

INVENTA  
BIBLIOTECA NACIONAL DE METEOROL  
ING. ALFREDO G. GALMAR

# ANALES

DE LA

# OFICINA METEOROLÓGICA

## ARGENTINA



POR SU DIRECTOR

### GUALTERIO G. DAVIS

### TOMO X

CLIMAS DE SALTA, TUCUMÁN, CARCARAÑÁ Y VILLA MARÍA



### BUENOS AIRES

IMPRESA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1895

# CONTENIDO

---

	Páginas
I. INFORME DE LA OFICINA, CORRESPONDIENTE AL AÑO 1890. . . . .	1
II. INFORME DE LA OFICINA, CORRESPONDIENTE AL AÑO 1891. . . . .	15
III. OBSERVACIONES EN LA CIUDAD DE SALTA.	
Observaciones por el Señor Presbítero Eduardo Noailles . . . . .	32
Observaciones por el Señor Presbítero Bernabé Piedrabuena. . . . .	94
IV. OBSERVACIONES EN LA CIUDAD DE TUCUMÁN.	
Observaciones por el Señor Federico Schickendantz, hijo . . . . .	157
Observaciones por el Señor Miguel Y. Lillo. . . . .	159
V. OBSERVACIONES EN CARCARAÑÁ.	
Introducción . . . . .	246
Observaciones por el Señor Oliver C. James. . . . .	247
Observaciones por el Señor Juan W. Tapper. . . . .	295
VI. OBSERVACIONES EN VILLA MARIA.	
Introducción. . . . .	320
Observaciones por el Señor Guillermo Knowles . . . . .	321
VII. CLIMA DE SALTA.	
§ 1. TEMPERATURA.	
Cuadros de las temperaturas medias observadas, por décadas . . . . .	328

	Página
Fórmulas para la variación diurna de la temperatura, deducidas de las observaciones desde el año 1802 . . . . .	363
Fórmulas generales para la misma, deducidas del conjunto de todas las observaciones. . . . .	363
Cuadro de la temperatura media normal, para cuatro meses y el año . . . . .	363
Épocas y valores de las temperaturas extremas correspondientes á las fórmulas. . . . .	363
Correcciones para reducir el promedio de las observaciones diarias al verdadero promedio diario. . . . .	363
Fórmulas generales para la variación anual . . . . .	363
Cuadro de las temperaturas medias observadas y calculadas, para cada década . . . . .	364
Épocas y valores máximos, mínimos y medios de la temperatura media, que corresponden á las fórmulas. . . . .	364
Cuadro de las temperaturas mayores observadas en cada década. . . . .	365
Cuadro de las temperaturas menores, observadas en cada década. . . . .	366
Rosa Termométrica de los vientos . . . . .	367
Cuadro de la influencia de los vientos en la temperatura . . . . .	368
Fórmulas generales correspondientes, para cuatro meses y su término medio. . . . .	369
Amplitud de la variación de la temperatura debida á la influencia de los vientos. . . . .	369

## § 2. PRESION ATMOSFÉRICA.

Correcciones requeridas á los barómetros empleados . . . . .	369
Altura del lugar de las observaciones. . . . .	369
Cuadro de las presiones medias observadas en cada década. . . . .	370
Fórmulas de la variación diurna, para cuatro meses y el año. . . . .	374
Cuadro de la presión media horaria normal correspondiente. . . . .	374
Correcciones á aplicarse al término medio de las tres observaciones diarias para obtener el verdadero promedio. . . . .	374
Valores y épocas de las presiones extremas, segun las fórmulas. . . . .	375
Fórmulas generales de la variación anual . . . . .	375
Cuadro de las presiones medias observadas y calculadas, para cada década. . . . .	376
Valores y fechas de los extremos calculados. . . . .	376
Cuadro de las presiones mayores observadas en cada década . . . . .	377
Cuadro de las presiones menores observadas en cada década . . . . .	378
Presiones extremas absolutas observadas. . . . .	379
Rosa Barométrica de los vientos . . . . .	379
Cuadro de la presión atmosférica en relacion á los vientos . . . . .	380
Fórmulas generales correspondientes, para cuatro meses y su término medio . . . . .	380
Amplitud de la variación de la presión, debida á la influencia de los vientos. . . . .	380

