

CIÓN

PRIMERA

MEMORIA DEL
RESERVATORIO
NEO-NOMICH

1880

QB82

.M6

A5

c.1

109987

FACULTAD DE INGENIERIA

40-4



E # 78 # 164



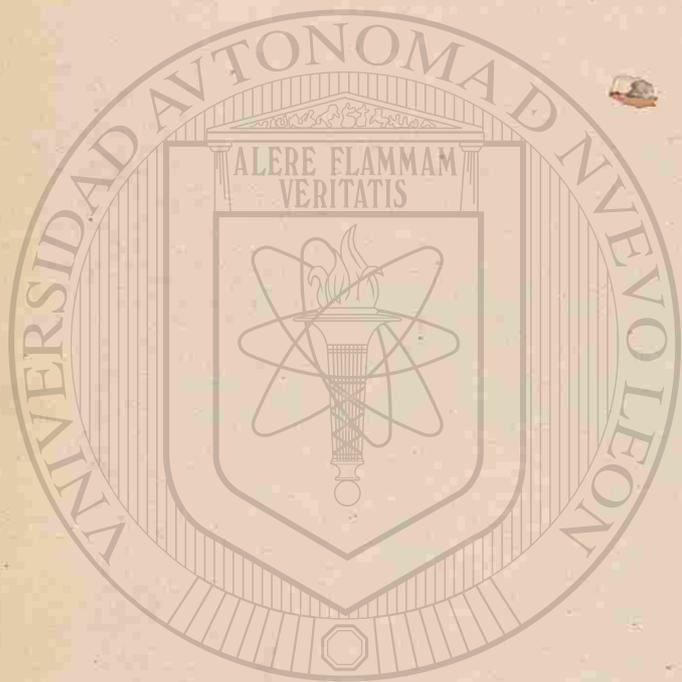
52(083)

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





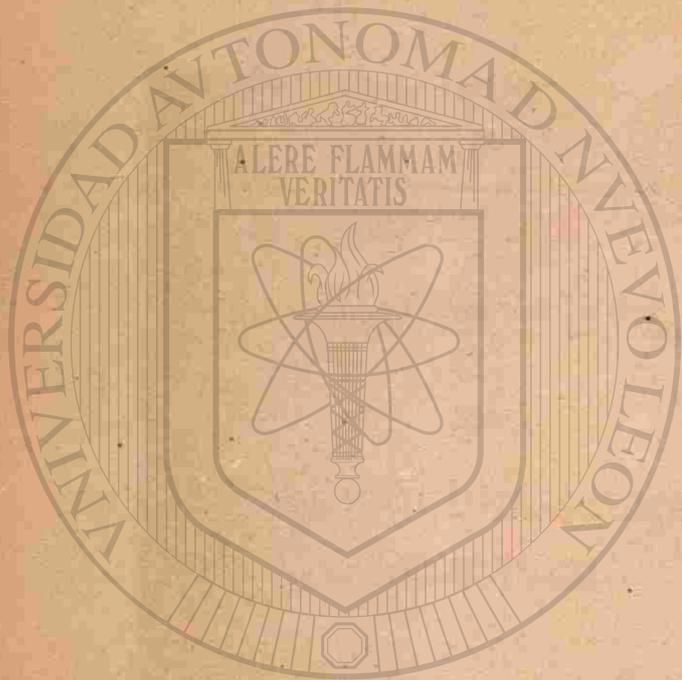
PRIMERA MEMORIA

DEL
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

ESTABLECIDO EN CHAPULTEPEC.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



PRIMERA MEMORIA

DEL

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

ESTABLECIDO EN CHAPULTEPEC

COMPRENDIENDO

Los trabajos científicos ejecutados en él desde el día de su instalación,
5 de Mayo de 1878, hasta el 31 de Diciembre de 1879,

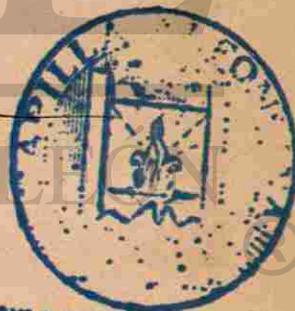
PRESENTADA Á LA SECRETARÍA DE FOMENTO

POR EL INGENIERO

ANGEL ANGUIANO

Director de dicho Observatorio.

-176-



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA

MÉXICO

IMPRENTA DE FRANCISCO DIAZ DE LEÓN

CALLE DE LEÓN NUMERO 3.

1880

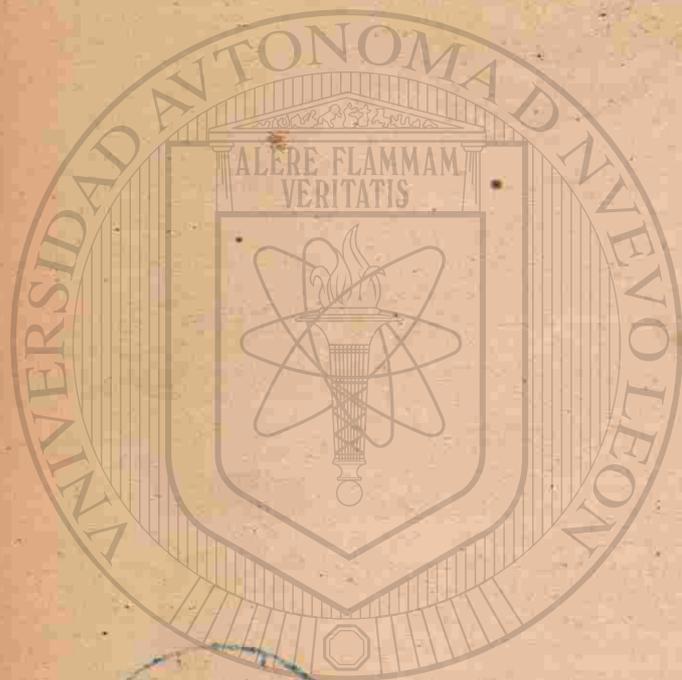
109987

14480

QB 82

m6

A5



DIRECCIÓN GENERAL DE
BIBLIOTECA Y ARCHIVO



Tengo la honra de acompañar á vd. la primera Memoria del Observatorio Astronómico Nacional, correspondiente á los trabajos científicos ejecutados en él desde el día de su instalación, 5 de Mayo de 1878, hasta el 31 de Diciembre de 1879.

Aunque la parte principal de la Memoria, cual es la determinación de las coordenadas geográficas del Observatorio Nacional, quedó terminada desde hace algunos meses, por causas enteramente independientes de mi voluntad no me fué posible concluir del todo mi trabajo para el día en que pensaba presentarlo al Ministerio del digno cargo de vd. Este retardo, sin embargo, me ha proporcionado la ventaja de poder incluir otros trabajos que considero de la mayor importancia, y de poder presentar los que desde un principio formaron mi programa de una manera más completa.

El orden que he seguido en mi Memoria es el siguiente: Comienzo por una introducción que comprende una parte que podríamos llamar histórica, y la descripción de los instrumentos: sigue después, determinación de las constantes de los mismos instrumentos; latitud; longitud; estudio sobre el coeficiente de refracción; meteorología, con la determinación de la altitud del Observatorio.

En la latitud no he querido emplear más que dos métodos: el reputado como superior á todos, y que se conoce con el nombre de método de Talcott ó americano, y el método mexicano debido á nuestro insigne astrónomo el Sr. Diaz Covarrúbias. Mi objeto ha sido hacer una comparación entre los dos métodos y hacer resaltar todas las ventajas que pueda tener nuestro método nacional. Creyendo, además, prestar un servicio á nuestra juventud estudiosa que se dedica á la hermosa ciencia de la Astronomía, he desarrollado de la manera más clara que me ha sido posible, las fórmulas que constituyen el método mexicano, llevando además en esto, la mira de familiarizarlo entre nosotros.

Para la longitud me habia conformado con determinarla, sirviendo de base la de México, por medio de uno de los lados de la triangulación del Valle, por no considerar enteramente seguros los cambios de señales telefónicas y telegráficas que se habian hecho entre los Observatorios Nacional y Central, aguardando multiplicar las observaciones y tomar todas las precauciones debidas para la completa seguridad de aquel dato. Establecido, sin embargo, el cronógrafo, y habiendo obtenido con él resultados bastante satisfactorios, creo haber llegado

á la mayor aproximacion que hasta ahora pueden proporcionar nuestros instrumentos, sin pretender con esto haber alcanzado todavía, ni en la latitud ni en la diferencia de meridianos, todo el grado de exactitud á que se puede llegar en el estado de perfeccionamiento en que se encuentra la ciencia moderna.

Mi apreciable compañero el distinguido astrónomo Sr. D. Francisco Jimenez, que tan buenas ideas tiene sobre todo lo que tiende á hacer adelantar la ciencia, me indicó la idea de que emprendiéramos una serie de observaciones simultáneas y recíprocas para determinar el coeficiente de refraccion. Convenidos en los dias y horas, hoy precisamente hace un año dimos principio á unas observaciones que en su género son las primeras que se hacen en el país. El Sr. Jimenez tuvo conmigo la delicada deferencia de proponerme que ese trabajo quedara incluido en mi Memoria, sin embargo de que mis deseos habrian sido, creyéndolo además de justicia, que él como iniciador de la idea, lo hubiese presentado al Ministerio como trabajo propio.

Las mismas observaciones simultáneas y recíprocas me han proporcionado los mejores datos que pudieran desearse para el cálculo de la diferencia de nivel entre los dos Observatorios, teniendo de esta manera una base segura para poder apreciar el grado de confianza que merecer pueda el barómetro, y más cuando cuento tambien con el resultado de una nivelacion topográfica.

Como verá vd. en la parte meteorológica, hemos podido aumentar y regularizar las observaciones hasta más allá de lo que yo mismo me esperaba, atendiendo al muy reducido personal del Observatorio. Me es grato, por lo mismo, consignar en esta comunicacion la laboriosidad de los dignos empleados que me han ayudado con tanta eficacia en mis tareas, el Sr. D. Apolonio Romo, encargado especialmente de la Meteorología, y su digno colaborador el Sr. D. Francisco Giron.

