

Caracterización agroclimatica de Valle Central Intermontano

Code ▾

author:

- “Luis Arturo Arrieta” con apoyo de OpenAI. (2023)

Cargar dataframes

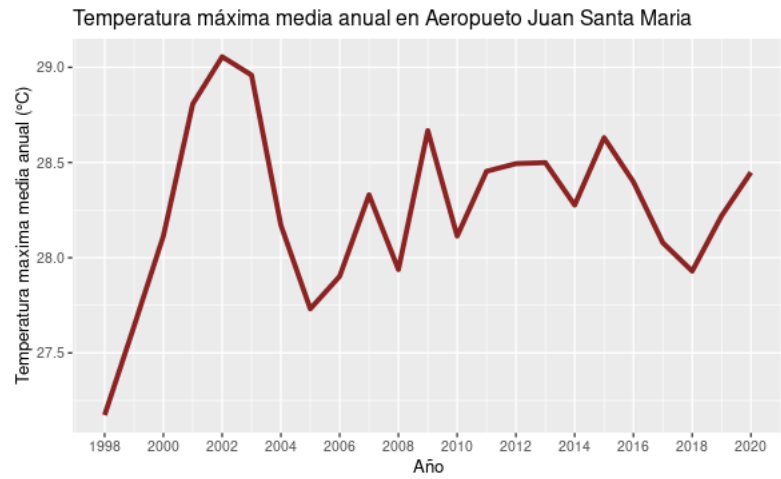
2. Caracterización climática de la temperatura del aire.

1. Variación interanual de la temperatura máxima

1.3. Temperaturas máximas medias anuales por estación.

Temperatura máxima media anual en Aeropuerto Juan Santa Maria

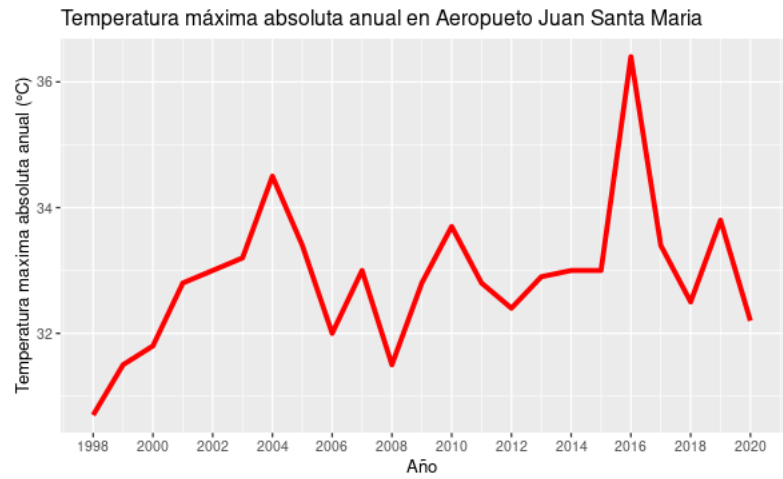
Año	x
1998	27.17368
1999	27.63973
2000	28.11452
2001	28.80760
2002	29.05543
2003	28.95912
2004	28.17079
2005	27.73156
2006	27.90240
2007	28.33025
2008	27.93799
2009	28.66747
2010	28.11390
2011	28.45398
2012	28.49408
2013	28.49961
2014	28.27630
2015	28.63034
2016	28.39794
2017	28.07845
2018	27.92955
2019	28.22011
2020	28.44839



1.4. Temperatura máxima absoluta anual por estación.

Temperatura máxima absoluta anual en Aeropuerto Juan Santa Maria

Año	x
1998	30.7
1999	31.5
2000	31.8
2001	32.8
2002	33.0
2003	33.2
2004	34.5
2005	33.4
2006	32.0
2007	33.0
2008	31.5
2009	32.8
2010	33.7
2011	32.8
2012	32.4
2013	32.9
2014	33.0
2015	33.0
2016	36.4
2017	33.4
2018	32.5
2019	33.8
2020	32.2



2. Variación interanual de la temperatura mínima

Por algún motivo, la estación meteorologica de SANTA_BARBARA registró -43.2 para la fecha 2013-07-27, vamos a reemplazar ese valor por un NA

Date	DV	VV	TN	TM	HR	PP	RAD_MEA	SUNSHINE	Nombre_Base
<date>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<chr>
2013-07-27	3	3.1	-43.19	21.5	72	5	NA	12.58833	metdata_santabarbara

1 row

Borrar dato

Revisar el cambio

Date	TN	Nombre_Base
<date>	<dbl>	<chr>
2013-07-27	NA	metdata_Santamaria
2013-07-27	NA	metdata_santabarbara

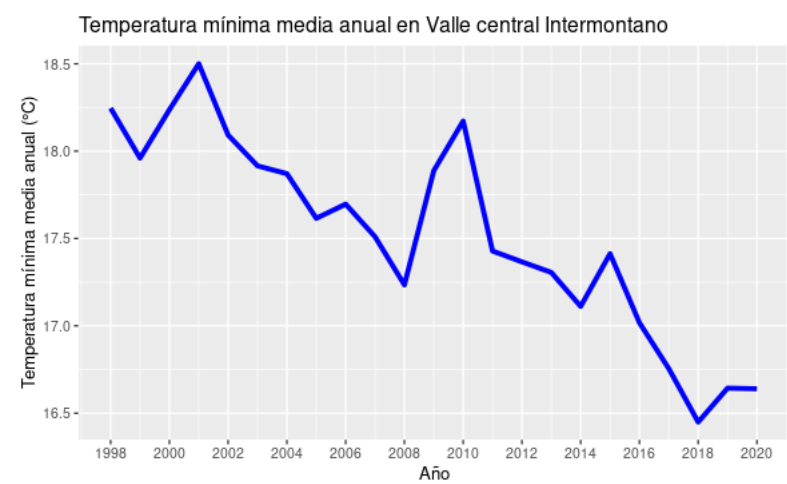
2 rows

2.1. Temperaturas mínimas medias anuales en la región

Temperatura mínima media anual en Valle central Intermontano

Año	x
1998	18.24607
1999	17.96005
2000	18.23696
2001	18.50026
2002	18.09161
2003	17.91572
2004	17.87088
2005	17.61542
2006	17.69667
2007	17.50993
2008	17.23449
2009	17.88811
2010	18.17222
2011	17.42826
2012	17.36611
2013	17.30544
2014	17.11115

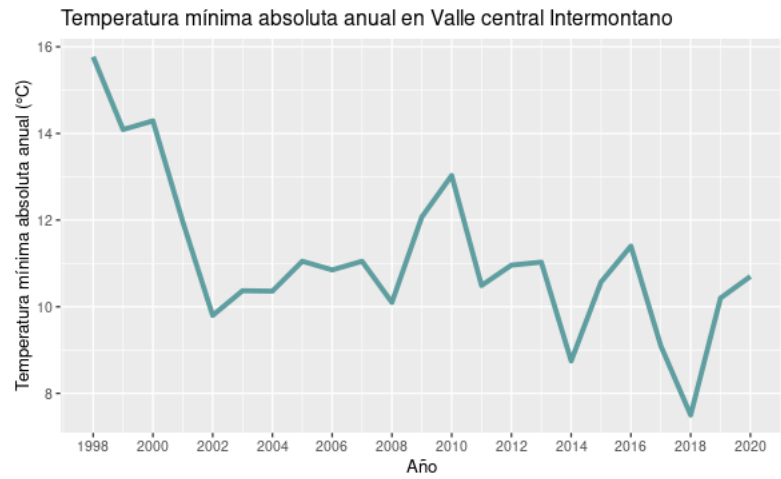
Año	x
2015	17.41287
2016	17.01749
2017	16.75475
2018	16.44903
2019	16.64330
2020	16.63978



2.2. Temperatura mínima absoluta anual en la región.

Temperatura mínima absoluta anual en Valle central Intermontano

Año	x
1998	15.77
1999	14.09
2000	14.29
2001	11.96
2002	9.80
2003	10.37
2004	10.36
2005	11.05
2006	10.85
2007	11.05
2008	10.10
2009	12.07
2010	13.03
2011	10.49
2012	10.96
2013	11.03
2014	8.75
2015	10.57
2016	11.40
2017	9.10
2018	7.50
2019	10.20
2020	10.70

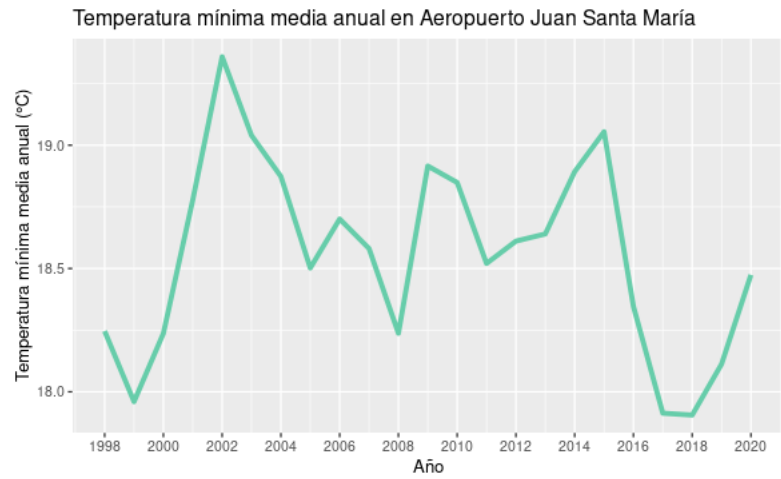


2.3. Temperaturas mínimas medias anuales por estación

2.3.1 y 2.4.1 Estación Juan Santa María

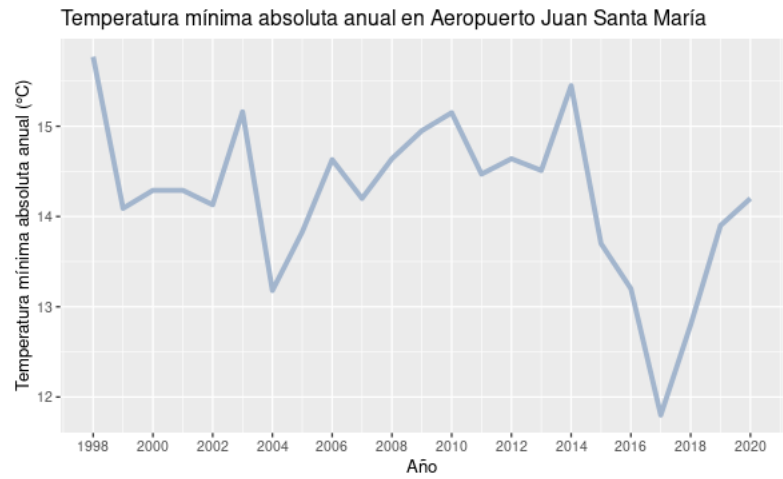
Temperatura mínima media anual en el Aeropuerto Juan Santa María