## § 3. HUMEDAD ATMOSFÉRICA.

### A.—Humedad Relativa.

Cuadros de la humedad relativa media observada, por décadas . . . . .	381
Fórmulas de la variación diurna, para cuatro meses y el año. . . . .	385
Valores y épocas de los extremos correspondientes. . . . .	385
Cuadro de los valores medios horarios, calculados . . . . .	385
Fórmulas de la variación anual, deducidas de los resultados publicados en el presente tomo . . . . .	386
Valores y épocas de las extremas correspondientes. . . . .	386
Fórmulas generales para la misma, deducidas de la combinacion de todas las observaciones hechas en Salta . . . . .	386
Valores y épocas de las extremas correspondientes. . . . .	386
Cuadro de la humedad relativa media, para cada década, observada y calculada . . . . .	387
Número de veces que la humedad relativa observada ha sido inferior á 20 % de la saturacion, y la distribucion segun la direccion del viento. . . . .	388
Número de veces que la misma ha sido inferior á 5 % . . . . .	388
Rosa Higrométrica de los vientos, deducida de la humedad relativa . . . . .	388
Cuadro de la humedad relativa en relacion á los vientos . . . . .	389

Fórmulas generales correspondientes, para cuatro meses y su término medio . . . . .	339
Rumbos que ejercen los mayores y menores efectos sobre la humedad. . . . .	339

B.— *Presion del Vapor Atmosférico.*

Cuadros de la presion media del vapor observada en cada década . . . . .	339
Fórmulas de la variacion anual, deducidas de las observaciones de 1881-1893 . . . . .	339
Valores y fechas de las extremas correspondientes . . . . .	339
Fórmulas generales para la misma, deducidas del conjunto de todas las observaciones hechas en Salta . . . . .	339
Valores y fechas de las extremas correspondientes . . . . .	339
Cuadro de confrontacion de los valores observados y calculados . . . . .	339
Rosa Higrométrica de los vientos, deducida de la presion del vapor . . . . .	336
Cuadro de la presion del vapor en relacion á los vientos . . . . .	337
Fórmulas generales correspondientes para cuatro meses y su término medio . . . . .	337

§ 4. NEBULOSIDAD.

Cuadros de la nebulosidad media observada en cada década . . . . .	398
Poca amplitud de la variacion diurna del grado de nebulosidad . . . . .	402
Valores medios del grado, reunidos por estaciones del año . . . . .	402
Fórmulas generales de la variacion anual de la nebulosidad. . . . .	402
Valores y épocas de los extremos correspondientes. . . . .	402
Cuadro de los valores medios observados y calculados, para cada década. . . . .	403
Rosa Nublométrica de los vientos. . . . .	404
Cuadro de la influencia de los vientos sobre la nebulosidad. . . . .	405
Fórmulas generales correspondientes á ellas . . . . .	405

§ 5. LLEUIA.

Cuadro de la cantidad de agua caída en cada mes de la série. . . . .	406
Cantidad media mensual, deducida del conjunto de todas las medidas dadas en el presente tomo y las anteriormente publicadas . . . . .	406
Distribucion de la cantidad media, por las estaciones seca y lluviosa. . . . .	407
Aguacero del 23 de Diciembre de 1839 . . . . .	407
Cuadro de la distribucion de la lluvia, segun la intensidad . . . . .	407
Cuadro de la cantidad media que corresponde á cada aguacero . . . . .	408

§ 6. VIENTOS.

A.— *Frecuencia.*

Cuadros del número de observaciones de cada viento, por años . . . . .	409
Cuadros del número de observaciones de cada viento, por meses . . . . .	410
Cuadros de la frecuencia relativa de cada viento, por meses . . . . .	411
Fórmulas generales de la variación anual de los vientos de los cuatro rumbos cardinales . . . . .	412
Discordancia media entre los valores observados y calculados . . . . .	412
Valores y fechas de la mayor y menor frecuencia, segun las fórmulas . . . . .	412

B.— *Direccion Media.*

Principios seguidos en los cálculos . . . . .	413
Poca variacion de la direccion media desde el rumbo NE. . . . .	413

