRCP.



Gráfica de puntos graficados de la estación khora para PRCP.



Gráfica de valores faltantes de la estación khora para PRCP.



Gráfica de decimales de la estación LaAsunta para PRCP.