Antes de terminar, no puedo menos que hacer una justa y grata reminiscencia. El Sr. general D. Vicente Riva Palacio, bajo cuyo impulso y proteccion, como digno Ministro que fué de la administracion actual, se comenzó á construir y fundó el Observatorio Astronómico Nacional, nos ha alentado incesantemente en nuestros trabajos, al ver su inquebrantable fe en el porvenir y su admirable constancia en luchar con todas las dificultades que se ofrecian á las grandes mejoras que inició. Vd. que tan dignamente ha sabido secundar aquellas altas miras, espero se servirá presentar al Supremo Magistrado de la Nacion el primer trabajo del Observatorio Astronómico Nacional, con cuya direccion se sirvió honrarme, no viendo en él más que un testimonio del anhelo que he tenido por corresponder á la confianza que en mí depositara.

Protesto á vd. las seguridades de mi alta consideracion y aprecio.
Chapultepec, 15 de Enero de 1880.

A. ANGUIANO.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Al Oficial Mayor encargado de la Secretaría de Fomento.—México.

MINISTERIO DE FOMENTO, COLONIZACION, INDUSTRIA Y COMERCIO.

SECCION 3:

Con satisfaccion se ha impuesto el Presidente de la República de la comunicacion de vd., fecha 15 del ^{actual} ~~proximo pasado~~, á la que acompaña la Memoria de los trabajos ejecutados en el Observatorio Astronómico Nacional, puesto bajo la inteligente direccion de vd.

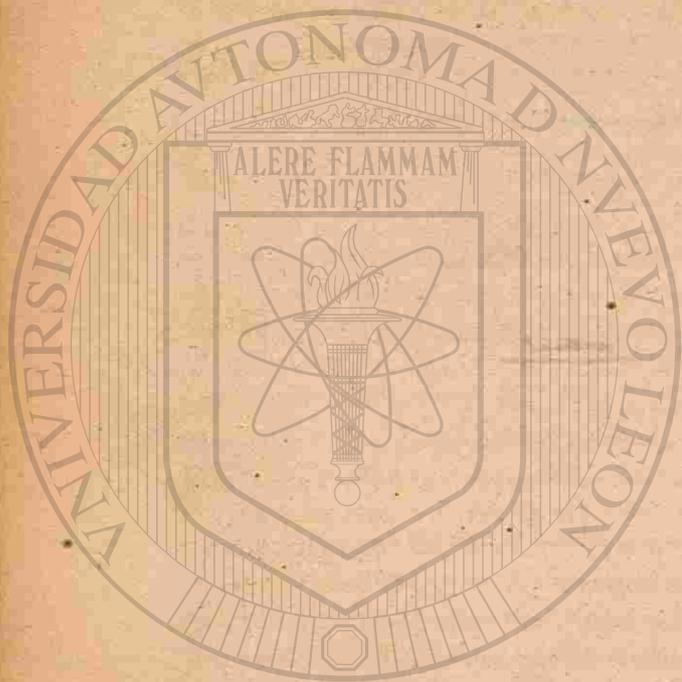
La importancia que tienen en sí dichos trabajos y la influencia que han de ejercer no solo en el desarrollo y en el progreso de la Astronomía en el país, sino tambien en la manera con que se ha de juzgar del grado de cultura de nuestra patria en el exterior, han decidido al Presidente á disponer que se publiquen desde luego todos estos documentos.

Al comunicar á vd. el acuerdo del Primer Magistrado de la República, me es grato felicitar á vd. al mismo tiempo por la manera eficaz y digna de aplauso con que ha sabido corresponder, en union de sus dignos compañeros, á la confianza que depositó en vd. el Gobierno, encomendando á su ilustrada direccion el importante establecimiento del Observatorio Astronómico.

Libertad y Constitucion. México, 20 de Enero de 1880.

M. FERNANDEZ.

Al C. Angel Anguiano, Director del Observatorio Astronómico Nacional.
CHAPULTEPEC.



INTRODUCCION

Destinado el edificio de Chapultepec á un Observatorio Astronómico, por suprema disposicion de 18 de Diciembre de 1876, el Ministerio de Fomento tuvo á bien dirigirme la siguiente comunicacion que, por expresar de una manera clara el noble y grandioso pensamiento del Gobierno, y por ser el origen de todos los trabajos tanto materiales como científicos, ejecutados hasta hoy, y que forman el objeto de esta Memoria, me parece conveniente y oportuno insertarla á continuacion:

“El C. general 2º en Jefe del Ejército Constitucionalista, encargado del Supremo Poder Ejecutivo, ha tenido á bien disponer que se encargue vd. de la formacion del proyecto y construccion de un Observatorio Astronómico que debe establecerse en Chapultepec, á cuyo fin deberá vd. sujetarse á las instrucciones siguientes: (R)

“Siendo la idea dominante del Gobierno que aquel lugar se destine definitivamente á un objeto digno y útil y que corresponda á las exigencias actuales de la ciencia y á nuestra cultura, el proyecto que vd. forme deberá comprender no solamente un Obser-

vatorio Astronómico, sino además un Observatorio Meteorológico y Magnético.

“Con el fin de atender á una conveniente economía, y de hacer cuanto antes posible la realizacion de aquella idea, procuraré vd. aprovechar lo actualmente construido, todo lo cual deberá destinarse exclusivamente á los tres establecimientos mencionados y á sus necesarias dependencias.

“En vista de estas instrucciones, vd. sabrá apreciar en todo su valor el grandioso pensamiento que guía al Gobierno y la importancia de llevarlo á cabo; no dudando del patriotismo de vd. y de su amor á la ciencia que, al aceptar este nombramiento, contribuirá eficazmente á realizar los deseos del Gobierno.

“Libertad y Constitucion. México, Diciembre 28 de 1876.—
RIVA PALACIO.—Al Ingeniero Angel Anguiano.”

Al aceptar el honroso nombramiento que el Ministerio de Fomento hacia en favor de mi humilde persona, procedí inmediatamente á la formacion del proyecto, sujetándome en todo á las instrucciones que se me habian dado, y el dia 27 de Enero de 1877 tuve el gusto de presentarlo al Sr. Ministro, general Riva Palacio, quien desde un principio me habia manifestado todo su empeño por la pronta formacion del proyecto y el principio de la obra.

Mi trabajo fué publicado en el primer tomo de los “Anales del Ministerio de Fomento,” juntamente con el plano general y dibujos principales.

Habiendo sido aprobado mi proyecto, procedí á los trabajos el dia 16 de Mayo de 1877.

De los tres departamentos que constituyen el Observatorio, comencé por aquel que en mi concepto contaba con mayores probabilidades de ponerse en uso inmediatamente despues de su conclusion, en vista de los instrumentos á que lo destinaba, como eran un antejo zenital y un altazimut, de los cuales contábamos ya con el primero.

El tiempo ha venido á demostrar que no anduve desacertado en mi idea, pues procediendo de otra manera, quizás no tuviéramos todavía ningun departamento concluido; mientras que de hecho tenemos aquel, cuya construccion emprendí con todas las

condiciones y requisitos necesarios para que, durante algunos meses, hayamos podido emprender algunas series de observaciones, de cuya utilidad se podrá juzgar en el curso de esta Memoria.

Dos postes bajo la forma de conos truncados, construidos con la mayor solidez posible y descansando directamente sobre la roca, reciben los dos instrumentos de que he hablado antes. Muros circulares alrededor de los mismos postes, sostienen el pavimento de los lugares de observacion, quedando enteramente aislados los macizos cónicos. A estos se les ha dado la altura necesaria para que los instrumentos dominen por completo las azóteas del edificio. Cúpulas giratorias que representan una semiesfera con sus respectivas ventanas, cubren los lugares de observacion, y un sosten de chiluca, bajo la forma de una pilastra, recibe un péndulo sideral colocado simétricamente respecto de las dos cúpulas y á la altura conveniente, para que pueda ser visto por el observador de uno y otro lado, y quedando á la vez enfrente y á la horizontal de la vista de la persona que anote las indicaciones del péndulo. Un telégrafo que pone al Observatorio en comunicacion con la oficina telegráfica del Palacio Nacional de México, sirviendo el mismo alambre para la comunicacion telefónica que tambien se ha establecido entre el Observatorio de Chapultepec y el Central de México, viene á completar la idea del departamento astronómico enteramente concluido. Anexas á este departamento se tiene tambien concluidas una sala, una pieza destinada para calculadores y un gabinete de estudio para la direccion. A continuacion sigue un departamento de huéspedes científicos compuesto de cinco piezas, de las cuales dos están enteramente concluidas, y las otras tres en vía de terminarse.

Los departamentos que completan la idea del proyecto aprobado por la Secretaría de Fomento, están concluidos en su mayor parte, puesto que conforme á las instrucciones que se me dieron, tenía que aprovechar todo lo más que fuese posible, y un torreón lo mismo que una pieza contigua á él, llenan perfectamente su objeto con modificaciones poco costosas. Por otra parte, el torreón habia sido precisamente construido con ese fin de algunos años atrás, y solo hay que construir la cúpula y aislar enteramente la columna central, con otras variaciones secunda-

rias, para tener el departamento que vendrá á ser seguramente el de más importancia, como destinado á un ecuatorial que por lo menos pueda tener 5^m50 de distancia focal.

En la pieza contigua al torreón deben construirse dos postes, uno que ya está casi concluido para un magnífico antejo de pasos de Ertel, que ya hace algún tiempo existía en uno de nuestros colegios y que convenía aprovechar señalándole mejor lugar, y otro para un círculo meridiano de construcción moderna. No pasará mucho tiempo seguramente sin que tenga el gusto de ver montado nuestro precioso antejo meridiano.

Para los instrumentos meteorológicos no ha sido posible hasta ahora construir un departamento especial: los pocos con que contamos hasta ahora han sido colocados, aunque provisionalmente, en lugares que llenan lo bastante las principales condiciones requeridas para el caso.