Año	x
1998	18.24607
1999	17.96005
2000	18.23696
2001	18.77805
2002	19.35857
2003	19.03937
2004	18.87314
2005	18.50191
2006	18.70069
2007	18.58088
2008	18.23731
2009	18.91553
2010	18.84856
2011	18.52041
2012	18.61101
2013	18.64000
2014	18.89255
2015	19.05451
2016	18.34617
2017	17.91317
2018	17.90567
2019	18.11243
2020	18.47419



Temperatura mínima absoluta anual en Aeropuerto Juan Santa María

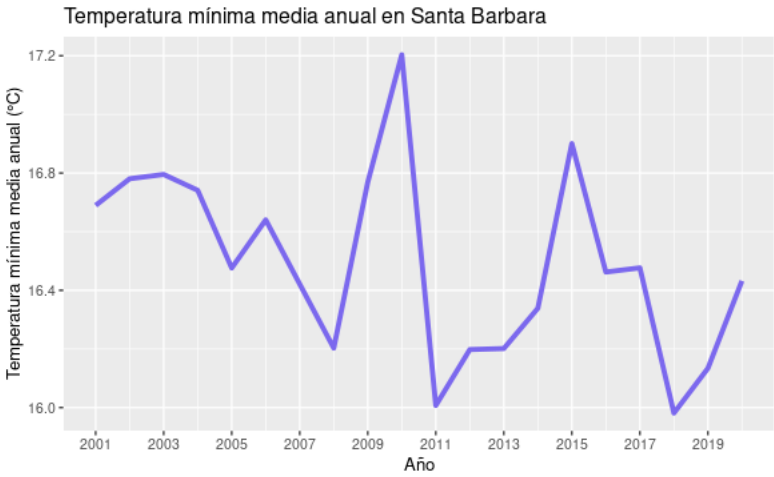
Año	x
1998	15.77
1999	14.09
2000	14.29
2001	14.29
2002	14.13
2003	15.16
2004	13.18
2005	13.83
2006	14.63
2007	14.20
2008	14.64
2009	14.95
2010	15.15
2011	14.47
2012	14.64
2013	14.51
2014	15.45
2015	13.70
2016	13.20
2017	11.80
2018	12.80
2019	13.90
2020	14.20



2.3.2 y 2.4.2 Estación Santa Barbara

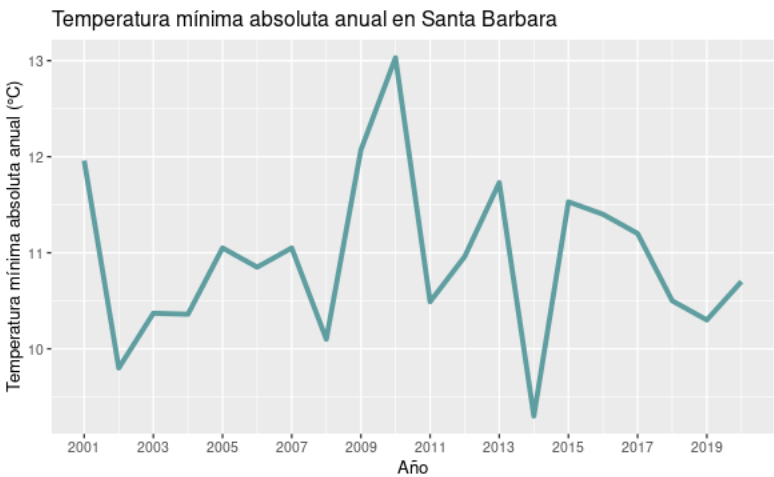
Temperatura mínima media anual en Santa Barbara

Año	x
2001	16.68964
2002	16.78047
2003	16.79515
2004	16.74099
2005	16.47610
2006	16.64026
2007	16.42103
2008	16.20293
2009	16.76869
2010	17.20333
2011	16.00728
2012	16.19793
2013	16.20142
2014	16.33887
2015	16.90033
2016	16.46231
2017	16.47658
2018	15.98137
2019	16.13425
2020	16.43226



Temperatura mínima absoluta anual en Santa Barbara

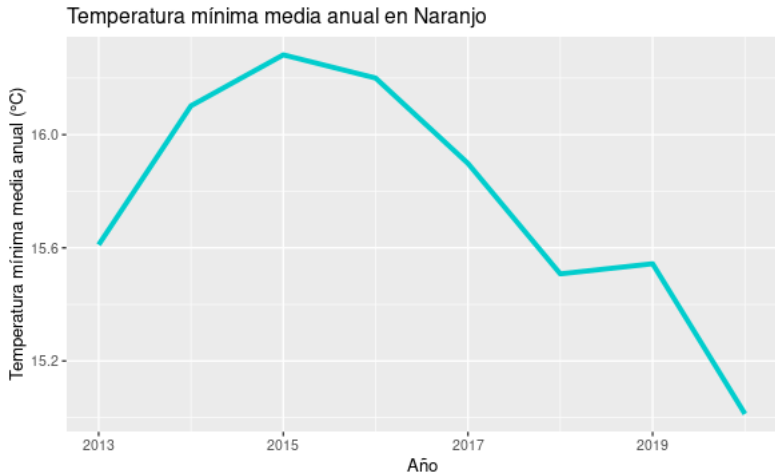
Año	x
2001	11.96
2002	9.80
2003	10.37
2004	10.36
2005	11.05
2006	10.85
2007	11.05
2008	10.10
2009	12.07
2010	13.03
2011	10.49
2012	10.96
2013	11.73
2014	9.30
2015	11.53
2016	11.40
2017	11.20
2018	10.50
2019	10.30
2020	10.70



2.3.3 y 2.4.3 Estación Naranjo

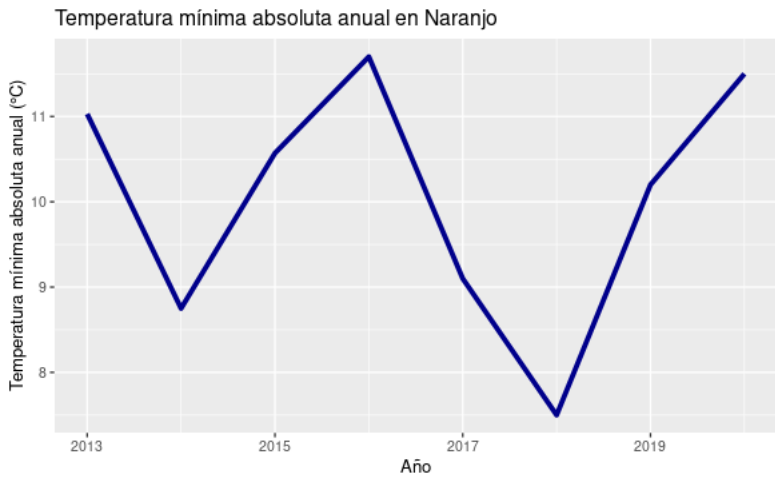
Temperatura mínima media anual en Naranjo

Año	x
2013	15.61074
2014	16.10203
2015	16.28207
2016	16.20000
2017	15.89836
2018	15.50795
2019	15.54375
2020	15.01290



Temperatura mínima absoluta anual en Naranjo

Año	x
2013	11.03
2014	8.75
2015	10.57
2016	11.70
2017	9.10
2018	7.50
2019	10.20
2020	11.50

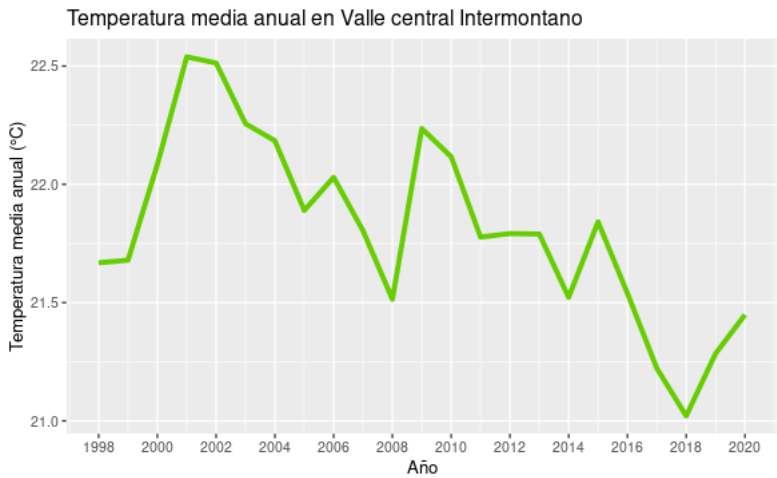


3. Variación interanual de la temperatura media

3.1. Temperaturas medias anuales en la región

Temperatura media anual en Valle central Intermontano

Año	x
1998	21.66842
1999	21.67945
2000	22.08443
2001	22.53905
2002	22.51300
2003	22.25644
2004	22.18428
2005	21.88970
2006	22.02968
2007	21.80359
2008	21.51415
2009	22.23590
2010	22.11683
2011	21.77714
2012	21.79174
2013	21.78993
2014	21.52203
2015	21.84146
2016	21.53925
2017	21.22249
2018	21.02082
2019	21.28426
2020	21.44839



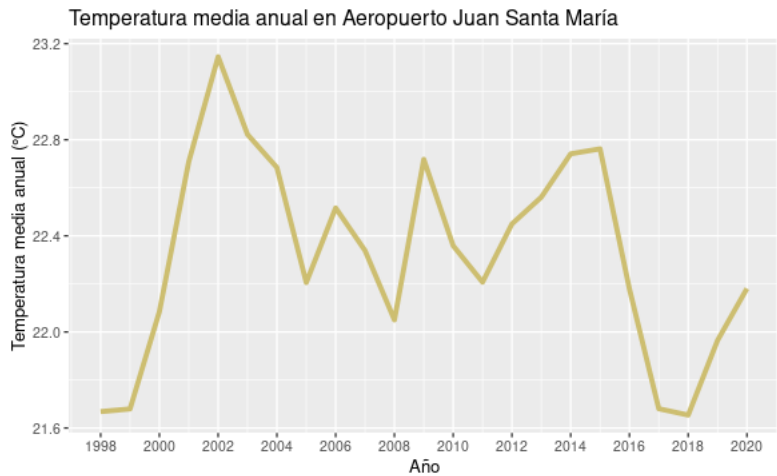
3.2. Temperaturas medias anuales por estación