Cuadro de la dirección y frecuencia medias, por años . . . . .	413
Cuadro de la dirección y frecuencia medias para cada hora de observación y para el día, por meses. . . . .	414

## C.—Fuerza.

Cuadros del número de apreciaciones de cada grado, por años . . . . .	415
Cuadros del número de apreciaciones de cada grado, por meses. . . . .	416
Cuadro de la fuerza media apreciada, por meses y horas . . . . .	418
Fórmulas generales de la variación anual de la fuerza . . . . .	418
Valores extremos con las épocas que resultan . . . . .	418
Cuadro de la confrontación de los valores apreciados con los calculados . . . . .	419

## VIII. CLIMA DE TUCUMÁN.

Introducción. . . . .	421
-----------------------	-----

## § 1. TEMPERATURA.

Cuadros de las temperaturas medias observadas en cada década. . . . .	422
Fórmulas generales para la variación diaria. . . . .	424
Cuadro de la temperatura media horaria, para cuatro meses y el año . . . . .	424
Épocas y valores de las temperaturas extremas, según las fórmulas . . . . .	425
Fórmulas para la variación anual. . . . .	425
Valores y fechas de las temperaturas extremas que resultan . . . . .	425
Cuadro de las temperaturas medias observadas y calculadas. . . . .	426
Cuadro de las temperaturas extremas observadas en cada década . . . . .	427
Diferencias entre las temperaturas observadas en el Colegio Nacional y las de las Chacras del Oeste . . . . .	428
Cuadro de las temperaturas mensuales observadas en Tucumán . . . . .	429
Rosa Termométrica de los vientos . . . . .	430
Cuadro de la influencia de los vientos sobre la temperatura. . . . .	431
Fórmulas generales correspondientes para cuatro meses y su término medio . . . . .	431
Valores y rumbos de las máxima y mínima, según las fórmulas. . . . .	432

## § 2. TEMPERATURA DEL SUELO.

Colocación de los termómetros . . . . .	432
Cuadro de las temperaturas medias, observadas á las profundidades de 0.50 y 1.00 metro, por décadas. . . . .	433
Cuadro de las temperaturas mensuales del aire, confrontadas con las del suelo . . . . .	433
Fórmulas para la variación anual de la temperatura del suelo. . . . .	434
Cuadro de las temperaturas calculadas, confrontadas con las observadas . . . . .	434
Valores y fechas de las temperaturas extremas correspondientes á las fórmulas. . . . .	435

## § 3. IRRADIACION SOLAR.

Cuadro de las temperaturas máximas observadas en cada década . . . . .	435
Cuadro de los excesos de la temperatura solar sobre la del aire libre. . . . .	436

## § 4. PRESION ATMOSFÉRICA.

Cuadros de las presiones medias observadas, por décadas . . . . .	437
---	-----

Fórmulas generales de la variación diurna, para cuatro meses y el año . . . . .	439
Cuadro de la presión media horaria correspondiente . . . . .	439
Valores y épocas de las extremas que resultan de las fórmulas . . . . .	440
Fórmulas generales de la variación anual . . . . .	440
Valores y fechas de las extremas correspondientes . . . . .	440
Cuadro de las presiones medias observadas y calculadas, para cada década . . . . .	441
Cuadro de las alturas extremas, observadas en cada década de la serie . . . . .	442
Rosa Barométrica de los vientos . . . . .	443
Cuadro de la presión atmosférica en relación á los vientos . . . . .	444
Fórmulas generales que dan expresión á la misma . . . . .	444
Valores y rumbos correspondientes á las extremas, según las fórmulas . . . . .	444

§ 5. HUMEDAD ATMOSFÉRICA.