Al hablar de la Meteorología se verá, sin embargo, todo cuanto se ha podido hacer en tan importante ramo de la ciencia. Concluido el primer departamento del Observatorio Astronómico, y contando desde luego con un telescopio zenital, un péndulo sidereal y un pequeño altazimut que, aunque provisionalmente, pudimos colocar en el otro poste con el fin de cooperar á la solemnidad de una de nuestras fiestas nacionales, se pensó inaugurar, como se inauguraron en efecto los trabajos del Observatorio, el día 5 de Mayo de 1878. Muy lejos de nosotros la pretension de creer que nuestras observaciones astronómicas iban á abrir la deseada era que en los fastos científicos de México tarde ó temprano debe figurar como aquella en que, tomando vida entre nosotros, la ciencia astronómica le señale á nuestro Observatorio el lugar de distinción que se reserva á los que van en paralelo con los adelantados del siglo. Comprendemos lo que es un Observatorio Astronómico, y un Observatorio dotado con todos los elementos que exige la ciencia moderna; comprendemos las dificultades todas que aun tenemos que vencer y que miden la distancia que nos separa todavía de un completo Observatorio Astronómico; pero nos consuela saber que ninguno de ellos ha venido sino con el apogeo de las naciones, ó cuando los gobiernos han tenido ya arraigados los principios esenciales de su estabilidad.

La serena tranquilidad de los cielos que viene á reflejarse en esos pacíficos templos del saber humano, parece que es del todo incompatible con las perturbaciones de las naciones, cuando luchan y se agitan por establecerse. ¿Qué extraño, entonces, puede ser que nuestros trabajos emprendidos hasta ahora merezcan apenas la consideración de los sabios? Y digo merezcan apenas, sin aguardar su desprecio; porque el verdadero saber debe compararse al hombre adulto que no desprecia las balbucientes frases del niño, ni ve con indiferencia los primeros débiles pasos que da en la vida; sino que le enseña, dirige y estimula con cariñosa complacencia. No se busque por lo mismo en nuestros trabajos nada que pueda ilustrar á los hombres de saber; búsquese solamente, y eso sí se encontrará, amor á la ciencia, afán de un gobierno por fomentar todo lo útil, y deseo por lo menos de sentar la base de lo que otros hombres y otros tiempos, quizás no muy lejanos, verán concluidos.

El día anterior al en que debía tener lugar la inauguración del Observatorio, dirigí al señor Secretario de Fomento la siguiente comunicación:

“Señor Ministro: Al tener la honra de dar á vd. cuenta de que la inauguración del Observatorio Astronómico Nacional tendrá lugar el día de mañana, en que la patria recuerda uno de sus hechos más gloriosos que la historia ha consignado ya en sus indelebles páginas, me es grato manifestar á vd. que, conforme á las nobles y elevadas miras que tantas veces he tenido ocasión de conocer en vd., se da mañana principio á la serie de observaciones astronómicas en el Observatorio, cuya construcción y dirección ha tenido vd. á bien confiarme.

“Este acontecimiento científico, que marca el primer paso seguro y definitivo en un ramo de la ciencia que necesitaba toda la protección que vd. sabe impartir á lo verdaderamente útil y elevado, cierra á la vez el primer período de los que vd. se ha fijado para la completa conclusión del Observatorio Astronómico Nacional de México, período que añadirá á la vez un timbre más de gloria á los que ha sabido conquistarse la administración actual, con la digna cooperación de vd. (R)

“El proyecto que tuve la honra de presentar á vd. en Enero

de 1877 y conforme al cual se ha estado construyendo la importante mejora que me ocupa, comprende, podemos decir, tres departamentos de observacion, de los cuales uno, que es el que hoy se inaugura, debia ser como lo es en efecto, enteramente nuevo; mientras que para los otros dos hay que aprovechar una parte de lo construido.

“Mas, atendiendo á las partes de carácter distinto de que se forma el proyecto, lo podemos clasificar de la manera siguiente: Observatorio propiamente dicho, piezas para la Direccion y calculadores, departamentos de huéspedes científicos, habitaciones para empleados, y accesorios indispensables como escalera, reposicion de intercolumnios, etc., etc. Pues bien, señor Ministro, además de la pieza de observacion que se inaugura, han quedado enteramente concluidas las piezas destinadas á la Direccion y calculadores, una habitacion y dos piezas del departamento de huéspedes científicos, estando además muy aventajada la escalera principal, que es de mármol, y habiendo mucho material preparado para la reposicion de los intercolumnios.

“En el Observatorio queda ya definitivamente montado un anteojo zenital de la fábrica de Troughton y Simms, de 1^{mo} 08 de distancia focal, y lo mismo habria sucedido con un altazimut de la misma fábrica, enteramente nuevo, que se encargó oportunamente y que por causas que ignoro ha tardado más de lo regular en la travesía de mar. Un péndulo sidereal y un cronógrafo completan los principales instrumentos con que cuenta actualmente el Observatorio para dar principio á sus estudios.

“A reserva de comunicar á vd. el resultado de las observaciones que se practicarán mañana, séame permitido, para concluir, felicitar por el respetable conducto de vd. al Supremo Gobierno y á los hombres amantes de los adelantos científicos en México, por el triunfo alcanzado en el campo pacífico de la ciencia, cuyo gefe principal en la victoria ha sido el actual Secretario de Fomento.—México, 4 de Mayo de 1878.—A. Anguiano.—Al Secretario de Estado y del Despacho de Fomento.—Presente.”

El anteojo zenital que quedó definitivamente montado en uno de los postes del departamento concluido el día de la inauguracion, es una pieza bastante buena como todas las que salen de la

acreditada fábrica de Troughton y Simms. Desde 1865 fué encargado por el Gobierno mexicano, conservándose intacto hasta el año de 1874 en que nuestra Comision al Japon para observar el paso de Vénus por el disco solar, hizo uso de él por primera vez en las manos del hábil ingeniero geógrafo D. Francisco Jimenez, segundo de aquella Comision.

El instrumento se compone, en lo general, de tres partes principales: la parte inferior á la que se halla fijo un círculo horizontal con tres brazos, á los que corresponden otros tantos tornillos que sirven para nivelar el instrumento; una columna vertical que gira al rededor del eje del círculo horizontal, llevando las alidadas de este con nonius que dan aproximaciones de 10'' en 10'' y el telescopio excéntrico á la columna con su correspondiente contrapeso. El círculo vertical fijo del telescopio tiene tambien dos nonius y con la misma aproximacion que el horizontal. El nivel fijo lleva una amplia cubierta de cristal con el objeto de hacer menos sensibles las variaciones en la burbuja. El telescopio tiene una distancia focal de 1^{ma} 150; el diámetro de la lente objetiva es de 0^{mo} 076, y en el ocular lleva un micrómetro cuyas divisiones y valor angular se darán á conocer en otro lugar: la retícula tiene cinco hilos en planos verticales y tres hilos horizontales. Los valores angulares de las divisiones de los niveles, tanto el fijo como el montante, se darán á conocer despues.

En el otro poste coloqué provisionalmente un pequeño teodolito astronómico que ya habia experimentado en una expedicion científica, dándome resultados bastante satisfactorios. La primera observacion astronómica fué hecha el día 5 de Mayo de 1878 con este instrumento, y consistió en tomar alturas iguales de dos estrellas para determinar el tiempo.

El día 6 tenia que verificarse uno de los fenómenos no muy comunes, el paso de Mercurio por el disco solar, cuya hora y demas circunstancias inherentes á la observacion habian sido calculadas para México por el Sr. Jimenez. La muy reciente colocacion de los instrumentos; la poca confianza que tenia en el conocimiento sobre la marcha del cronómetro, como fundado únicamente en la sola observacion que habia podido hacer la noche anterior; la violencia en que me encontraba por la falta de algunos útiles y

otras cosas que, aunque de importancia secundaria, habria deseado ver del todo concluidas; la absoluta falta de tiempo para observaciones preparatorias tan indispensables á las observaciones de cierta precision, y otras circunstancias de ese género, harán comprender al lector que, si me resuelvo á poner á continuacion tanto los datos de las alturas tomadas el dia de la inauguracion como los que me fué posible recoger el dia siguiente en el paso de Mercurio por el disco solar, no es porque crea descubrir en ellas algun valor científico, sino por considerarlos, cualesquiera que sean, como el punto de partida de unos trabajos nacidos ese dia, y cuya vida, si corresponde á nuestros deseos y á nuestras grandes esperanzas, podrá darle á Méjico algun dia el honor que le corresponde á una nacion culta y amante de los progresos científicos.

Altura igual de dos estrellas observadas el 5 de Mayo de 1878.

<i>α</i> Bootis al E.				y Leonis al O.			
I hilo 9 ^a	14	24	5	III hilo 9 ^a	16 ^m	45 ^s	0
II hilo 9	15	30	2	II hilo 9	17	51	6
III hilo 9	16	36	3	I hilo 9	18	57	9
0	15	30	33 promedio	9	17	51	50
		-1	97 correcc. por nivel.			-1	33
0	15	28	36	9	17	50	17

Haciendo el cálculo, resultó 20^o 96 de adelanto para el cronómetro.

El método anterior, debido á nuestro insigne astrónomo Don Francisco Diaz Covarrúbias y sobre el cual hablaré más detalladamente en el curso de esta Memoria, fué empleado de preferencia, tanto por ser un método nacional, como porque era el único que con mayor seguridad en el resultado podia emplearse, puesto que los instrumentos apenas habian podido quedar medianamente nivelados. Encontrando el error del cronómetro y pudiendo ser deducida su variacion de observaciones ulteriores, nos encontrábamos por lo menos con el elemento principal para la observacion del paso del Mercurio por el disco solar. El dia 6, en que debia tener lugar aquel fenómeno astronómico, no ofrecia grandes

esperanzas de que pudieran ser observadas todas sus fases. Sin embargo, á las ocho y media de la mañana teniamos ya todo preparado para la observacion, en la cual debia emplear el método de proyección, conocido tambien con el nombre de Quetelet, sin que por esto se considere á este astrónomo como su autor. Se sabe muy bien que extrayendo un poco el ocular, se puede reproducir la imágen del Sol en una hoja de carton, por ejemplo, pudiendo darle á aquella distintos tamaños, entre los que se elige el que parece más conveniente, tanto para la justa apreciacion de los contactos, como para que los contornos de la imágen aparezcan bien definidos.