3.2.1 Estación Juan Santa María

Temperatura media anual en Aeropuerto Juan Santa María

Año	x
1998	21.66842
1999	21.67945

Año	x
2000	22.08443
2001	22.70879
2002	23.14551
2003	22.82192
2004	22.68434
2005	22.20563
2006	22.51616
2007	22.33863
2008	22.05000
2009	22.71836
2010	22.35884
2011	22.20712
2012	22.44955
2013	22.56110
2014	22.74137
2015	22.76219
2016	22.17896
2017	21.68028
2018	21.65397
2019	21.96497
2020	22.18065

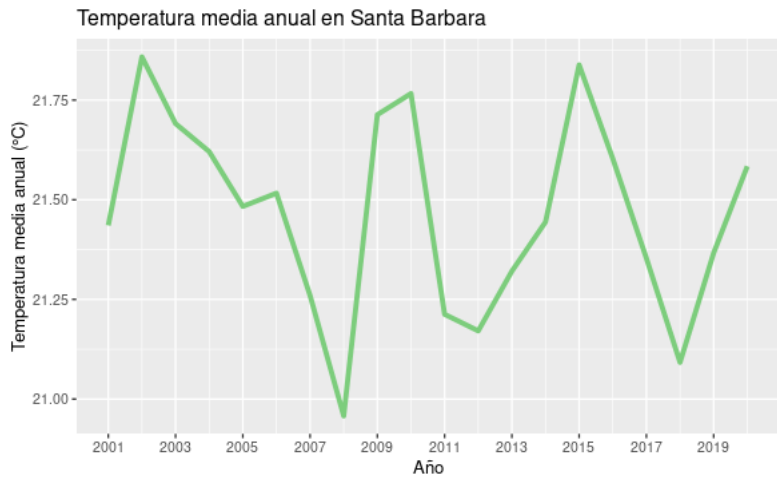


3.2.2 Estación Santa Barbara

Temperatura media anual en Santa Barbara

Año	x
2001	21.43571
2002	21.85843
2003	21.69096
2004	21.62074
2005	21.48333
2006	21.51647
2007	21.25961
2008	20.95769
2009	21.71335

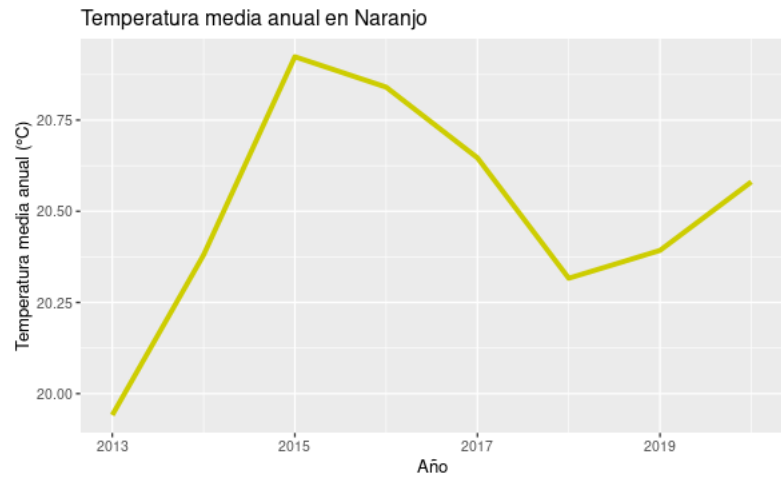
Año	x
2010	21.76640
2011	21.21259
2012	21.17099
2013	21.32078
2014	21.44423
2015	21.83836
2016	21.60325
2017	21.35315
2018	21.09205
2019	21.36658
2020	21.58387



3.2.1 Estación Santa Barbara

Temperatura media anual en Naranjo

Año	x
2013	19.94118
2014	20.38027
2015	20.92384
2016	20.84044
2017	20.64658
2018	20.31644
2019	20.39276
2020	20.58065

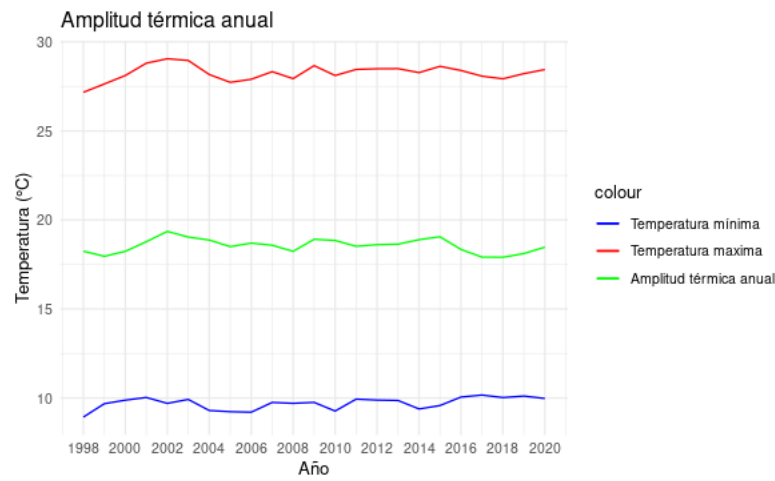


4. Amplitud térmica anual y climadiagramas por estación

4.1 Amplitud térmica anual

Amplitud térmica anual

Año	temp_max	temp_min	amplitud_termica
1998	27.17368	18.24607	8.927613
1999	27.63973	17.96005	9.679671
2000	28.11452	18.23696	9.877562
2001	28.80760	18.77805	10.029546
2002	29.05543	19.35857	9.696861
2003	28.95912	19.03937	9.919754
2004	28.17079	18.87314	9.297651
2005	27.73156	18.50191	9.229646
2006	27.90240	18.70069	9.201712
2007	28.33025	18.58088	9.749370
2008	27.93799	18.23731	9.700684
2009	28.66747	18.91553	9.751941
2010	28.11390	18.84856	9.265341
2011	28.45398	18.52041	9.933564
2012	28.49408	18.61101	9.883060
2013	28.49961	18.64000	9.859607
2014	28.27630	18.89255	9.383749
2015	28.63034	19.05451	9.575834
2016	28.39794	18.34617	10.051767
2017	28.07845	17.91317	10.165288
2018	27.92955	17.90567	10.023882
2019	28.22011	18.11243	10.107681
2020	28.44839	18.47419	9.974194



4.2 climadiagramas por estación

Hide

```
library(readxl)
library(readr)
temperatura_maxima <- read_excel("temperatura_maxima.xlsx",
  col_types = c("date", "numeric"))
metdata_Santamaria <- read_csv("metdata_Santamaria.csv",
  col_types = cols(Date = col_date(format = "%Y-%m-%d"),
    DV = col_number(), VV = col_number(),
    TN = col_number(), TM = col_number(),
    HR = col_number(), PP = col_number(),
    RAD_MEA = col_number(), SUNSHINE = col_number()))
```

Agregar la columna mes al data frame
Generar tabla de entrada como le gusta a Climatol

Agregar la temperatura maxima
Agregar la temperatura minima promedio

Borrar la columna “variable”

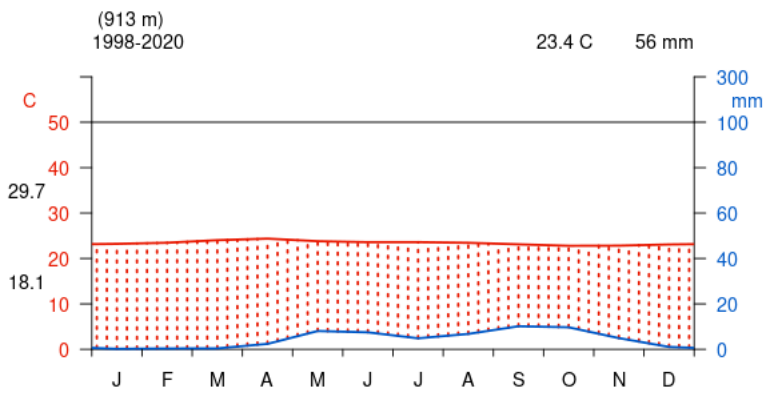
Borrar la columna NA

Visualizar Tabla lista para usar climatol

Promedios mensuales de precipitaciones, temperatura maxima, minima y temperatura minima absoluta

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0.2061584	0.3615514	0.4096774	2.39580	8.059055	7.480597	4.856984	6.776395	10.15523	9.703987	4.928145	1.053776
28.0167012	28.5297890	29.4114659	29.67344	28.650666	28.291431	28.199550	28.292826	28.11513	27.387830	27.430575	27.808053
18.4293979	18.3979730	18.6492923	19.06790	18.964525	18.887629	18.996365	18.610954	18.11955	18.206911	18.222159	18.370137
11.8000000	13.1800000	13.9200000	14.70000	14.510000	15.880000	15.160000	15.400000	15.00000	14.700000	14.530000	12.800000

Paquete climatol



#####FAVOR BORRAR ENVIRONMENT#####
#####

3. Caracterización climática de la precipitación.

Agregar la columna "month al data frame

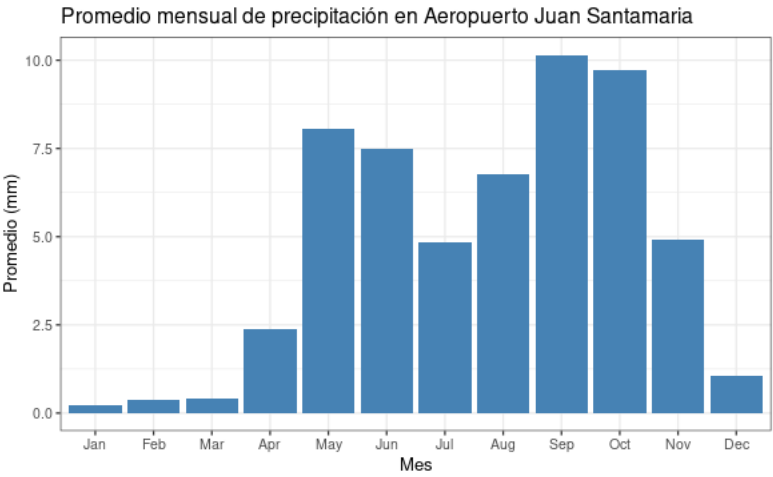
Agregar mes

Precipitación mensual media por estación

Estación Aeropuerto Juan Santamaria

Promedios mensuales de precipitaciones estación Aeropuerto Juansantamaria

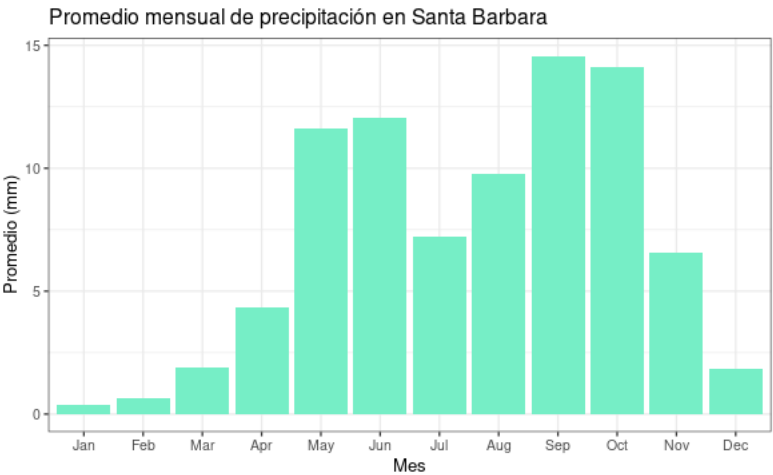
month	PP
Jan	0.2061584
Feb	0.3615514
Mar	0.4096774
Apr	2.3957997
May	8.0590551
Jun	7.4805970
Jul	4.8569841
Aug	6.7763955
Sep	10.1552288
Oct	9.7039872
Nov	4.9281447
Dec	1.0537764



