

RPisco - study case using precipitation

RPisco: tools for manipulate PISCO data of SENAMHI (Peru)

RPisco: Herramientas para manipular datos PISCO del SENAMHI (Perú)

La Librería RPisco contiene herramientas para manipular datos de precipitación y temperatura de PISCO (SENAMHI).

RPisco package contains tools for manipulate precipitation and temperature data of PISCO (SENAMHI).

```
library(RPisco)
```

1. Installation - Instalación

Instale el paquete RPisco desde Github:

Install RPisco from Github:

```
> library(devtools)
> install_github("GeomarPerales/RPisco")
```

2. RPisco Package - Librería RPisco

El paquete RPisco contiene las siguientes herramientas: extracción de valores de datos PISCO diarios y mensuales, procesar los datos de PISCO de las series diarias/mensuales a series anuales, y obtener el promedio mensual/anual de la serie PISCO mensual/anual.

RPisco package contains the following tools: values extraction of daily/monthly PISCO data, processing PISCO data from daily/monthly series to annual series, and obtain monthly/yearly average from PISCO monthly/yearly serie.

3. Precipitation - Precipitación

- 3.1 Average Rainfall - Precipitación media

Daily data - Datos diarios

```
PISCO.file <- "D:\\PISCOd_pp_2.1.nc"
x <- data.frame(PISCO.file, -76.11, -13.11)
data <- piscod(x)
```

```
## Loading required namespace: ncdf4
```

```
head(data)
```

```
##      date      values
## 1 1981-01-01 0.000000000
## 2 1981-01-02 0.000000000
## 3 1981-01-03 0.000000000
## 4 1981-01-04 0.000000000
## 5 1981-01-05 0.051410247
## 6 1981-01-06 0.000000000
```

Monthly data - Datos Mensuales

```
PISCO.file <- "D:\\PISCOm_pp_2.1.nc"
x <- data.frame(PISCO.file, -76.11, -13.11)
data <- pisco(x)
head(data)
```

```
##           date  values
## 1 1981-01-01  2.9515
## 2 1981-02-01  1.2462
## 3 1981-03-01  0.8867
## 4 1981-04-01  0.8088
## 5 1981-05-01  0.2178
## 6 1981-06-01  0.0674
```

4. Study Case: Huarpa Basin - Caso de estudio: Cuenca Huarpa

- Stations data of Huarpa Basin - Datos de estaciones de la Cuenca Huarpa

```
head(Huarpa.stations)
```

```
##           Estacion      Lat      Lon  Alt
## 1      San Miguel -13.01667 -73.98333 3323
## 2 Hacienda Cochas -13.03333 -73.88333 3323
## 3      La Quinoa -13.05528 -74.14139 3240
## 4 Wayllapampa -13.07639 -74.21667 2470
## 5      Huamanga -13.15000 -74.23694 2761
## 6 Allpachaca -13.38333 -74.26667 3600
```

- Extraction of monthly PISCO data - Extracción de datos mensuales de PISCO.

```
PISCO.file <- "D:\\PISCOm_pp_2.1.nc"
monthly.data <- pisco(group(data.frame(PISCO.file, Huarpa.stations)))
head(monthly.data)
```

```
##           date San Miguel Hacienda Cochas La Quinoa Wayllapampa Huamanga
## 1 1981-01-01  58.54567      74.77754  93.01641  117.48862 103.28103
## 2 1981-02-01  67.39442      78.87476 142.98962  241.88490 203.90121
## 3 1981-03-01  53.66131      70.89542  55.87140   67.15765  53.11654
## 4 1981-04-01  16.62957      14.74391  17.29029   20.51554  19.11527
## 5 1981-05-01   3.61790       2.32993   3.83066    3.84793   1.74525
## 6 1981-06-01   1.80981       1.73947   3.27024    3.17444   4.42622
## Allpachaca Huanta Huanta gore San Pedro Acobamba Lircay Hacienda Tocaz
## 1 67.24044 97.80492 97.80492 131.34431 207.50142 179.05977 239.64926
## 2 183.31203 198.75272 198.75272 293.97815 291.34100 271.49072 158.84775
## 3 40.27865 58.93501 58.93501 83.37255 177.26332 127.10260 286.79398
## 4 15.99107 18.41072 18.41072 34.34954 61.56691 51.79061 47.10588
## 5 1.26738 4.14175 4.14175 2.74853 12.98256 6.97344 18.35392
## 6 1.58454 2.15502 2.15502 3.42321 4.56641 8.77444 9.07320
## Paucarbamba Lauricocha Huancavelica Paras Chuschi Libertadores 706
## 1 239.64926 110.33208 159.00160 125.30540 105.03394 158.56030
## 2 158.84775 104.70095 295.38922 282.13904 222.13841 267.16232
## 3 286.79398 100.64695 196.82372 57.97153 58.07713 115.83591
## 4 47.10588 12.80632 67.83571 147.80380 63.94131 90.31709
## 5 18.35392 7.40672 3.90998 1.08554 1.11921 0.78201
## 6 9.07320 2.09332 11.15154 1.07318 0.52701 0.21010
## Libertadores 156139 Choclococha Acnocochoa Tunel cero
## 1 135.37398 204.01686 127.07281 127.07281
```

```
## 2          279.44202    333.16922 220.66913 220.66913
## 3           98.34023    158.01579  81.13100  81.13100
## 4           92.24104     67.72575  62.18458  62.18458
## 5            1.12915     0.39376   0.56113   0.56113
## 6           0.18477     0.50078   0.32104   0.32104
```

- **Monthly average of San Miguel station - Promedio mensual de la estación San Miguel**

```
monthlyavg(data.frame(monthly.data$date, monthly.data[,2]))
```

```
##      Jan      Feb      Mar      Apr      May      Jun      Jul      Aug
## 1 54.94048 49.30801 53.42671 23.35738 8.446521 2.745969 2.196354 3.838493
##      Sep      Oct      Nov      Dec
## 1 11.91895 22.48625 31.13459 77.18325
```

- **Yearly average of San Miguel station - Promedio anual de la estación San Miguel**

```
yearlyavg(data.frame(monthly.data$date, monthly.data[,2]))
```

```
## [1] 340.983
```

- **Annual serie of San Miguel station - serie anual de la estación San Miguel**

```
head(pisco2annual(data.frame(monthly.data$date, monthly.data[,2])))
```

```
##   date   values
## 1 1981 369.0274
## 2 1982 315.3467
## 3 1983 271.1277
## 4 1984 234.0625
## 5 1985 342.9361
## 6 1986 370.9350
```

5. References - Referencias

Aybar. (2017). Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico. Lima: SENAMHI.