El primer contacto externo se perdió, lo mismo que el último, á consecuencia de las nubes, no habiendo podido observarse más que los dos internos, pero que deben considerarse como los principales, por la mayor seguridad que hay de apreciar con más precision el momento en que tienen lugar.

Las horas médias de los contactos observados son las siguientes:

Primer contacto interno.....	8 ^h	40 ^m	2 ^s	0. A. M.
Segundo contacto interno.....	4	5	38	0. P. M.

En el tiempo trascurrido de la primera á la segunda observacion el cielo se mostró poco propicio para haber podido seguir paso á paso la marcha del planeta y haber hecho algunas otras observaciones sobre él. Poco despues de haber observado el contacto de inmersion, las nubes comenzaron á aparecer en mayor cantidad, al grado que á las dos de la tarde llegó á tener lugar una ligera lluvia, la que llegó á quitarnos toda esperanza de poder observar alguna por lo menos de las dos últimas fases. Afortunadamente no fué así; y como si en las nubes se hubiese notado una atenta condescendencia á nuestros deseos, poco antes de los últimos contactos permitieron que los rayos del sol volvieran á reproducir su brillante imágen sobre nuestra hoja papel-carton. Sin embargo, á proporcion que se acercaba la hora, aumentaban las nubes que de vez en cuando medio oscurecian la imágen proyectada, por lo que me fué preciso hacer la observacion directamente, teniendo preparados dos helioscopios de desigual grado de opacidad, para aplicar oportunamente el que más conviniera

al estado que guardara el Sol. De esta manera observé el segundo contacto interior, y aunque sentia que la vista se fatigaba al despejarse completamente el Sol, como sucedió poco despues del contacto, no quise cambiar de método. Unos cuantos segundos faltaban seguramente para que se verificase el último contacto, cuando cesó repentinamente la condescendencia de las nubes, y el Sol no volvió á aparecer en todo el resto de la tarde.

Los guarda-tiempos con que contábamos eran un péndulo sideral, enteramente nuevo, y un cronómetro marino de Parkinson núm. 2,379, que habia yo usado mucho tiempo en algunas expediciones científicas. El primero es una magnífica pieza de Vazquez, hábil mexicano, como lo ha demostrado ya en otras piezas de igual naturaleza. El péndulo estaba arreglado al tiempo medio, y era preciso por lo mismo mover su micrómetro, para que marcase el tiempo sideral, tan útil en las observaciones astronómicas. Para esto, despues de haber encontrado su error durante algunos dias, moví el micrómetro en una cantidad dada que fijé prudentemente y que consistió en 10 revoluciones exactas, operacion que hice suspendiendo la marcha del péndulo durante un minuto y poniéndolo en seguida á andar. A las 24 horas ví lo que habia adelantado, teniendo en cuenta el minuto de suspension, y habiendo hecho además algunas comparaciones intermedias, para mayor comprobacion en el adelanto que hubiese sufrido. Apareció que este habia sido de $221''$ en 24 horas. Mas debiendo haber sido de 3^m56^s5 , diferencia entre el tiempo medio y el sideral, ó sean $236''$ y correspondiendo á cada revolucion $22''1$, resultó que debia mover el micrómetro todavía, avanzando hácia arriba, una cantidad representada por $\frac{7}{10}$ de una revolucion, ó sean 16.8 divisiones, puesto que el círculo está dividido en 24 partes iguales. Así lo hice, y desde entonces no he tenido que moverlo más, habiendo quedado con bastante exactitud, de conformidad con el movimiento de las estrellas.

Teniamos además otro cronómetro de Harris, núm. 685, pero que perteneciendo á una Comision especial y habiendo pasado al Observatorio para que se observase su marcha, fué devuelto poco tiempo despues.

El poste oriental del Observatorio estaba destinado á un al-

tazimut que se habia encargado oportunamente á la fábrica de Troughton y Simms para que estuviese en México con la debida anticipacion al dia fijado para la inauguracion de los trabajos. Por causas que hasta ahora me son desconocidas, el deseado instrumento no llegó á México sino hasta el mes de Agosto de 1878.

El 27 de dicho mes lo recibí en Chapultepec, y debido al gran deseo que tenia de conocer un instrumento que desde luego revelaba ser una pieza magnífica, quedó montado ese mismo dia á las nueve de la noche.

Al dia siguiente me dediqué inmediatamente á estudiarlo en todas sus partes, y á reserva de dar á conocer en otro lugar los diversos valores de sus contantes, voy á dar una descripcion del instrumento más moderno que existe en el Observatorio.

Se compone en lo general de cuatro partes independientes entre sí:

Primera. Un anillo de fierro de 0^m74 de diámetro que descansa inmediatamente sobre el poste y que recibe una pieza triangular con cortes abiselados en sus vértices, sobre los cuales vienen á apoyarse los tornillos que sirven como de piés del instrumento, y cuyo objeto es nivelarlo. La pieza triangular lleva en las cabezas de los vértices tornillos horizontales que, en virtud de unos ajustes, tocan el anillo y afianzan la pieza sobre él, evitando cualquier resbalamiento, y teniendo además por objeto principal darle á todo el instrumento pequeños movimientos horizontales, con lo que indudablemente se puede conseguir que la indicacion meridiana coincida exactamente, si se quiere, con el cero de la division del círculo azimutal.

Segunda. La parte que sigue es la primera propiamente del instrumento, que contiene los tornillos en número de tres para nivelar el instrumento, el círculo horizontal y un eje vertical en el centro que recibe la tercera parte. El círculo azimutal tiene la particularidad de ser doble, es decir, de componerse de dos círculos concéntricos independientes con sus graduaciones respectivas, pero en completa conformidad: el exterior está dividido de medio en medio grado, y el interior lo está de cinco en cinco minutos. El diámetro de limbo interior es de 0^m61 .

Tercera. Esta parte, que es la que debe recibir el antejo, tie-

ne una perforacion cilíndrica en el centro, á la que entra ajustadamente el eje vertical de la 2ª parte, y sobre el cual verifica su movimiento giratorio. Para evitar ó disminuir por lo menos el frotamiento que tendria lugar en las superficies en contacto al girar el instrumento sobre el eje, hay un mecanismo bastante ingenioso á la vez que sencillo, y que procuraré explicar con la mayor claridad que me sea posible. El extremo del eje, al rededor del cual gira el instrumento, casi enrasa con la superficie exterior de la pieza en que está practicada la perforacion cilíndrica, terminando, además, el mismo eje en una superficie anular y convexa. Una pequeña placa triangular de acero con su abertura circular en el centro, lleva fijos tres pequeños ejes en el sentido de las bisectrices de los ángulos y en los cuales giran libremente tres rueditas de antifricción, á distancias convenientes del centro, para que puedan apoyarse sobre la superficie anular convexa del extremo del eje, en cuya posicion, por medio de tres tornillos que entran hácia los vértices de la placa y que vienen á atornillarse en la superficie que dijimos antes enrasaba con el extremo del eje, resulta que atornillándolos suficientemente, llega un momento en que casi todo el peso de la parte movable del instrumento descansa únicamente en los tres puntos de contacto de las rueditas sobre la superficie anular convexa, evitándose, por lo mismo, el rozamiento de las superficies y facilitándose notablemente el movimiento azimutal. Esta tercera parte del instrumento está formada á la vez de dos partes distintas, una inferior y otra superior. En la primera se hallan: un anteojo para leer las graduaciones del círculo azimutal, tres anteojos con micrómetros cuyas divisiones dan segundos, y dos armaduras con tornillos de presión y de aproximacion.

La parte superior tiene la forma de una lira, y se une á la inferior por medio de cuatro tornillos: lleva el nivel fijo paralelo al círculo vertical y otros dos niveles que le son perpendiculares, colocados hácia abajo, á uno y otro lado; contiene, además, un anteojo para hacer las lecturas en el círculo vertical, dos anteojos micrométricos que tambien dan de segundo en segundo, dos porta-lámparas, uno en cada lado, y dos tubos verticales con fuertes resortes, terminando cada uno en dos rueditas de antifricción

para que, sirviendo tambien de apoyo á los brazos del anteojo, se evite ó disminuya notablemente el frotamiento en las chumaceras. La lámpara que se pone del lado del círculo vertical tiene tres conductos para la luz; uno en el centro por donde pasan los rayos luminosos que iluminan el campo del anteojo, y los otros dos que sirven para iluminar los micrómetros. La otra lámpara envía su luz por una ingeniosa pero sencilla combinacion de prismas, á iluminar simultáneamente los tres micrómetros del círculo horizontal.

Cuarta. La última parte se compone del anteojo y el círculo vertical. Este tiene un diámetro de 0^m59, y está dividido, como el horizontal, de cinco en cinco minutos. En el ocular hay dos micrómetros, uno que mueve un hilo horizontal, y otro que trasmite su movimiento al diafragma de la retícula fija, si bien los nueve hilos conservan invariablemente sus distancias respectivas. Ya veremos en otro lugar las ventajas que resultan de esta disposicion.

Estos micrómetros tienen, además, otra mejora importante, que consiste en que las revoluciones del tornillo micrométrico se acusan en otro anillo graduado contiguo al anillo micrométrico, de manera que, mientras este da una vuelta completa, aquel solo avanza una division. El anteojo tiene una distancia focal de 0^m85, y el diámetro de su lente objetivo es de 0^m083.

La colocacion de las lámparas en los dos extremos del eje del anteojo, además de su objeto principal explicado antes, puede dar este resultado favorable: que los rayos caloríficos de las lámparas, siendo próximamente iguales en uno y otro lado, hacen que por lo menos sensiblemente se elimine el error que pudiera resultar de la desigual dilatacion del metal habiendo una sola lámpara, y que en el caso de observaciones prolongadas, pudiera tener alguna influencia en los resultados.