A. — *Humedad Relativa.*

Cuadros de la humedad relativa media, observada en cada década . . . . .	445
Diferencias entre la cantidad de la humedad relativa observada en el Colegio Nacional y la de las Chacras del Oeste . . . . .	447
Fórmulas generales de la variación diurna, para cuatro meses y el año . . . . .	447
Valores y épocas de las extremas correspondientes . . . . .	447
Cuadro de los valores medios horarios calculados . . . . .	448
Fórmulas generales de la variación anual . . . . .	448
Valores y fechas de las extremas que resultan . . . . .	448
Cuadro de la humedad relativa observada confrontada con la calculada, en cada década . . . . .	449
La mayor sequedad del aire, observada en Tucumán . . . . .	450
Rosa Higrométrica de los vientos, deducida de la humedad relativa . . . . .	450
Cuadro de la humedad relativa en relación á los vientos . . . . .	451
Fórmulas generales correspondientes para cuatro meses y su término medio . . . . .	451
Valores y rumbos que resultan para la mayor y menor humedad . . . . .	451

B. — *Presión del Vapor Atmosférico.*

Cuadros de la presión media del vapor, observada en cada década . . . . .	452
Fórmulas generales de la variación anual . . . . .	454
Cuadro de confrontación de los valores observados y calculados . . . . .	454
Valores y fechas de las extremas correspondientes . . . . .	455
Rosa Higrométrica de los vientos, deducida de la presión del vapor . . . . .	455
Cuadro de la presión del vapor en relación á los vientos . . . . .	456
Fórmulas generales correspondientes para cuatro meses y su término medio . . . . .	456
Valores y rumbos que resultan para la mayor y menor presión del vapor . . . . .	456

§ 6. NEBULOSIDAD.

Cuadro del grado medio de nebulosidad observada en cada década de la serie . . . . .	457
Poca amplitud de la variación diurna . . . . .	458
Fórmulas generales de la variación anual . . . . .	459
Cuadro de la nebulosidad media observada y calculada . . . . .	459
Valores y fechas de las extremas correspondientes . . . . .	460
Rosa Nublométrica de los vientos . . . . .	460
Cuadro de la influencia de los vientos sobre la nebulosidad . . . . .	461
Fórmulas generales correspondientes para cuatro meses y su término medio . . . . .	461
Valores y rumbos que resultan para la mayor y menor nebulosidad . . . . .	462

## § 7. LLUVIA.

	Páginas
Cuadro de la cantidad de agua caída en cada mes . . . . .	462
Cantidad media mensual, deducida de todas las medidas . . . . .	462
Cuadro del número mensual de lluvias . . . . .	463
Número medio mensual de lluvias, deducido de todas las observaciones . . . . .	463
Cantidad media de agua que corresponde á cada aguacero, por meses . . . . .	463

## § 8. VIENTOS.

## A.—Frecuencia.

Cuadros del número de observaciones de cada viento, por años . . . . .	464
Cuadros del número de observaciones de cada viento, por meses . . . . .	465
Cuadro de la frecuencia relativa de los vientos, por meses . . . . .	466
Fórmulas generales para la variación anual de los vientos de ocho rumbos y la para el número de calmas . . . . .	467
Valores calculados correspondientes . . . . .	467

## B.—Dirección media.

Cuadros de la dirección y frecuencia medias, por meses . . . . .	468
Fórmulas para la variación anual de los valores de R, sen y cosen $\varphi$ . . . . .	469

## C.—Fuerza.

Cuadros del número de observaciones de cada grado, por años . . . . .	469
Cuadros del número de observaciones de cada grado, por meses . . . . .	470
Cuadro de la fuerza media, por horas y meses . . . . .	472

## D.—Anemómetro.

Colocación del anemómetro . . . . .	472
Cuadro del número de kilómetros de viento recorridos en cada intervalo diario, en cada mes . . . . .	473
Velocidad media horaria, correspondiente á cada uno de los tres intervalos diarios . . . . .	473

## IX. CLIMA DE CARCARAÑÁ.

## § 1. TEMPERATURA.

Cuadros de las temperaturas medias observadas, por décadas . . . . .	474
Fórmulas generales de la variación diurna . . . . .	476
Cuadro de la temperatura media horaria, para cuatro meses y el año . . . . .	476
Épocas y valores de las temperaturas extremas, dadas por las fórmulas . . . . .	477
Correcciones para reducir el promedio de las tres observaciones diarias al verdadero promedio diario . . . . .	477
Fórmulas generales de la variación anual . . . . .	477
Épocas y valores de las temperaturas extremas y medias, dadas por las fórmulas . . . . .	477
Cuadro de las temperaturas medias observadas y calculadas, para cada década . . . . .	478
Cuadro de las temperaturas extremas, observadas en cada década de la serie . . . . .	479
Rosa Termométrica de los vientos . . . . .	480
Cuadro de la influencia de los vientos sobre la temperatura . . . . .	481

Fórmulas generales correspondientes, para las cuatro estaciones del año . . . . .	481
Valores y rumbos correspondientes á los máxima y mínima, segun las fórmulas . . . . .	481

§ 2. PRESION ATMOSFÉRICA.