Estación Santa Barbara

Promedios mensuales de precipitaciones estación Santa Barbara

month	PP
Jan	0.3817029
Feb	0.6230769
Mar	1.8722736
Apr	4.3555556
May	11.5956685
Jun	12.0342222
Jul	7.2307851
Aug	9.7646953
Sep	14.5771372
Oct	14.1247423
Nov	6.5618290
Dec	1.8323171

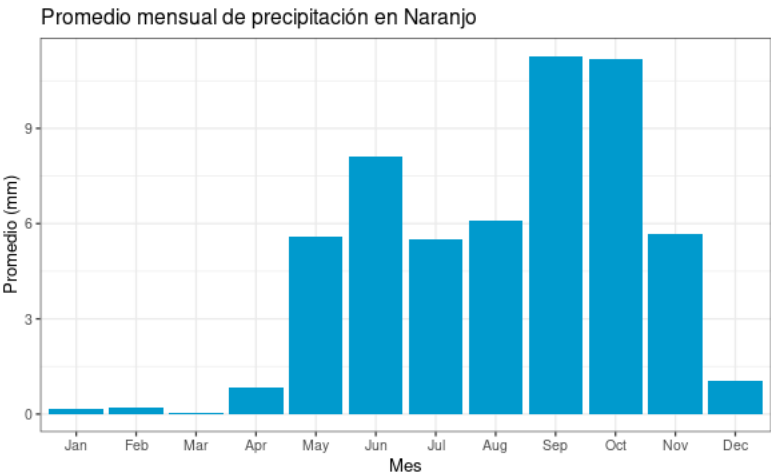


Estación Naranjo

Promedios mensuales de precipitaciones estación Naranjo

month	PP
Jan	0.1537634
Feb	0.1900000
Mar	0.0451613

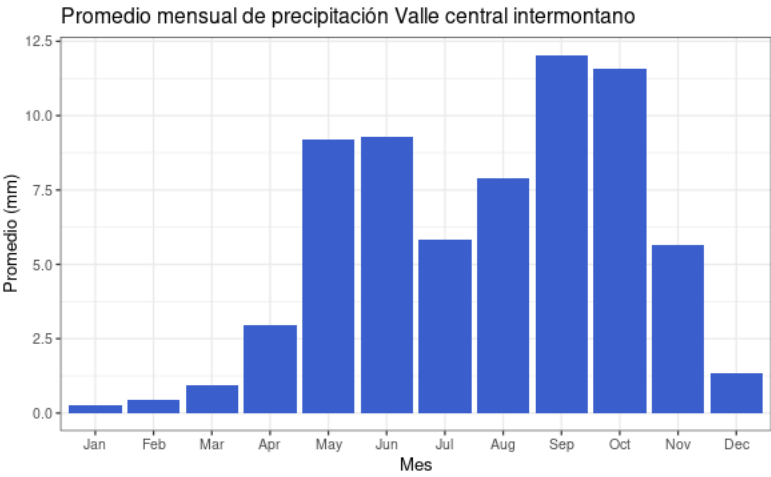
month	PP
Apr	0.8245810
May	5.5896774
Jun	8.1333333
Jul	5.5247312
Aug	6.0822857
Sep	11.2893333
Oct	11.1666667
Nov	5.6720930
Dec	1.0258065



Periodo total con precipitación mensual media por año en la Región

Promedios mensuales de precipitaciones Valle Central intermontano

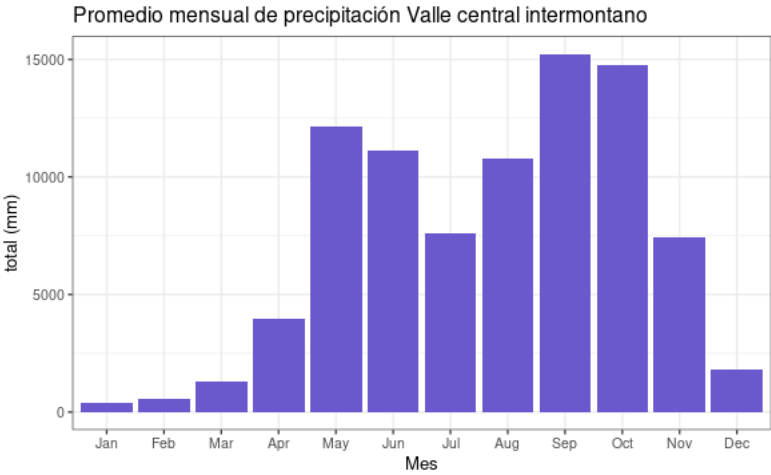
month	PP
Jan	0.2675352
Feb	0.4434638
Mar	0.9551596
Apr	2.9765321
May	9.1909160
Jun	9.2653367
Jul	5.8363077
Aug	7.9131618
Sep	12.0479842
Oct	11.5729199
Nov	5.6525553
Dec	1.3357463



Periodo total con precipitación mensual por año en cada estación

Periodo total con precipitación mensual por año en cada estación Valle Central intermontano

month	PP
Jan	379.9
Feb	532.6
Mar	1286.6
Apr	3982.6
May	12141.2
Jun	11146.2
Jul	7587.2
Aug	10761.9
Sep	15240.7
Oct	14743.9
Nov	7410.5
Dec	1789.9



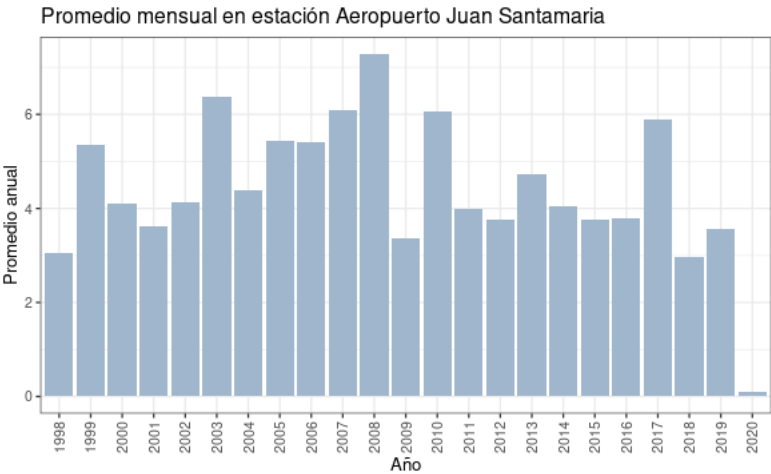
Precipitación anual media en la Región

Aeropuerto Jua Santa Maria

Precipitación anual media en la estación Juan Santamaria

Año	x
1998	3.0614035
1999	5.3608219

Año	x
2000	4.1136612
2001	3.6060440
2002	4.1412921
2003	6.3783562
2004	4.3925824
2005	5.4329577
2006	5.4032877
2007	6.1024658
2008	7.2858025
2009	3.3621387
2010	6.0535912
2011	3.9900285
2012	3.7613095
2013	4.7383562
2014	4.0427397
2015	3.7720548
2016	3.7991803
2017	5.9056338
2018	2.9688022
2019	3.5645455
2020	0.1096774

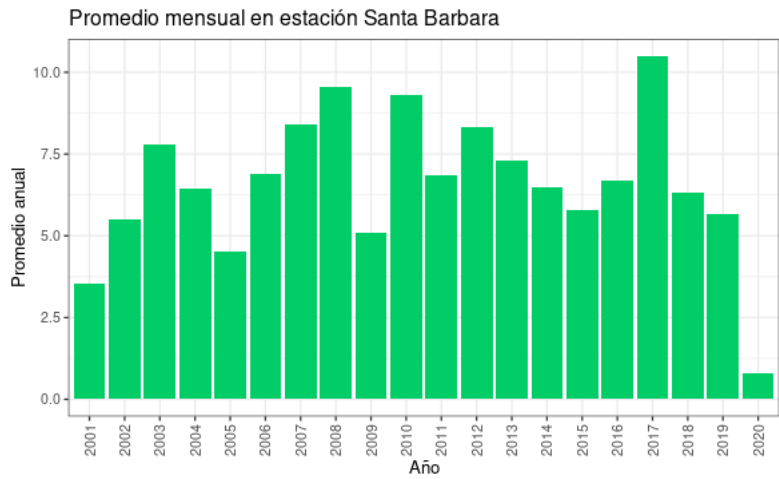


Santa Barbara

Precipitación anual media en la estación Santa Barbara

Año	x
2001	3.5267857
2002	5.4842105
2003	7.8000000
2004	6.4439628
2005	4.5387681
2006	6.8994220
2007	8.4119777
2008	9.5368590
2009	5.0744807

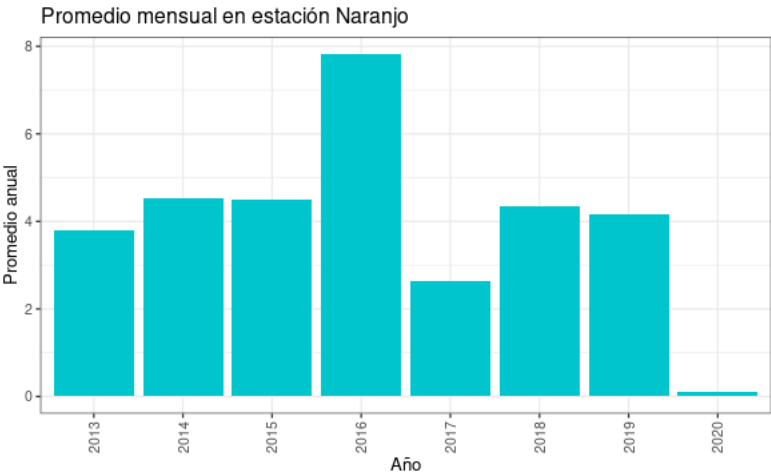
Año	x
2010	9.2916000
2011	6.8360324
2012	8.3211268
2013	7.3102410
2014	6.4722527
2015	5.7923288
2016	6.7080357
2017	10.4969613
2018	6.3216438
2019	5.6827397
2020	0.7806452



Naranjo

Precipitación anual media en la estación Naranjo

Año	x
2013	3.788235
2014	4.527671
2015	4.494118
2016	7.825547
2017	2.634587
2018	4.339726
2019	4.153289
2020	0.116129



Número de días con precipitación en cada estación

Datos sin normalizar

Nombre_Base	n
<chr>	<int>
metdata_Santamaria	3702
metdata_naranjitobello	1285
metdata_santabarbara	3506

3 rows

Como la estacion del aeropuerto y la de Santa Barbara tiene mas conteos hay que recortar apartir de cuanto la de Naranjo emepezo a tomar datos.