Las variaciones, por ejemplo, que algunas veces he notado en el nivel fijo del telescopio zenital, despues de haber observado durante un largo rato, no tienen, en mi concepto, otra explicacion que la distinta temperatura á que se halla sometido el instrumento al principio y al fin de las observaciones. El nivel montante y un anteojo colimador completan las piezas del precioso

altazimut astronómico que he procurado describir con la mayor claridad que me ha sido dable.

Después de haber dado una idea del estado que guarda el Observatorio respecto á su construcción y de los instrumentos con que cuenta, me ocuparé de los trabajos que se han hecho durante el primer año de su instalación; mas para que ellos puedan ser apreciados con toda justicia, puesto que podrá haber personas á quienes parezca poco lo que se ha hecho en el Observatorio, debo, para concluir esta parte de mi Memoria, hacer las siguientes aclaraciones. Las personas que conocen los trabajos astronómicos saben muy bien que una de las desventajas aparentes que tiene la astronomía es que, después de largas observaciones, de trabajos muy pesados y de dedicación absoluta; después de muchos cálculos sumamente laboriosos, tanto para la preparación de las observaciones como para llegar al resultado de éstas; después de haber formado varios legajos llenos de puros números, lo que revela la terrible aridez del estudio, y para el cual se necesitan caracteres y organizaciones especiales; después de todo esto que solo comprende el que ha trabajado en ello, pocas líneas bastan para dar el resultado final de aquellos trabajos. Usando una expresión vulgar, diríamos que la Astronomía es uno de los ramos en que no luce el trabajo.

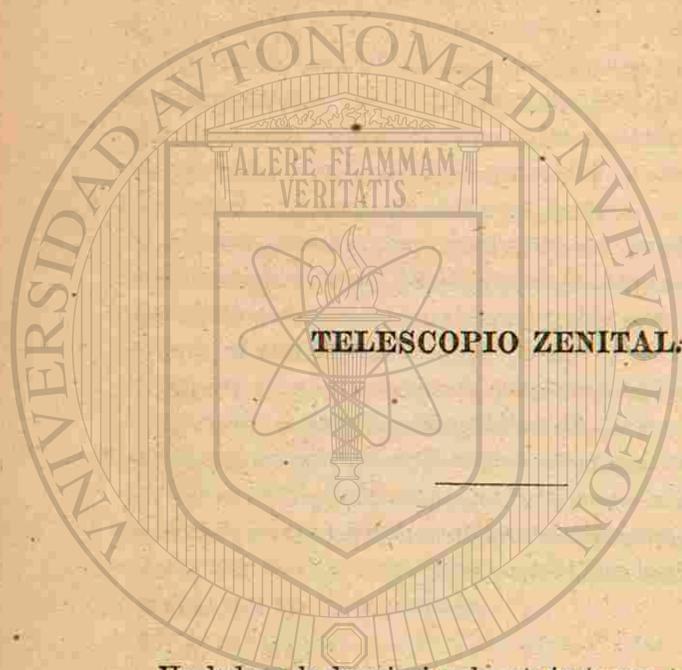
Por otra parte, un Observatorio como el nuestro, ó principio de Observatorio si así quiere llamársele, en que hay los dos instrumentos que he descrito, y en que se hacen, además, observaciones meteorológicas, necesita, además del Director, un personal que, por reducido que fuese, no bajaria de dos ó tres ingenieros más, que juntos con el Director se alternasen en la observación y en el cálculo, y ayudasen además en la meteorología. Mas hasta hoy el personal ha quedado reducido al Director, un ayudante que, á la vez que se ocupa de llevar el registro de las observaciones, se ha encargado de la meteorología y presta además útiles servicios en el cálculo, y otro ayudante que, aunque encargado especialmente del telégrafo y teléfono, se ha dedicado y tambien ayuda en la meteorología hasta donde se lo permite el tiempo, por no residir en el mismo edificio.

Téngase además presente que el mismo Director del Observa-

torio ha tenido constantemente otras atenciones, como han sido las mismas obras de construcción emprendidas en Chapultepec, y últimamente la inspección de las obras de la Exposición Internacional, lo que seguramente impedirá concluir la redacción de esta Memoria á su debido tiempo, si bien todo el material lo tengo ya preparado casi por completo.

Entiéndase, además, que no es una queja la que elevo, pues por una parte siempre he tenido gusto en prestar mis servicios en todas aquellas comisiones con que el Gobierno ha tenido á bien honrarme, y por otra, al palpar las circunstancias del Erario, bien comprendo las dificultades con que la Secretaría de Fomento ha venido luchando en todos los ramos que dependen de ella. Así se comprende que debido solamente á la laboriosidad y decidido empeño del Sr. Riva Palacio, apoyado en las nobles miras y buena voluntad del Sr. Presidente, ha podido establecerse y subsistir el Observatorio Astronómico Nacional, y caminar aunque sea poco á poco, en espera de mejores tiempos para el erario.

Después de la separación del Sr. Riva Palacio del Ministerio, es grato consignar que el Sr. Fernandez, Oficial Mayor de la propia Secretaría, procura secundar en todas sus partes, las elevadas miras de aquel ilustre personaje.



He dado ya la descripción de este instrumento. Voy á ocuparme ahora de la determinacion de los distintos valores que se necesita conocer en él, comenzando por el valor de una division del nivel fijo, en partes de una revolucion micrométrica, por necesitarse este elemento al determinar el valor de las divisiones del micrómetro.

Para esto me valí de un punto fijo situado á una gran distancia en una serie de observaciones, y en otra, de la retícula de un colimador segun el método de Gauss. Las diferencias que se notarán en los resultados provienen, más que de la diferencia del método, de la distinta amplitud que procuraba recorriesen los extremos de la burbuja, para variar de esta manera las condiciones de la observacion que podian resultar de la falta de completa uniformidad en la curvatura del nivel.

Número de observaciones	MICROMETRO	Nivel.		Diferencia en el		Valor de una division en parte del micrómet
		Objetiv	Objetivo	Micrómetro	Nivel	
1	21.965	118.8	50.8			
	23.275	68.5	0.5	1.310	50.30	2 ^{div} 64
2	22.480	69.2	2.2			
	21.590	107.0	40.2	0.890	37.90	2.35
3	18.175	113.0	46.5			
	19.000	72.2	5.8	0.825	40.75	2.02
4	22.555	68.0	1.8			
	21.308	119.0	53.0	1.247	51.10	2.44
5	21.570	117.2	51.2			
	22.700	67.0	1.0	1.130	50.20	2.25
6	22.040	63.0	1.0			
	20.627	119.2	57.2	1.413	56.20	2.51
7	21.828	65.5	3.0			
	20.825	118.0	55.0	1.003	52.25	1.92
8	22.215	54.8	117.2			
	23.190	2.8	65.8	0.975	51.70	1.89
9	18.620	81.2	13.0			
	18.110	107.0	38.9	0.510	25.85	1.97
10	18.430	106.0	37.9			
	18.950	80.8	12.6	0.520	25.25	2.06
11	18.410	107.0	39.0			
	19.028	75.0	7.0	0.618	32.00	1.93
12	21.600	82.0	14.0			
	21.025	111.5	43.9	0.575	29.70	1.93
13	21.220	105.8	38.0			
	21.800	72.8	5.0	0.580	33.00	1.76
14	21.940	69.5	2.0			
	21.008	113.0	45.6	0.932	43.55	2.14
15	20.758	118.8	51.2			
	22.160	67.5	0.2	1.402	51.15	2.74
16	22.708	62.5	0.5			
	21.262	119.0	57.0	1.446	56.50	2.56
17	21.620	107.0	45.0			
	22.265	74.9	12.9	0.645	32.10	2.01
18	21.062	107.0	45.0			
	21.695	72.8	10.8	0.633	34.20	1.85
19	21.155	102.0	40.8			
	21.640	72.6	11.2	0.485	29.50	1.64
20	23.660	70.5	9.0			
	22.915	112.0	51.0	0.745	41.75	1.79
Promedio.....						2.12

Tenemos, pues, que el valor angular de una division del nivel equivale al de 2.12 divisiones del micrómetro. Con este dato podemos ya ocuparnos en determinar los valores micrométricos. Para esto he empleado el método que se considera como más conveniente, tratándose de un telescopio zenital, que consiste en observar una estrella circumpolar cerca de su elongacion oriental ú occidental, en distintas posiciones del hilo micrométrico. La

estrella que me ha servido en esta operacion fué δ Ursae Minoris, habiendo comenzado por calcular su ángulo horario y distancia zenital en el momento de su elongacion por las fórmulas siguientes:

$$\cos h = \cot \delta \tan \varphi \quad \cos z = \frac{\sin \delta}{\sin \delta}$$

Conocido el ángulo horario h , se viene en conocimiento del tiempo cronométrico que, con la distancia zenital z_0 , proporciona lo bastante para prepararse á la observacion. Esta fué hecha el 1º de Junio de 1878, para cuyo día siendo $\alpha = 18^{\text{h}} 11^{\text{m}} 49^{\text{s}} 86$, y... $\delta = + 86^{\circ} 36' 18'' 2$, obtuve despues de haber aplicado las fórmulas anteriores, que la hora del péndulo que llamaré T_0 , en el momento de la elongacion, debia ser $12^{\text{h}} 16^{\text{m}} 31^{\text{s}}$, y la distancia zenital de la estrella en ese instante T_0 , resultó ser de. $70^{\circ} 32' 35'' = z_0$.

En el anteojo zenital que vengo considerando, el hilo micrométrico corresponde próximamente al centro óptico del anteojo en la indicacion 20 del peine, comenzando la numeracion de arriba hácia abajo.

Puse, por consiguiente, el hilo en una indicacion superior que fué la 28 y terminé en la 9, moviendo el hilo por revoluciones completas y de una en una, y observando la estrella en sus tránsitos respectivos por él.