Correcciones á los barómetros empleados . . . . .	482
Cuadros de las presiones medias observadas en cada década . . . . .	482
Fórmulas generales de la variacion diurna, para cuatro meses y el año . . . . .	484
Cuadro de la presion media horaria que resulta de las fórmulas . . . . .	484
Épocas y valores de las presiones extremas correspondientes . . . . .	484
Fórmulas generales de la variacion anual . . . . .	484
Valores y fechas de las presiones extremas correspondientes . . . . .	485
Cuadro de las presiones medias observadas y calculadas, para cada década . . . . .	485
Semejanza entre los valores de las 9 p.m. y los del dia. . . . .	486
Cuadro de las presiones mayores y menores observadas en cada década . . . . .	486
La más alta y más baja presion observada en la série. . . . .	487
Rosa Barométrica de los vientos. . . . .	487
Cuadro de la presion atmosférica en relacion á los vientos. . . . .	488
Fórmulas generales correspondientes, para las cuatro estaciones y el año . . . . .	488
Valores y rumbos correspondientes á los máxima y mínima . . . . .	488

§ 3. HUMEDAD ATMOSFÉRICA.

A.— *Humedad Relativa.*

Cuadros de la humedad relativa media, por décadas . . . . .	489
Fórmulas generales de la variacion diurna, para cuatro meses y el año . . . . .	491
Valores y épocas de los máxima y mínima correspondientes . . . . .	491
Correcciones para reducir el promedio de las tres observaciones diarias al verdadero promedio diario . . . . .	491
Fórmulas generales de la variacion anual. . . . .	491
Cuadro de los valores decádicos calculados, con las diferencias entre ellos y los observados . . . . .	492
Valores y fechas de los extremos, segun las fórmulas . . . . .	492
La mayor sequedad observada en Carcarañá. . . . .	492
Rosa Higrométrica de los vientos, deducida de la humedad relativa . . . . .	493
Cuadro de la humedad relativa en relacion á los vientos . . . . .	494
Fórmulas generales correspondientes, para las cuatro estaciones y el año . . . . .	494
Valores y rumbos que resultan para la máxima y mínima. . . . .	494

B.— *Presion del Vapor Atmosférico.*

Cuadros de la presion media del vapor observada, por décadas . . . . .	495
Fórmulas generales de la variacion anual. . . . .	497
Cuadro de los valores decádicos calculados, con las diferencias entre ellos y los observados. . . . .	497
Valores y fechas de los máxima y mínima, segun las fórmulas . . . . .	498
Rosa Higrométrica de los vientos, deducida de la presion del vapor atmosférico . . . . .	498
Cuadro de la presion del vapor en relacion á los vientos . . . . .	499
Fórmulas generales correspondientes, para las cuatro estaciones y el año . . . . .	499
Valores y rumbos que resultan para los máxima y mínima . . . . .	499

§ 4.— NEBULOSIDAD.

Cuadros de la nebulosidad media, observada en cada década de la série. . . . .	500
--	-----

Valores medios del grado de nebulosidad, reunidos por horas y estaciones del año. . . . .	501
Épocas probables del máximo y mínimo grado de nebulosidad diurna. . . . .	502
Fórmulas generales de la variación anual. . . . .	502
Cuadro de los valores decádicos calculados, con las diferencias entre ellos y los observados. . . . .	502
Valores y fechas de los extremos que resultan de las fórmulas. . . . .	503
Rosa Nublométrica de los vientos. . . . .	503
Cuadro de la influencia de los vientos en la nebulosidad. . . . .	504
Fórmulas generales correspondientes, para las cuatro estaciones y el año. . . . .	504
Valores y fechas de las influencias extremas, según las fórmulas. . . . .	504

