

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 <- piscom(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 <- list()
monthly.matrix <- data.frame(matrix(NA, 432, nrow(Huarpa.stations)))
for (i in 1:nrow(Huarpa.stations)) {
  monthly.data[[i]] <- piscom(data.frame(PISCO.file, Huarpa.stations$Lon[i], Huarpa.stations$Lat[i]))
  monthly.matrix[,i] <- monthly.data[[i]]$values
}
colnames(monthly.matrix) <- Huarpa.stations$Estacion
head(monthly.matrix)
```

```
##      San Miguel Hacienda Cochas La Quinoa Wayllapampa Huamanga Allpachaca  Huanta
## 1    58.546      74.77754    93.016    117.489    103.281      67.24    97.8049
## 2    67.394      78.87476   142.990    241.885    203.901     183.31   198.7527
## 3    53.661      70.89542    55.871     67.158     53.117     40.28   58.9350
## 4    16.630      14.74391    17.290     20.516     19.115     15.99   18.4107
## 5     3.618       2.32993     3.831      3.848      1.745      1.27    4.1418
## 6     1.810       1.73947     3.270      3.174      4.426      1.58    2.1550
##      Huanta gore San Pedro Acobamba Lircay Hacienda Tocaz Paucarbamba Lauricocha
## 1    97.8049    131.344  207.5014 179.06          239.649    239.649    110.3321
## 2   198.7527    293.978  291.3410 271.49          158.848    158.848    104.7010
## 3    58.9350     83.373  177.2633 127.10          286.794    286.794    100.6469
## 4    18.4107    34.350   61.5669  51.79           47.106     47.106     12.8063
## 5     4.1418     2.749   12.9826   6.97           18.354     18.354      7.4067
## 6     2.1550     3.423    4.5664   8.77            9.073      9.073      2.0933
##      Huancavelica Paras Chuschi Libertadores 706 Libertadores 156139 Choclococha
## 1    159.00   125.31  105.034          158.5603          135.3740    204.017
```

```
## 2      295.39 282.14 222.138      267.1623      279.4420      333.169
## 3      196.82  57.97  58.077      115.8359      98.3402      158.016
## 4       67.84 147.80  63.941       90.3171      92.2410      67.726
## 5        3.91  1.09  1.119        0.7820       1.1291       0.394
## 6       11.15  1.07  0.527        0.2101       0.1848       0.501
##  Acnocochoa Tunel cero
## 1  127.0728  127.0728
## 2  220.6691  220.6691
## 3   81.1310   81.1310
## 4   62.1846   62.1846
## 5    0.5611    0.5611
## 6    0.3210    0.3210
```

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

```
ini.yr <- as.Date("1981-01-01")
end.yr <- as.Date("2016-12-01")
date <- seq(ini.yr, end.yr, by = "months")
monthly.matrix <- data.frame(date, monthly.matrix)
monthlyavg(data.frame(monthly.matrix$date, monthly.matrix[,2]))
```

```
##      Jan      Feb      Mar      Apr      May      Jun      Jul      Aug      Sep
## 1 54.9405 49.308 53.42675 23.35742 8.4465 2.746 2.196361 3.838528 11.91889
##      Oct      Nov      Dec
## 1 22.48619 31.13453 77.18333
```

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

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

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

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

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

```
##  date  values
## 1 1981 369.028
## 2 1982 315.348
## 3 1983 271.127
## 4 1984 234.062
## 5 1985 342.935
## 6 1986 370.935
```

5. References - Referencias

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