Las fórmulas y el método que he empleado para deducir el valor angular de una revolucion del tornillo micrométrico, son los mismos que trae Chauvenet en su tratado de astronomía esférica y práctica. Con la fórmula:

$$z - z_0 = \pm \sin (T - T_0) \frac{\cos \delta}{\sin 1''}$$

en que z es la distancia zenital de la estrella en el momento T de un tránsito observado, he formado la siguiente tabla, en la cual no aparecen las indicaciones del nivel, por haber permanecido este constante en todo el tiempo que duraron las observaciones.

Núm. de observaciones	Micrómetro	T	T-T ₀	Z-Z ₀
1	28	12 ^h 16 ^m 31 ^s 8	-7 ^m 22.2	+392.73
2	27	" 10. 3.0	-6.23.0	344.60
3	26	" 10. 59.7	-5.31.3	294.22
4	25	" 11. 55.0	-4.36.0	245.14
5	24	" 12. 51.5	-3.39.5	194.93
6	23	" 13. 47.5	-2.43.5	145.20
7	22	" 14. 42.2	-1.43.8	96.64
8	21	" 15. 35.5	-0.55.5	49.27
9	20	" 16. 30.2	-0.00.8	+ 0.71
10	19	" 17. 24.1	+0.53.1	- 47.13
11	18	" 18. 20.0	+1.49.0	- 96.82
12	17	" 19. 13.5	+2.42.5	-144.31
13	16	" 20. 8.0	+3.37.0	-192.75
14	15	" 21. 2.8	+4.31.8	-241.42
15	14	" 21. 56.7	+5.25.7	-289.26
16	13	" 22. 51.5	6.20.5	337.91
17	12	" 23. 44.7	7.13.7	385.15
18	11	" 24. 41.2	8.10.2	434.89
19	10	" 25. 34.2	9.03.2	482.38
20	9	" 26. 29.2	+9.52.2	-531.19

Si además de las letras explicadas, designamos por M_0 la lectura del micrómetro correspondiente al tiempo T_0 , suponiendo nula la correccion del nivel; por M la que corresponde á una observacion dada, y en que la correccion ó desviacion del nivel es L ; por R el valor de una revolucion del tornillo micrométrico, y por d el valor de una division del nivel expresado en fraccion de una revolucion del micrómetro, se tiene fácilmente para una observacion dada:

$$Z = Z_0 + (M_0 - M) R - L R d$$

Para otra observacion se tendrá:

$$Z' = Z_0 + (M_0 - M') R - L' R d$$

de donde

$$R = \frac{(Z - Z_0) - (Z' - Z_0)}{M' - M + (L' - L) d}$$

Mas como en nuestro caso el nivel no varió, resulta nulo el último término del denominador. Comparando entonces la 1ª observacion con la 11, la 2ª con la 12, y así sucesivamente, podremos formar otra tabla con los distintos valores del numerador que

para simplificar llamaremos $Z - Z'$, valores que, divididos por la cantidad constante

$$M' - M = 1 - 11 = 12 - 2 \& = 10$$

darán otros tantos valores para R.

Observa. comparads.	$Z - Z'$	R.	v	v^2
1 y 11	489.55	48.955	+ 0.391	0.1529
2 y 12	488.91	48.891	+ 0.327	0.1069
3 y 13	486.97	48.697	+ 0.183	0.0177
4 y 14	486.56	48.656	+ 0.092	0.0084
5 y 15	484.19	48.419	- 0.145	0.0210
6 y 16	483.11	48.311	- 0.253	0.0640
7 y 17	481.79	48.179	- 0.385	0.1482
8 y 18	488.16	48.816	- 0.252	0.0635
9 y 19	483.09	48.309	- 0.255	0.0650
10 y 20	484.06	48.406	- 0.158	0.0249
Promedio.		48.564	Suma.	0.6725

Con la suma de los cuadrados de las diferencias entre cada resultado y el promedio de todos ellos, se obtiene un error probable.

$$R = 0.6745 \sqrt{\frac{0.672}{10 \times 9}} = 0.058$$

Para hacer la correccion por refraccion, se debe restar del valor medio de R la cantidad $R \Delta r$, en que Δr es la variacion de la refraccion por 1' á la distancia zenital Z_0 , expresando á R en minutos. Para una distancia zenital $Z_0 = 70^\circ 32'$, $\Delta r = 0.150$; de donde

$$R \Delta r = 0.150 \times \frac{48.6}{60} = 0'' 121$$

Por consiguiente

$$R = 48'' 564 - 0'' 121 = 48'' 443$$

Obtenido el valor de una revolucion del micrómetro, ó bien el de una de sus divisiones centesimales, que será, por lo mismo, $0'' 484.43$, y habiendo obtenido antes 2.12 divisiones del micrómetro para el valor de una division del nivel, resulta por último que el valor de cada una de estas es de $1'' 03$.

ALTAZIMUT.

En este instrumento tenemos que determinar el valor de una revolucion en cada micrómetro del ocular, el valor angular de una division tanto del nivel fijo como del montante, los intervalos ecuatoriales de los hilos y el error de colimacion. Comenzaré por el nivel fijo paralelo al círculo vertical. El método que he empleado es el que consiste en hacer recorrer la burbuja un cierto número de divisiones, visando un punto hácia el horizonte á una distancia considerable y haciendo la lectura de los micrómetros del círculo vertical en las dos coincidencias establecidas en cada una de las dos posiciones distintas del nivel. Hice varias observaciones variando el número de divisiones recorridas, así como tambien el punto de mira, habiendo quedado este la primera vez como á cinco leguas de distancia, y la segunda como á tres leguas. Voy á poner solamente los resultados de dos observaciones, por ser su promedio enteramente igual al que resultó de todas las hechas.

para simplificar llamaremos $Z - Z'$, valores que, divididos por la cantidad constante

$$M' - M = 1 - 11 = 12 - 2 \& = 10$$

darán otros tantos valores para R.

Observa. comparads.	$Z - Z'$	R.	v	v^2
1 y 11	489.55	48.955	+ 0.391	0.1529
2 y 12	488.91	48.891	+ 0.327	0.1069
3 y 13	486.97	48.697	+ 0.183	0.0177
4 y 14	486.56	48.656	+ 0.092	0.0084
5 y 15	484.19	48.419	- 0.145	0.0210
6 y 16	483.11	48.311	- 0.253	0.0640
7 y 17	481.79	48.179	- 0.385	0.1482
8 y 18	488.16	48.816	- 0.252	0.0635
9 y 19	483.09	48.309	- 0.255	0.0650
10 y 20	484.06	48.406	- 0.158	0.0249
Promedio.		48.564	Suma.	0.6725

Con la suma de los cuadrados de las diferencias entre cada resultado y el promedio de todos ellos, se obtiene un error probable.

$$R = 0.6745 \sqrt{\frac{0.672}{10 \times 9}} = 0.058$$

Para hacer la correccion por refraccion, se debe restar del valor medio de R la cantidad $R \Delta r$, en que Δr es la variacion de la refraccion por 1' á la distancia zenital Z_0 , expresando á R en minutos. Para una distancia zenital $Z_0 = 70^\circ 32'$, $\Delta r = 0.150$; de donde

$$R \Delta r = 0.150 \times \frac{48.6}{60} = 0'' 121$$

Por consiguiente

$$R = 48'' 564 - 0'' 121 = 48'' 443$$

Obtenido el valor de una revolucion del micrómetro, ó bien el de una de sus divisiones centesimales, que será, por lo mismo, 0'' 484.43, y habiendo obtenido antes 2.12 divisiones del micrómetro para el valor de una division del nivel, resulta por último que el valor de cada una de estas es de 1'' 03.

ALTAZIMUT.

En este instrumento tenemos que determinar el valor de una revolucion en cada micrómetro del ocular, el valor angular de una division tanto del nivel fijo como del montante, los intervalos ecuatoriales de los hilos y el error de colimacion. Comenzaré por el nivel fijo paralelo al círculo vertical. El método que he empleado es el que consiste en hacer recorrer la burbuja un cierto número de divisiones, visando un punto hácia el horizonte á una distancia considerable y haciendo la lectura de los micrómetros del círculo vertical en las dos coincidencias establecidas en cada una de las dos posiciones distintas del nivel. Hice varias observaciones variando el número de divisiones recorridas, así como tambien el punto de mira, habiendo quedado este la primera vez como á cinco leguas de distancia, y la segunda como á tres leguas. Voy á poner solamente los resultados de dos observaciones, por ser su promedio enteramente igual al que resultó de todas las hechas.

		NIVEL		MICROMETRO
1ª OBSERVACION.				
1ª posición	Ocular	Objetivo		
2ª idem	94.0	213.5		38'17''10
	26.8	146.4		39'24''25
	Diferencias..	67.2	67.1	67''15
2ª OBSERVACION.				
1ª posición	10.0	130.0		47'32''0
2ª idem	101.7	221.9		45'58''0
	Diferencias..	91.7	91.9	94''0

Tomando los promedios resulta en el primer caso 1'' exactamente para cada división del nivel, y en el segundo 1''.02. Por consiguiente, el valor definitivo es 1''.01.

En cuanto al nivel montante solo diré que, fijándolo sobre el anteojo, he hecho uso del mismo método anterior, y de cuatro observaciones que hice, haciendo recorrer la brújula como 50 divisiones próximamente, obtuve los resultados siguientes:

En la 1ª	1''00	para cada división del nivel.
„ „ 2ª	1.03	„ „ „ „
„ „ 3ª	1.06	„ „ „ „
„ „ 4ª	1.00	„ „ „ „
Promedio	1''03	

Mas debo observar que en la 2ª y 3ª observaciones la brújula tocó las últimas divisiones del nivel; pero en la 1ª y la 4ª recorrió solamente las divisiones intermedias. Es de creer, en efecto, que las divisiones extremas tengan un valor un poco mayor que las medias, por acercarse á la parte en que el vidrio toma la curvatura en que termina el tubo. Esta diferencia la habia observado ya en otros niveles. De aquí resulta que, siempre que la brújula no se desvie mucho al hacer la lectura del nivel montante, se puede tomar 1'' para cada división, y solo cuando el desnivel sea fuerte se tomará para aquél valor el promedio de los resultados anteriores, tratándose sobre todo de observaciones muy precisas.