## § 5.— LLUVIA.

Cuadro de la cantidad de agua caída en cada mes, durante el período de las observaciones. . . . .	505
Cantidad media de lluvia que cae en los semestres Octubre á Marzo y Abril á Setiembre. . . . .	505
Cuadro de la distribución de los aguaceros, según la intensidad. . . . .	505
Cuadro de la frecuencia de las lluvias, por meses. . . . .	506
Cantidad media de agua que corresponde á una sola lluvia, por meses. . . . .	506

## § 6. VIENTOS.

## A.— Frecuencia.

Cuadros del número de observaciones de cada viento, por años. . . . .	507
Cuadros del número de observaciones de cada viento, por meses. . . . .	508
Cuadros de la frecuencia relativa de cada viento, por meses. . . . .	509
Cuadro de la misma para el promedio de las tres observaciones diarias, por meses. . . . .	510
Fórmulas de la variación anual de los ocho vientos principales y la del número de calmas. . . . .	511
Cuadro de los valores calculados correspondientes, con las diferencias entre ellos y los observados. . . . .	511
Valores extremos que resultan de las fórmulas. . . . .	511

## B.— Dirección media.

Cuadros de la dirección y frecuencia medias, por meses. . . . .	512
---	-----

## C.— Fuerza.

Cuadro del número de apreciaciones de cada grado, por años. . . . .	513
Cuadros del número de apreciaciones de cada grado, por meses. . . . .	514
Cuadro de la fuerza media para cada una de las tres horas de observación, por meses. . . . .	515

## X. CLIMA DE VILLA MARIA.

## § 1. TEMPERATURA.

Cuadros de las temperaturas medias, observadas en cada década de la serie. . . . .	516
Los datos no se prestan á la determinación de la verdadera variación diurna. . . . .	517
Fórmulas generales de la variación anual. . . . .	517
Valores y fechas de los extremos correspondientes. . . . .	518
Cuadro de las temperaturas medias observadas y calculadas, para cada década. . . . .	518
Rosa Termométrica de los vientos. . . . .	519
Cuadro de las influencias de los vientos sobre la temperatura. . . . .	519
Fórmulas correspondientes para cuatro meses y su término medio. . . . .	519
Valores y rumbos de las influencias extremas que resultan de las fórmulas. . . . .	519

§ 2. PRESION ATMOSFÉRICA.

	Páginas
Cuadros de las presiones medias, observadas en cada década de la série . . . . .	520
Fórmulas generales de la variacion anual . . . . .	521
Valores y fechas de los extremos correspondientes . . . . .	522
Cuadro de las presiones medias observadas y calculadas, para cada década. . . . .	522
Cuadro de las presiones mayores y menores, observadas en cada década de la série . . . . .	523
Variacion extrema de la presion, observada en una sola década. . . . .	524
Rosa Barométrica de los vientos. . . . .	524
Cuadro de la influencia de los vientos sobre la presion atmosférica . . . . .	524
Fórmulas generales correspondientes para cuatro meses y su término medio . . . . .	524
Valores y rumbos de las influencias extremas que resultan de las fórmulas. . . . .	524

§ 3. LLUVIA.

Cuadro de la cantidad de agua caída en cada mes de la série. . . . .	525
Cuadro del número de días de lluvia . . . . .	525

§ 4. VIENTO.

A.— *Frecuencia.*

Cuadro del número de observaciones de cada viento, por años. . . . .	526
Cuadro del número de observaciones de cada viento, por meses. . . . .	527
Cuadro de la frecuencia relativa de cada viento, para el promedio de las tres observaciones diarias. . . . .	528
Fórmulas de la variacion anual de los vientos del NE., SE. y el número de calmas. . . . .	528
Valores mensuales dados por las fórmulas, con las diferencias entre ellos y los observados . . . . .	528
Valores y fechas de la mayor y menor frecuencia que resultan de las fórmulas . . . . .	528

B.— *Direccion media.*

Cuadros de la direccion y frecuencia medias, por meses . . . . .	529
--	-----

C.— *Fuerza.*

Cuadro de la fuerza media para cada hora de observacion y el día, reunida por meses . . . . .	530
---	-----

XI. OBSERVACIONES ADICIONALES.

Observaciones hechas en Tucumán hasta el fin del año 1895 . . . . .	532
---	-----

FÉ DE ERRATAS. . . . .	555
------------------------	-----