Date	DV	VV	TN	TM	HR	PP	RAD_ME	SUNSHINE	Nombre_Base
<date>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<chr>
1998-12-01	3	3.6	19.16	21.4	81	2.4	8.1	11.58167	metdata_Santamaria
1999-01-01	3	4.5	17.76	22.6	73	0.0	15.4	11.55111	metdata_Santamaria
1999-02-01	3	8.2	19.39	22.4	64	0.0	18.2	11.70472	metdata_Santamaria
1999-03-01	4	3.2	16.94	21.7	63	0.0	23.4	11.93556	metdata_Santamaria
1999-04-01	3	5.4	19.37	23.5	59	0.0	25.5	12.22083	metdata_Santamaria
1999-05-01	3	2.2	17.82	21.0	88	21.6	17.3	12.48028	metdata_Santamaria

6 rows | 1-10 of 11 columns

Date	DV	VV	TN	TM	HR	PP	RAD_ME	SUNSHINE	Nombre_Base
<date>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<chr>
2013-11-01	3	2.8	16.28	20.9	85	11.3	22.7	11.76667	metdata_Santamaria
2013-12-01	3	4.5	19.34	22.3	63	0.0	16.8	11.58111	metdata_Santamaria
2014-01-01	4	7.1	20.71	23.2	62	0.0	19.9	11.55139	metdata_Santamaria
2014-02-01	4	5.7	15.45	21.9	55	0.0	23.6	11.70528	metdata_Santamaria
2014-03-01	3	5.9	16.65	23.2	56	0.0	26.6	11.93639	metdata_Santamaria
2014-04-01	4	6.8	18.74	24.1	45	0.0	28.5	12.22194	metdata_Santamaria

6 rows | 1-10 of 11 columns

Nombre_Base	n
<chr>	<int>
metdata_Santamaria	1003
metdata_naranjitobello	1278
metdata_santabarbara	1230

3 rows

1.1. Estimación de la Evapotranspiración Potencial (ETP): estimada al menos por una metodología (método de Thornthwaite).

cargar base de datos

Calcular el indice calorico mensual para cada mes

Calcular el indice calorico anual

Calcular el coeficiente de ajuste para cada mes

Calcular la evapotranspiracion potencial

month	TM	SUNSHINE	days_per_month	ind.c.m	c.ajxm	Thornthwaite	Avg_PP
Jan	21.63287	11.61174	31.00000	9.185913	0.9999000	82.19912	17.26818
Feb	21.85917	11.81189	28.23501	9.331788	0.9264132	78.13399	25.36190
Mar	22.36360	12.07534	31.00000	9.659741	1.0398212	92.76459	61.26667
Apr	22.58170	12.35172	30.00000	9.802730	1.0293099	94.04701	189.64762
May	22.08038	12.58473	31.00000	9.475132	1.0836848	93.69187	578.15238
Jun	21.89867	12.69856	30.00000	9.357329	1.0582130	89.64752	530.77143
Jul	21.89815	12.64057	31.00000	9.356995	1.0884935	92.20741	361.29524
Aug	21.68889	12.44103	31.00000	9.221948	1.0713107	88.63199	512.47143
Sep	21.26710	12.17627	30.00000	8.951788	1.0146894	79.98604	725.74762
Oct	21.09482	11.90149	31.00000	8.842228	1.0248502	79.18565	702.09048
Nov	21.24606	11.66648	30.00000	8.938381	0.9722065	76.45067	336.84091
Dec	21.55942	11.54890	31.00000	9.138730	0.9944889	81.07265	81.35909

#Cargar ETP

1.2. Balance de agua del suelo: Balance hidrológico climático (BHC)

month	Avg_PP	Thornthwaite
Jan	17.26818	82.19912
Feb	25.36190	78.13399
Mar	61.26667	92.76459
Apr	189.64762	94.04701
May	578.15238	93.69187
Jun	530.77143	89.64752
Jul	361.29524	92.20741
Aug	512.47143	88.63199
Sep	725.74762	79.98604
Oct	702.09048	79.18565
Nov	336.84091	76.45067
Dec	81.35909	81.07265

Calculo de Deficit de presión

Calcular almacenamiento

month <chr>	Avg_PP <dbl>	Thornthwaite <dbl>	PP_ETP <dbl>	Almacenamiento <dbl>
1 Jan	17.26818	82.19912	-64.9309387	52.24064
2 Feb	25.36190	78.13399	-52.7720869	30.81926
3 Mar	61.26667	92.76459	-31.4979227	22.49202
4 Apr	189.64762	94.04701	95.6006118	100.00000

	month<chr>	Avg_PP<dbl>	Thornthwaite<dbl>	PP_ETP<dbl>	Almacenamiento<dbl>
5	May	578.15238	93.69187	484.4605158	100.00000
6	Jun	530.77143	89.64752	441.1239063	100.00000
7	Jul	361.29524	92.20741	269.0878330	100.00000
8	Aug	512.47143	88.63199	423.8394366	100.00000
9	Sep	725.74762	79.98604	645.7615799	100.00000
10	Oct	702.09048	79.18565	622.9048300	100.00000
1-10 of 12 rows					Previous 1 2 Next

Cacular Cambio en el almacenamiento

	month <chr>	Avg_PP <dbl>	Thornthwaite <dbl>	PP_ETP <dbl>	Almacenamiento <dbl>	Cambio_almacena <dbl>
1	Jan	17.26818	82.19912	-64.9309387	52.24064	-47.759357
2	Feb	25.36190	78.13399	-52.7720869	30.81926	-21.421380
3	Mar	61.26667	92.76459	-31.4979227	22.49202	-8.327241
4	Apr	189.64762	94.04701	95.6006118	100.00000	77.507977
5	May	578.15238	93.69187	484.4605158	100.00000	0.000000
6	Jun	530.77143	89.64752	441.1239063	100.00000	0.000000
7	Jul	361.29524	92.20741	269.0878330	100.00000	0.000000
8	Aug	512.47143	88.63199	423.8394366	100.00000	0.000000
9	Sep	725.74762	79.98604	645.7615799	100.00000	0.000000
10	Oct	702.09048	79.18565	622.9048300	100.00000	0.000000
1-10 of 12 rows						Previous 1 2 Next

Cacular Evapotranspiración Real (ETR)

	month <chr>	Avg_PP <dbl>	Thornthwaite <dbl>	PP_ETP <dbl>	Almacenamiento <dbl>	Cambio_almacena <dbl>	ETR <dbl>		
1	Jan	17.26818	82.19912	-64.9309387	52.24064	-47.759357	65.02754		
2	Feb	25.36190	78.13399	-52.7720869	30.81926	-21.421380	46.78328		
3	Mar	61.26667	92.76459	-31.4979227	22.49202	-8.327241	69.59391		
4	Apr	189.64762	94.04701	95.6006118	100.00000	77.507977	94.04701		
5	May	578.15238	93.69187	484.4605158	100.00000	0.000000	93.69187		
6	Jun	530.77143	89.64752	441.1239063	100.00000	0.000000	89.64752		
7	Jul	361.29524	92.20741	269.0878330	100.00000	0.000000	92.20741		
8	Aug	512.47143	88.63199	423.8394366	100.00000	0.000000	88.63199		
9	Sep	725.74762	79.98604	645.7615799	100.00000	0.000000	79.98604		
10	Oct	702.09048	79.18565	622.9048300	100.00000	0.000000	79.18565		
1-10 of 12 rows						Previous	1	2	Next

Calcular Deficit Hidrico

	mo...<chr>	Avg_PP<dbl>	Thornthwaite<dbl>	PP_ETP<dbl>	Almacenamiento<dbl>	Cambio_almacena<dbl>	ETR<dbl>	Deficit_H<dbl>
1	Jan	17.26818	82.19912	-64.9309387	52.24064	-47.759357	65.02754	17.17158
2	Feb	25.36190	78.13399	-52.7720869	30.81926	-21.421380	46.78328	31.35071
3	Mar	61.26667	92.76459	-31.4979227	22.49202	-8.327241	69.59391	23.17068
4	Apr	189.64762	94.04701	95.6006118	100.00000	77.507977	94.04701	0.00000
5	May	578.15238	93.69187	484.4605158	100.00000	0.000000	93.69187	0.00000
6	Jun	530.77143	89.64752	441.1239063	100.00000	0.000000	89.64752	0.00000

mo...<chr>	Avg_PP<dbl>	Thornthwaite<dbl>	PP_ETP<dbl>	Almacenamiento<dbl>	Cambio_almacena<dbl>	ETR<dbl>	Deficit_H<dbl>
7 Jul	361.29524	92.20741	269.0878330	100.00000	0.000000	92.20741	0.00000
8 Aug	512.47143	88.63199	423.8394366	100.00000	0.000000	88.63199	0.00000
9 Sep	725.74762	79.98604	645.7615799	100.00000	0.000000	79.98604	0.00000
10 Oct	702.09048	79.18565	622.9048300	100.00000	0.000000	79.18565	0.00000
1-10 of 12 rows						Previous	1 2 Next