En el ocular hemos visto que hay dos micrómetros, uno que mueve toda la retícula cuyos hilos están en planos verticales, y el otro que hace mover un hilo horizontal. Una revolución del primero equivale á 60''2, y como el anillo de la cabeza del tornillo micrométrico está dividido en 100 partes, una de estas equi-

vale á 0''602. El otro micrómetro tambien está dividido en 100, pero el valor de una de sus revoluciones es distinto y fué determinado de la manera siguiente:

Puesto el micrómetro en cero y visando un punto muy distante, pero perfectamente definido, hice la lectura del círculo vertical. En seguida le hice dar sucesivamente al micrómetro 5, 10, 15 y 20 revoluciones que son las que permite, haciendo otras tantas lecturas, despues de establecida la coincidencia del hilo con el punto de mira por medio del tornillo de aproximacion del anteojo. De esta manera obtuve los resultados siguientes:

	Micrómetro.	Diferencias.
En 0	48' 53'' 25	} 505''0
„ 5	40 33 25	
„ 10	32 8 25	
„ 15	23 43 25	
„ 20	15 11 50	

Con excepcion de la última, se ve que la concordancia no puede ser más perfecta, y como en las cinco últimas revoluciones repetí la observacion y obtuve el mismo resultado próximamente, infero que en esta parte hay una ligera imperfeccion, y aun no me será muy difícil lo que me propongo hacer despues, en qué punto del tornillo micrométrico existe aquel defecto, para poder eliminarlo cuando llegue el caso de hacer observaciones en aquel punto.

Por lo expuesto se ve que á una revolución del tornillo micrométrico que mueve el hilo horizontal le corresponden 101'' de valor angular, siendo el de una división de 1''01.

Réstame hablar de los intervalos ecuatoriales de los hilos de la retícula. Se compone esta de nueve hilos dispuestos de la manera siguiente: Partiendo del hilo central, los que le siguen inmediatamente á uno y otro lado distan de aquel muy próximamente 2'; los dos intervalos simétricos contiguos tienen un valor de solo 1', y los otros cuatro, que son los dos últimos de cada lado, llegan á 3'. De aquí resulta que, si prescindimos de los dos hilos que dividen los dos intervalos del centro en intervalos de 2' y 1', tendremos seis intervalos iguales de 3' cada uno.

El micrómetro de la retícula, una vez conocido el valor de sus revoluciones y divisiones, nos puede servir perfectamente para determinar el valor de cada uno de los intervalos entre sí, como tambien para destruir ó determinar con toda precision el error de

colimacion deduciendo despues el valor de los intervalos ecuatoriales. Para lo primero se ponen los anillos del tornillo micrométrico en cero, tanto el que marca revoluciones completas como el que da fracciones de estas. En este caso, la retícula queda en su mayor distancia posible del centro del antejo hácia uno de los lados. Se visa entonces un punto distante y bien definido de manera que coincida perfectamente con el hilo que esté más inmediato al centro del antejo; se le da vuelta en seguida al tornillo micrométrico haciendo la lectura correspondiente en la coincidencia de cada uno de los hilos con el punto visado, obteniendo por consiguiente de una manera muy fácil el valor de cada uno de los intervalos.

El tornillo es susceptible de dar 20 revoluciones que es el número en que está dividido el anillo que marca estas; de manera que, puesto en el número 10, la retícula se halla en el centro del campo del antejo, y coincidiendo, ó por lo menos muy próximamente, el hilo central con el eje óptico. Si la coincidencia fuese completa, el error de colimacion del hilo central seria nulo en aquella posicion del tornillo; si no lo fuese, se comprende desde luego la manera fácil de destruir todo error, pues que una vez determinado este por alguno de los métodos conocidos, se deduce inmediatamente la cantidad que debe moverse el tornillo y el sentido en que debe hacerse para establecer la coincidencia del hilo central con el eje óptico. Para proceder con orden presentaré los resultados de las observaciones hechas sobre el valor de los intervalos ecuatoriales, comenzando por el hilo de la derecha en la posicion directa, ó sea puesto el antejo en el meridiano y luz al O., el primero que recorre una estrella en su paso meridiano.

Para esto he observado el paso completo de 25 estrellas cuyos datos todos seria demasiado extenso incluir en esta Memoria, contentándome con poner los resultados siguientes:

ESTRELLAS observadas	INTERVALO ECUATORIAL DEL						
	Primer hilo	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto	Sétimo
27 Aurigae..	+36.493	+24.286	+11.884	-0.000	-12.401	-24.286	-36.233
18 Leporis..	36.235	24.543	12.175	-0.097	12.070	24.156	36.621
2237 B. A. C	36.435	24.345	12.245	+0.166	12.411	24.179	36.435
2470 idem..	36.410	24.447	12.287	-0.265	11.247	24.290	36.352
2532 idem..	36.584	24.427	12.027	+0.051	12.232	24.487	36.356
2892 idem..	36.280	24.160	11.861	+0.222	12.137	24.130	36.256
3082 idem..	36.614	24.050	11.935	-0.090	12.045	24.230	36.255
3218 idem..	36.582	24.247	12.051	-0.838	12.065	24.400	36.250
3368 idem..	36.285	23.611	12.035	+0.560	11.915	23.991	36.166
β Cassiopee	36.467	24.287	12.055	-0.021	12.096	24.172	36.509
β Ceti.....	36.383	24.350	12.223	-0.095	11.938	24.161	36.762
δ Tauri.....	36.710	24.534	11.901	0.000	12.176	24.151	36.344
ζ Persei.....	36.316	24.466	12.276	+0.095	12.276	24.381	36.486
κ Tauri.....	36.592	24.343	12.185	+0.335	12.312	24.561	36.902
1844 B. A. C	36.401	24.344	11.851	+0.061	12.167	24.290	36.441
β Tauri.....	36.427	24.569	12.259	+0.132	12.348	24.651	36.427
136 Tauri..	36.345	24.289	12.056	0.000	12.233	24.112	36.345
139 Tauri..	36.241	24.101	12.230	0.000	12.051	24.191	36.152
ϵ Geminor..	36.586	24.375	12.165	-0.045	12.256	24.375	36.495
ω idem.....	36.341	24.227	11.932	-0.091	12.205	24.227	36.067
κ idem.....	36.463	24.379	12.384	-0.154	12.230	24.324	36.499
μ^2 Cancri..	36.761	24.332	11.901	-0.158	12.227	24.276	36.335
γ Cancri...	36.278	24.495	12.062	-0.093	12.155	24.216	36.278
3963 B. A. C	36.573	24.313	12.053	+0.124	12.219	24.313	36.573
3985 idem..	+36.334	+24.296	+12.037	+0.111	-12.037	-24.406	-36.389
Promedios..	+36.445	+24.313	+12.038	-0.004	-12.138	-24.276	-36.397

Por via de comprobacion determiné tambien los mismos intervalos ecuatoriales, midiendo directamente por medio de los tres micrómetros del círculo horizontal la distancia angular de cada uno de los hilos al central, pues obtenidos estos datos fácil es deducir despues los intervalos de los mismos hilos, respecto del hilo medio. Llamando en efecto $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$ y d_7 las distancias medidas, y $l_1, l_2, l_3, l_4, l_5, l_6$ y l_7 los promedios de las lecturas hechas con los micrómetros correspondientes á cada hilo, y suponiendo que dichas lecturas crezcan en el mismo orden de los hilos, tendremos:

$$\begin{aligned} l_1 &= l_4 - d_1 \\ l_2 &= l_4 - d_2 \\ l_3 &= l_4 - d_3 \\ l_4 &= l_4 \\ l_5 &= l_4 + d_5 \\ l_6 &= l_4 + d_6 \\ l_7 &= l_4 + d_7 \end{aligned}$$

Sumando estas ecuaciones y dividiendo por 7, el primer miembro representará la lectura del hilo medio que, llamándolo l_0 , se obtiene

$$l_0 = l_4 + \frac{(d_5 + d_6 + d_7) - (d_1 + d_2 + d_3)}{7}$$

$$l_0 - l_4 = + \frac{(d_5 + d_6 + d_7) - (d_1 + d_2 + d_3)}{7}$$

El valor de $l_0 - l_4$ no es otra cosa que el intervalo ecuatorial del hilo central, es decir, su distancia angular al hilo medio, y que es, por lo mismo, la corrección que debe sufrir la distancia respectiva de cada hilo, para obtener por último todos los intervalos ecuatoriales.

Los promedios de varios valores obtenidos para d son los siguientes:

$d_1 =$	9'	6''50
$d_2 =$	6	3 60
$d_3 =$	3	2 17
$d_4 =$	0	0 00
$d_5 =$	3	2 10
$d_6 =$	6	3 93
$d_7 =$	9	4 26

Sustituidos estos valores en la ecuación anterior se tiene

$$l_0 - l_4 = i_4 = -\frac{1.98}{7} = -0''28 = -0' 018$$

Hechas las correcciones á los valores de d , reducidos estos á tiempo, y comparando los resultados con los obtenidos astronómicamente, se ve en la tabla que sigue que las diferencias son bien pequeñas.

Como unas y otras han sido hechas cuidadosamente, tomo el promedio para los valores definitivos de los intervalos ecuatoriales que se ven en la última columna.

Intervalos obtenidos por medidas directas.	Id. por observaciones astronómicas	DIFERENCIAS	Intervalos ecuatoriales definitivos
$i_1 = + 36.452$	$+ 36.474$	$- 0.022$	$+ 36.463$
$i_2 = + 24.258$	$+ 24.341$	$- 0.083$	$+ 24.300$
$i_3 = + 12.163$	$+ 12.110$	$+ 0.053$	$+ 12.136$
$i_4 = - 0.018$	$- 0.004$	$- 0.014$	$- 00.011$
$i_5 = - 12.121$	$- 12.146$	$+ 0.025$	$- 12.133$
$i_6 = - 24.243$	$- 24.290$	$+ 0.047$	$- 24.266$
$i_7 = - 365.26$	$- 36.405$	$+ 0.140$	$- 36.335$

LATITUD.