Calcular Exceso Hidrico

mo...<chr>	Avg_PP<dbl>	Thornthwaite<dbl>	PP_ETP<dbl>	Almacenamiento<dbl>	Cambio_almacena<dbl>	ETR<dbl>	Deficit_H<dbl>
1 Jan	17.26818	82.19912	-64.9309387	52.24064	-47.759357	65.02754	17.17158
2 Feb	25.36190	78.13399	-52.7720869	30.81926	-21.421380	46.78328	31.35071
3 Mar	61.26667	92.76459	-31.4979227	22.49202	-8.327241	69.59391	23.17068
4 Apr	189.64762	94.04701	95.6006118	100.00000	77.507977	94.04701	0.00000
5 May	578.15238	93.69187	484.4605158	100.00000	0.000000	93.69187	0.00000
6 Jun	530.77143	89.64752	441.1239063	100.00000	0.000000	89.64752	0.00000
7 Jul	361.29524	92.20741	269.0878330	100.00000	0.000000	92.20741	0.00000
8 Aug	512.47143	88.63199	423.8394366	100.00000	0.000000	88.63199	0.00000
9 Sep	725.74762	79.98604	645.7615799	100.00000	0.000000	79.98604	0.00000
10 Oct	702.09048	79.18565	622.9048300	100.00000	0.000000	79.18565	0.00000
1-10 of 12 rows 1-9 of 9 columns						Previous	1 2 Next

Calcular Saturación Hidrica

mo...<chr>	Avg_PP<dbl>	Thornthwaite<dbl>	PP_ETP<dbl>	Almacenamiento<dbl>	Cambio_almacena<dbl>	ETR<dbl>	Deficit_H<dbl>
1 Jan	17.26818	82.19912	-64.9309387	52.24064	-47.759357	65.02754	17.17158
2 Feb	25.36190	78.13399	-52.7720869	30.81926	-21.421380	46.78328	31.35071
3 Mar	61.26667	92.76459	-31.4979227	22.49202	-8.327241	69.59391	23.17068
4 Apr	189.64762	94.04701	95.6006118	100.00000	77.507977	94.04701	0.00000
5 May	578.15238	93.69187	484.4605158	100.00000	0.000000	93.69187	0.00000
6 Jun	530.77143	89.64752	441.1239063	100.00000	0.000000	89.64752	0.00000
7 Jul	361.29524	92.20741	269.0878330	100.00000	0.000000	92.20741	0.00000
8 Aug	512.47143	88.63199	423.8394366	100.00000	0.000000	88.63199	0.00000
9 Sep	725.74762	79.98604	645.7615799	100.00000	0.000000	79.98604	0.00000
10 Oct	702.09048	79.18565	622.9048300	100.00000	0.000000	79.18565	0.00000
1-10 of 12 rows 1-9 of 10 columns						Previous	1 2 Next

Calcular anual

mo...<chr>	Avg_PP<dbl>	Thornthwaite<dbl>	PP_ETP<dbl>	Almacenamiento<dbl>	Cambio_almacena<dbl>	ETR<dbl>	Deficit_H<dbl>
Jan	17.26818	82.19912	-64.9309387	52.24064	-4.775936e+01	65.02754	17.17158
Feb	25.36190	78.13399	-52.7720869	30.81926	-2.142138e+01	46.78328	31.35071
Mar	61.26667	92.76459	-31.4979227	22.49202	-8.327241e+00	69.59391	23.17068
Apr	189.64762	94.04701	95.6006118	100.00000	7.750798e+01	94.04701	0.00000
May	578.15238	93.69187	484.4605158	100.00000	0.000000e+00	93.69187	0.00000
Jun	530.77143	89.64752	441.1239063	100.00000	0.000000e+00	89.64752	0.00000
Jul	361.29524	92.20741	269.0878330	100.00000	0.000000e+00	92.20741	0.00000
Aug	512.47143	88.63199	423.8394366	100.00000	0.000000e+00	88.63199	0.00000

mo...<chr>	Avg_PP<dbl>	Thornthwaite<dbl>	PP_ETP<dbl>	Almacenamiento<dbl>	Cambio_almacena<dbl>	ETR<dbl>	Deficit_H<dbl>
Sep	725.74762	79.98604	645.7615799	100.00000	0.000000e+00	79.98604	0.00000
Oct	702.09048	79.18565	622.9048300	100.00000	0.000000e+00	79.18565	0.00000

1-10 of 13 rows | 1-8 of 10 columns

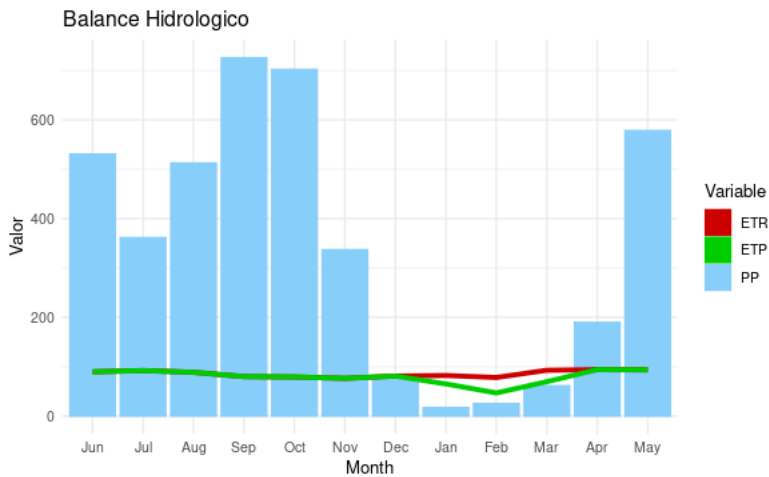
Previous12Next

Comprobar que cierra

Borra fila 13

Generar base de datos para el grafico

Generar base de datos, balance hidrologico



1.3. índice estandarizado de precipitación

Cargar bases de datos

Hide

```
library(readr)
library(readxl)
metdata_Santamaria <- read_csv("metdata_Santamaria.csv")
```

Rows: 7647 Columns: 9— Column specification _____
Delimiter: ","
dbl (8): DV, VV, TN, TM, HR, PP, RAD_MEA, SUNSHINE
date (1): Date
i Use `spec()` to retrieve the full column specification for this data.
i Specify the column types or set `show_col_types = FALSE` to quiet this message.

Hide

```
temperatura_maxima <- read_excel("temperatura_maxima.xlsx",
  col_types = c("date", "numeric"))
```

Agregar columna de temperatura maxima

	Date<date>	DV<dbl>	VV<dbl>	TN<dbl>	TM<dbl>	HR<dbl>	PP<dbl>	RAD_MEA<dbl>	SUNSHINE<dbl>
1	1998-11-04	NA	NA	NA	NA	87	NA	13.5	11.74417
2	1998-11-05	6	1.7	NA	21.6	93	4.6	10.1	11.73667
3	1998-11-06	3	2.6	19.67	20.3	93	31.7	3.6	11.72944
4	1998-11-07	7	3.0	16.39	21.6	87	0.0	15.0	11.72222
5	1998-11-08	2	2.8	17.76	21.2	84	14.8	12.3	11.71500
6	1998-11-09	7	2.9	18.10	21.7	83	0.0	12.6	11.70750

6 rows | 1-10 of 10 columns

El data frame de temperatura maxima tiene más fechas, esto altera el promedio al agregar 0 en las variables de precipitación y temperatura minima por lo cual se va a corregir

	Date<date>	DV<dbl>	VV<dbl>	TN<dbl>	TM<dbl>	HR<dbl>	PP<dbl>	RAD_MEA<dbl>	SUNSHINE<dbl>
3	1998-11-06	3	2.6	19.67	20.3	93	31.7	3.6	11.72944
4	1998-11-07	7	3.0	16.39	21.6	87	0.0	15.0	11.72222
5	1998-11-08	2	2.8	17.76	21.2	84	14.8	12.3	11.71500
6	1998-11-09	7	2.9	18.10	21.7	83	0.0	12.6	11.70750
7	1998-11-10	3	4.0	17.38	22.7	73	0.0	20.4	11.70056
8	1998-11-11	3	5.3	17.82	22.8	69	0.0	18.3	11.69361

6 rows | 1-10 of 10 columns

Agregar la columna mes y año

	Date<date>	DV<dbl>	VV<dbl>	TN<dbl>	TM<dbl>	HR<dbl>	PP<dbl>	RAD_MEA<dbl>	SUNSHINE<dbl>
3	1998-11-06	3	2.6	19.67	20.3	93	31.7	3.6	11.72944
4	1998-11-07	7	3.0	16.39	21.6	87	0.0	15.0	11.72222
5	1998-11-08	2	2.8	17.76	21.2	84	14.8	12.3	11.71500
6	1998-11-09	7	2.9	18.10	21.7	83	0.0	12.6	11.70750
7	1998-11-10	3	4.0	17.38	22.7	73	0.0	20.4	11.70056
8	1998-11-11	3	5.3	17.82	22.8	69	0.0	18.3	11.69361

6 rows | 1-10 of 12 columns

Generar data frame para el script de Cálculo del Índice Estandarizado de Precipitación-Evapotranspiración

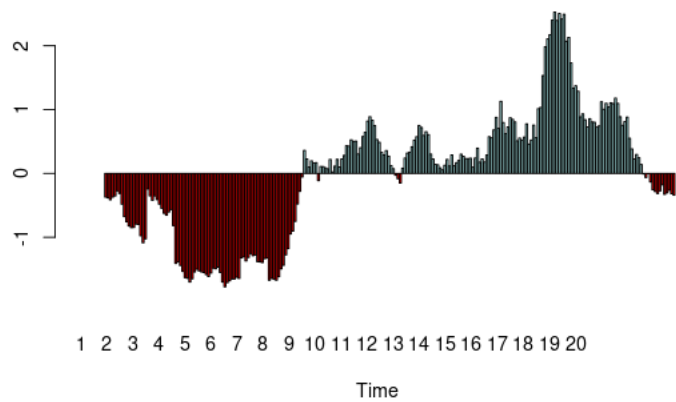
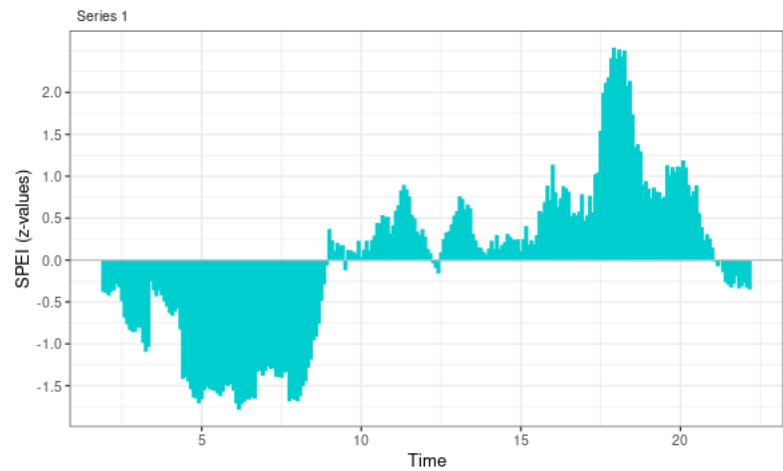
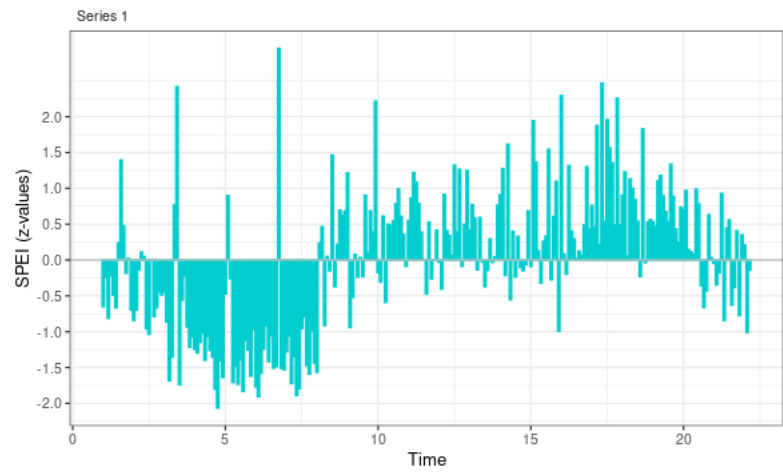
Mes<ord>	Año<dbl>	Tmax<dbl>	Pp<dbl>	Tmin<dbl>
Jan	1999	27.97419	0.01612903	17.54194
Jan	2000	27.25806	0.11935484	17.69839
Jan	2001	27.88065	0.37741935	17.76742
Jan	2002	28.41613	0.85483871	18.94935
Jan	2003	28.71774	0.00000000	19.48419
Jan	2004	28.45323	0.16129032	18.35548

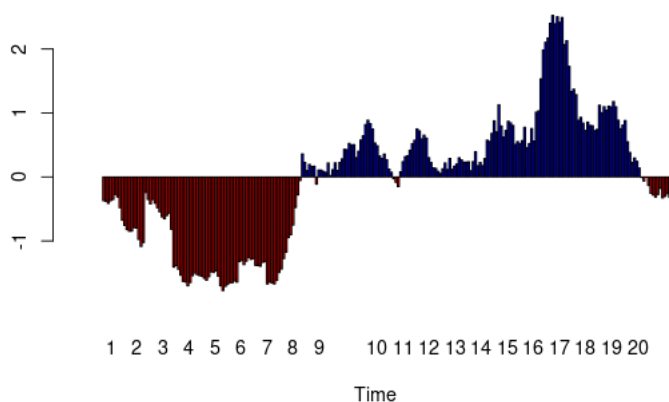
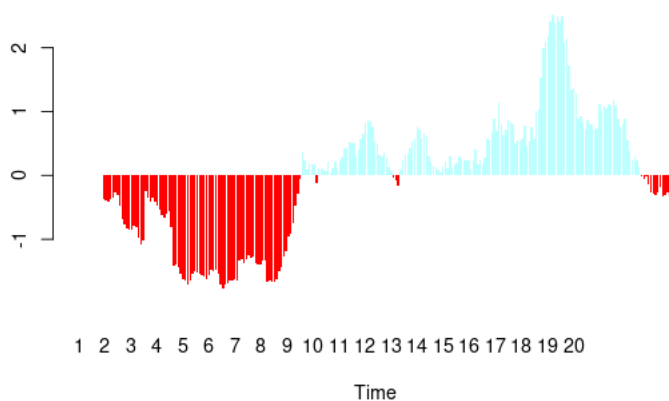
6 rows

Cambiar formato de columna mes

Mes<int>	Año<dbl>	Tmax<dbl>	Pp<dbl>	Tmin<dbl>
1	1999	27.97419	0.01612903	17.54194
1	2000	27.25806	0.11935484	17.69839
1	2001	27.88065	0.37741935	17.76742
1	2002	28.41613	0.85483871	18.94935
1	2003	28.71774	0.00000000	19.48419
1	2004	28.45323	0.16129032	18.35548

6 rows





VER LOS ESTADISTICOS DE AJUSTE

La elaboración de mapas tipos raster se realizó con el apoyo del Ph.D. Manuel Spínola Parrallada utilizando las paqueterías de su autoría.

Fuentes: Spínola, Manuel. 2023. "crcc: cambio climático Costa Rica." January 30, 2023. <https://mspinola-ciencia-de-datos.netlify.app/posts/2023-01-29-crcc/crcc.html> (<https://mspinola-ciencia-de-datos.netlify.app/posts/2023-01-29-crcc/crcc.html>).

Fuentes: Spínola, Manuel. 2023. "crgeo: un paquete de R con datos geoespaciales de Costa Rica." January 13, 2023. <https://mspinola-ciencia-de-datos.netlify.app/posts/2023-01-09-crgeo/crgeo.html> (<https://mspinola-ciencia-de-datos.netlify.app/posts/2023-01-09-crgeo/crgeo.html>).

Paqueterías

```

Registered S3 method overwritten by 'data.table':
  method      from
  print.data.table
The following rio suggested packages are not installed: 'arrow', 'feather', 'fst', 'hexView', 'pzfx', 'readODS', 'rmatio'
Use 'install_formats()' to install them
Linking to GEOS 3.10.2, GDAL 3.4.3, PROJ 8.2.1; sf_use_s2() is TRUE
Loading required package: abind
terra 1.7.29

Attaching package: 'terra'

The following object is masked from 'package:tidyr':

  extract

The following object is masked from 'package:knitr':

  spin

Loading required package: usethis
Registered S3 method overwritten by 'htmlwidgets':
  method      from
  print.htmlwidget tools:rstudio
To access larger datasets in this package, install the
spDataLarge package with:
`install.packages('spDataLarge',
  repos='https://nowosad.github.io/drat/', type='source')`
udunits database from /usr/share/xml/udunits/udunits2.xml

Attaching package: 'tidyterra'

The following object is masked from 'package:stats':

  filter

Loading required package: sp

Attaching package: 'raster'

The following object is masked from 'package:tidyterra':

  select

The following object is masked from 'package:dplyr':

  select

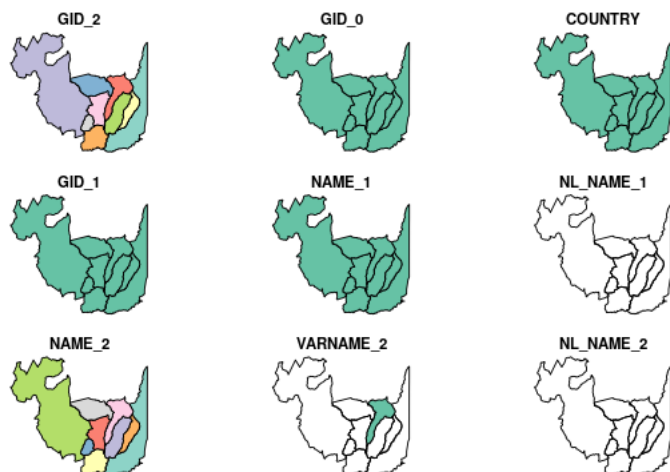
Loading required package: lattice
Loading required package: viridisLite

```

Las paquetrías creadas por el Dr.Spínola ya tienen dataframes, figuras georeferencias y otros datos de los cuales uno puede disponer, ejemplo los cantones de Costa Rica

####Hacer filtrado por cantones de interes

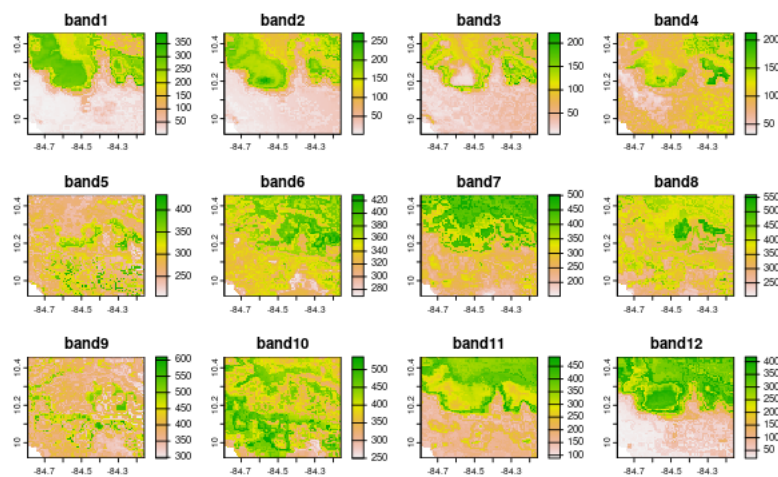
Ver la figura filtrada



Convertir a raster

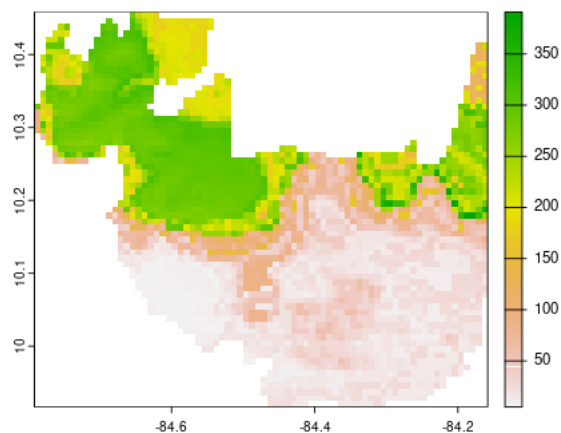
Hacer el crop

Visualizar el crop

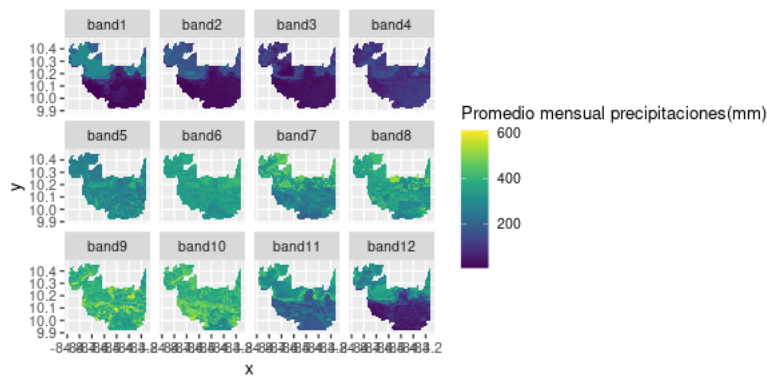


Hacer el rmask

Graficar solo Enero



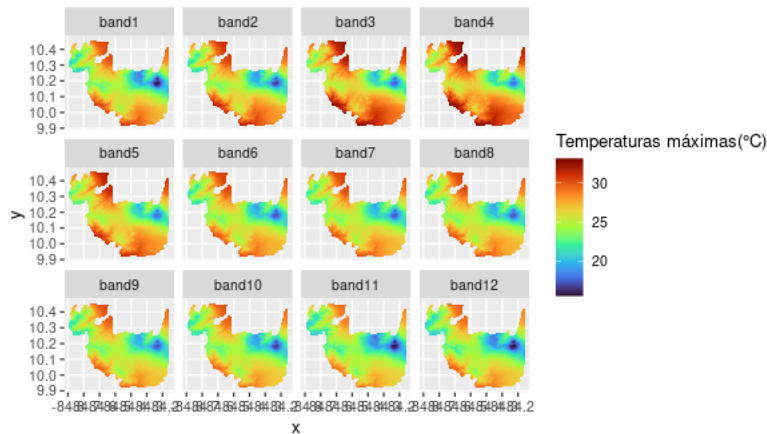
Tirlo con ggplot



Temperaturas

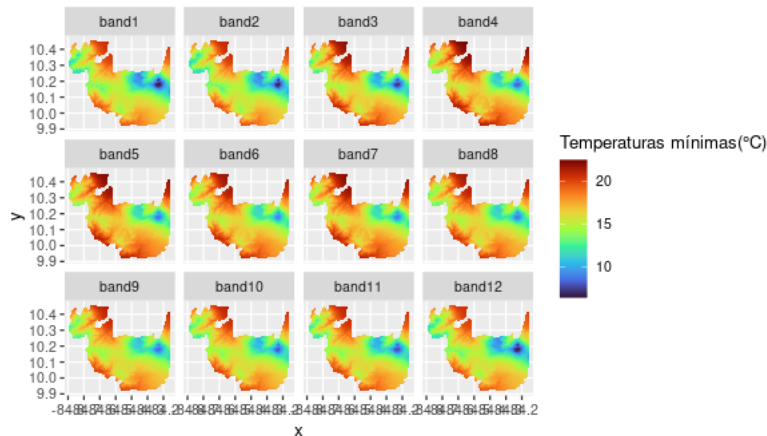
Temperatura maxima

Convertir a raster
ggplot grafico, se usa la guncion gplot no ggplot



Temperatura min

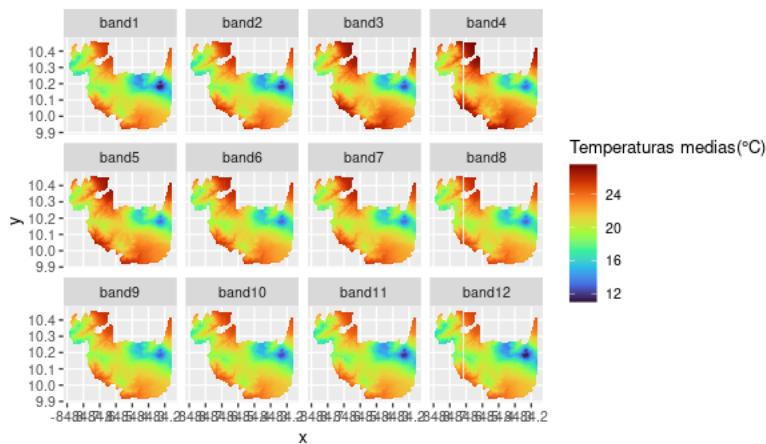
Convertir a raster
ggplot grafico, se usa la guncion gplot no ggplot



Temperatura medias

Convertir a raster

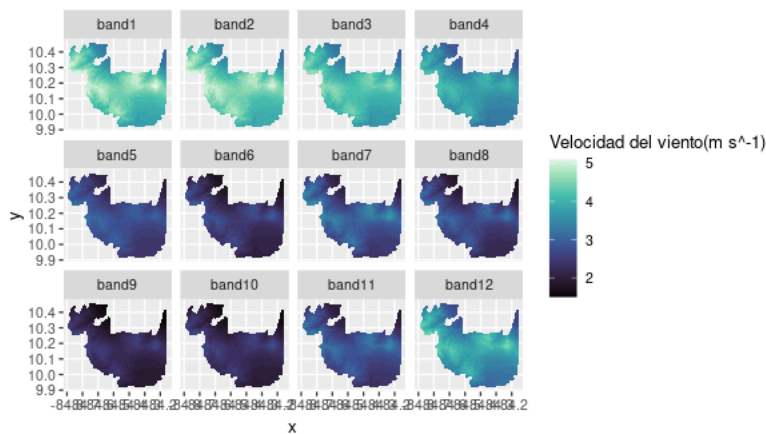
ggplot grafico, se usa la guncion gplot no ggplot



Velocidad del viento

Convertir a raster

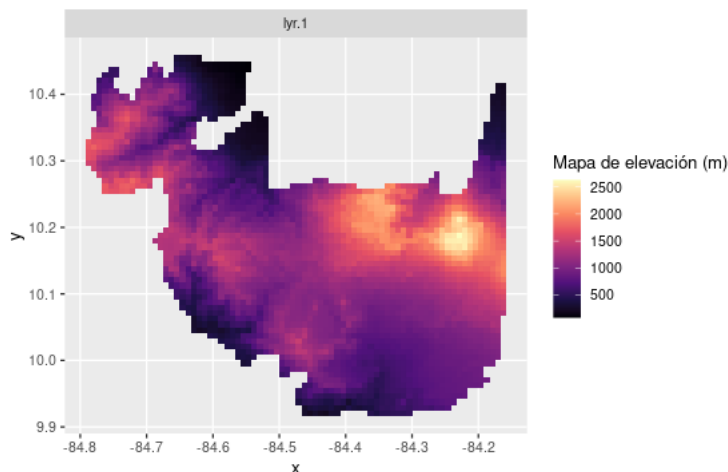
ggplot grafico, se usa la guncion gplot no ggplot



Altura

Convertir a raster

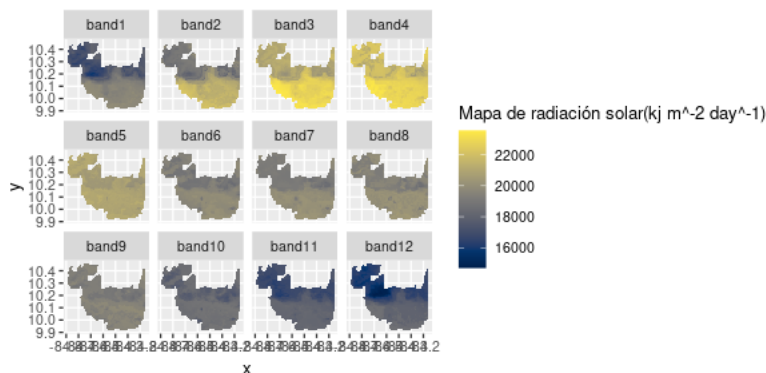
ggplot grafico, se usa la guncion gplot no ggplot



Radiación

Convertir a raster

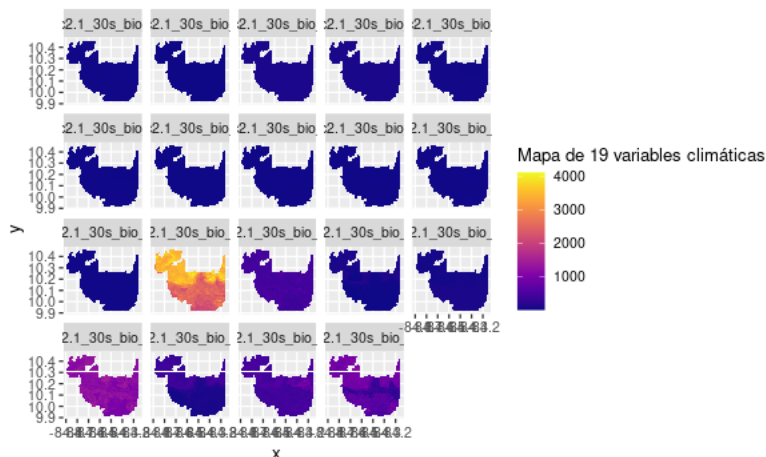
ggplot grafico, se usa la guncion gplot no ggplot



Mapa de 19 variables climáticas

Convertir a raster

ggplot grafico, se usa la guncion gplot no ggplot

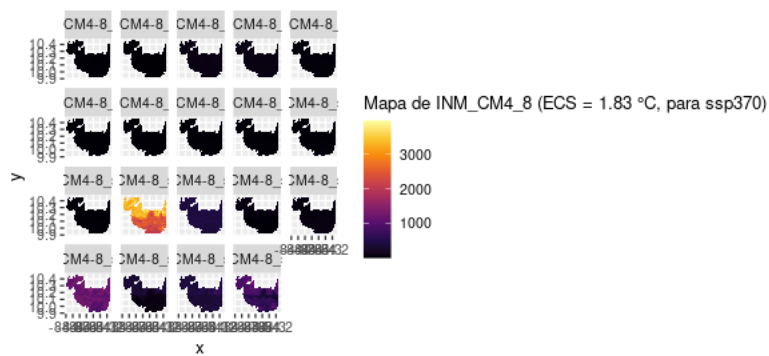


Mapas sobre cambio climático y proyecciones

Convertir a raster INM_CM4_8 (ECS = 1.83 °C, para ssp370)

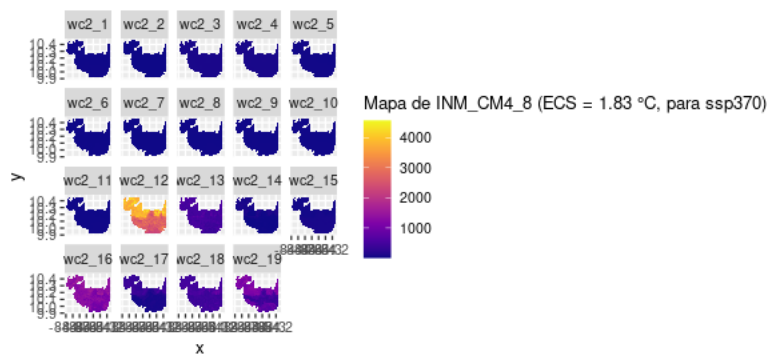
2021-2040

ggplot grafico, se usa la guncion gplot no ggplot



2041-2060

ggplot grafico, se usa la guncion gplot no ggplot



2061-2100

ggplot grafico, se usa la guncion gplot no ggplot