Para tener la latitud del Observatorio Astronómico Nacional, tuve desde luego la idea de emplear todos los métodos conocidos y tener de esta manera la mejor comprobación sobre un dato que, junto con la longitud, formará la base esencial de todas las observaciones subsecuentes. Prácticamente ví, sin embargo, que no me era posible llenar aquel deseo hasta el tiempo á que debían extenderse los trabajos de esta Memoria, tanto por la falta del personal necesario, como por las diversas atenciones que he tenido fuera del Observatorio, aunque referentes todas al Ministerio de Fomento. Elegí, por consiguiente, en la determinación de la latitud aquellos métodos que, por razones que fácilmente se explican, formarán el objeto de esta parte de mi Memoria.

Andrés Talcott, capitán del cuerpo de ingenieros de los Estados Unidos, en 1834 inventó el instrumento llamado telescopio zenital que, con las modificaciones que ha sufrido despues, sirve

Sumando estas ecuaciones y dividiendo por 7, el primer miembro representará la lectura del hilo medio que, llamándolo l_0 , se obtiene

$$l_0 = l_4 + \frac{(d_5 + d_6 + d_7) - (d_1 + d_2 + d_3)}{7}$$

$$l_0 - l_4 = + \frac{(d_5 + d_6 + d_7) - (d_1 + d_2 + d_3)}{7}$$

El valor de $l_0 - l_4$ no es otra cosa que el intervalo ecuatorial del hilo central, es decir, su distancia angular al hilo medio, y que es, por lo mismo, la corrección que debe sufrir la distancia respectiva de cada hilo, para obtener por último todos los intervalos ecuatoriales.

Los promedios de varios valores obtenidos para d son los siguientes:

$d_1 =$	9'	6''50
$d_2 =$	6	3 60
$d_3 =$	3	2 17
$d_4 =$	0	0 00
$d_5 =$	3	2 10
$d_6 =$	6	3 93
$d_7 =$	9	4 26

Sustituidos estos valores en la ecuación anterior se tiene

$$l_0 - l_4 = i_4 = -\frac{1.98}{7} = -0''28 = -0' 018$$

Hechas las correcciones á los valores de d , reducidos estos á tiempo, y comparando los resultados con los obtenidos astronómicamente, se ve en la tabla que sigue que las diferencias son bien pequeñas.

Como unas y otras han sido hechas cuidadosamente, tomo el promedio para los valores definitivos de los intervalos ecuatoriales que se ven en la última columna.

Intervalos obtenidos por medidas directas.	Id. por observaciones astronómicas	DIFERENCIAS	Intervalos ecuatoriales definitivos
$i_1 = + 36.452$	+ 36.474	- 0.022	+ 36.463
$i_2 = + 24.258$	+ 24.341	- 0.083	+ 24.300
$i_3 = + 12.163$	+ 12.110	+ 0.053	+ 12.136
$i_4 = - 0.018$	- 0.004	- 0.014	- 00.011
$i_5 = - 12.121$	- 12.146	+ 0.025	- 12.133
$i_6 = - 24.243$	- 24.290	+ 0.047	- 24.266
$i_7 = - 365.26$	- 36.405	+ 0.140	- 36.335

LATITUD.

Para tener la latitud del Observatorio Astronómico Nacional, tuve desde luego la idea de emplear todos los métodos conocidos y tener de esta manera la mejor comprobación sobre un dato que, junto con la longitud, formará la base esencial de todas las observaciones subsecuentes. Prácticamente ví, sin embargo, que no me era posible llenar aquel deseo hasta el tiempo á que debían extenderse los trabajos de esta Memoria, tanto por la falta del personal necesario, como por las diversas atenciones que he tenido fuera del Observatorio, aunque referentes todas al Ministerio de Fomento. Elegí, por consiguiente, en la determinación de la latitud aquellos métodos que, por razones que fácilmente se explican, formarán el objeto de esta parte de mi Memoria.

Andrés Talcott, capitán del cuerpo de ingenieros de los Estados Unidos, en 1834 inventó el instrumento llamado telescopio zenital que, con las modificaciones que ha sufrido despues, sirve

admirablemente para determinar las pequeñas diferencias en las distancias zenitales de dos estrellas que, culminando la una al N. y la otra al S. del zenit y en un corto intervalo de tiempo, forman la base esencial del método conocido con el nombre de aquel célebre astrónomo, y que aventaja en sencillez y exactitud á todos los demas métodos conocidos hasta hoy.

Entrando en este método todos los elementos del cálculo por semidiferencias, con excepcion solamente de las declinaciones de las estrellas que entran por semisuma, y siendo algunos de aquellos sumamente pequeños, se puede llegar á un grado tal de exactitud, que la discusion de los mismos resultados prueba que los errores de observacion quedan casi del todo eliminados, dependiendo las diferencias que puedan llamarse notables, de los datos que suministran los catálogos de estrellas, sobre algunas de estas que indudablemente se hallan afectadas de algun error en su posicion tabulada. No puede, en efecto, explicarse de otra manera la circunstancia no muy rara de que en una larga serie de observaciones las latitudes obtenidas de un mismo par, concuerdan entre sí bastante bien y en lo general con los resultados de los demas pares, habiendo, sin embargo, algunos cuyos resultados concordantes entre sí, se alejan notablemente de los otros. Esto conduce á creer que las diferencias provienen especialmente de la posicion tabulada de alguna de las estrellas, y más si se reflexiona que la manera como el instrumento da las diferencias de las distancias zenitales, aleja todo temor que pudiera haber de que en ciertas partes del instrumento hubiese errores de graduacion.

Contando por lo mismo con un telescopio zenital, cuya descripcion he dado en otro lugar, debí desde luego, como lo hice en efecto, emprender una serie de observaciones por el método Talcott que pudo ser más numerosa si no hubiese tenido presente el tiempo que me habia fijado para la conclusion de este trabajo, teniendo además que hacer todos los cálculos, por lo menos en su mayor parte, pues aunque el Sr. Romo, inteligente y digno empleado del Observatorio, podia prestarme, como me ha prestado en efecto, eficaces auxilios en el cálculo, calculando la posicion exacta de las estrellas, sus atenciones tambien han sido múltiples, y no ha-

bria sido posible que hubiese hecho más de lo que con notoria actividad y empeño ha hecho.

El otro método que debia emplear en la determinacion de la latitud, era el método mexicano debido á nuestro sabio astrónomo Diaz Covarrúbias, quien lo publicó en el Japon en 1874, al ir á observar el paso de Vénus por el disco del Sol, como gefe de la Comision que nuestro Gobierno nombró con aquel objeto, habiendo llevado el Sr. Diaz su amabilidad hasta el grado de dedicarme su precioso método. Cuantas veces me habia sido posible lo habia empleado con muy buen éxito, y positivamente ánsia tenia de que llegara el altazimut encargado á Lóndres, y del que tambien he dado la descripcion, para tener la noble satisfaccion de ser yo el primero en aplicar un método nacional en el primer observatorio astronómico del país. Se me concedió en efecto, y los resultados que he obtenido hablan muy alto en mi concepto, en favor de la exactitud y precision del nuevo procedimiento.

Tengo además algunas observaciones hechas por otros métodos; pero siendo en corto número, solo daré á conocer los resultados obtenidos por los dos procedimientos de que he hecho mérito.

Antes de sentar las fórmulas que deben aplicarse al cálculo de la latitud, daré á conocer la manera particular como están dispuestas las divisiones del nivel fijo y las expresiones que servirán para hacer la respectiva correccion.

El nivel, en lugar de estar dividido del centro hácia los extremos, comienza la numeracion en el extremo del lado izquierdo y sigue sin interrupcion hasta el otro extremo. En la posicion que llamaremos directa del antejo, el ocular queda á la derecha, resultando de esto que la indicacion mayor del nivel es la del ocular y la menor la del objetivo. Cuando el nivel está dividido del centro hácia los extremos, la correccion por nivel es

$$\frac{1}{2} (o - e) v$$

en que o es la indicacion del lado del ocular, e la del objetivo y v el valor angular de cada division.

Mas en nuestro caso, si llamamos o_1 y e_1 las lecturas hechas respectivamente hácia el ocular y hácia el objetivo, y m la lec-

tura média ó central á la que tienen que referirse las primeras, resulta que aquella fórmula se convertirá en la siguiente:

$$\frac{1}{2} [(o_1 - m) - (m - e_1)] v$$

Se comprende que el valor de m es enteramente arbitrario, con tal de que se fije el mismo para observaciones que deben tener cierta correspondencia en el cálculo por sus alturas ó distancias zenitales. Pronto veremos que en la fórmula para el método Talcott se elimina el valor de m .

Otra explicación tengo que hacer, cual es el orden en que está numerada la escala del micrómetro. El cero lo tiene en el extremo superior, y cuenta 40 divisiones ó intervalos de los dientes del peine hasta el extremo inferior, de donde resulta que una estrella que se observe á mayor distancia zenital que otra, cuya diferencia sin embargo puede haber en el espacio micrométrico, tiene que señalar en este un número mayor que la otra estrella; conservando invariable el ángulo que forme el anteojo con el nivel.

Explicado lo anterior, procedamos á encontrar la fórmula para la latitud. El principio fundamental del método Talcott consiste, como se sabe, en observar dos estrellas en sus pasos meridianos con rumbos opuestos, es decir, la una al N. y la otra al S. del zenit, de modo que la diferencia de sus distancias zenitales sea menor que la amplitud micrométrica en el campo del anteojo, y la de sus ascensiones rectas, ni sea demasiado grande que haga temer un cambio en las condiciones bajo las cuales se observó la primera estrella, ni demasiado pequeña que no diese lugar á prepararse cómodamente á la observación de la segunda después de haber tomado los datos de aquella. Pudiendo de esta manera poner el anteojo de modo que puedan observarse las dos estrellas sin variar el ángulo que forma con el nivel, la diferencia en las distancias zenitales podrá medirse directamente con el micrómetro, corregido únicamente por la pequeña falta de verticalidad en el pié, corrección que la da el nivel, y por la diferencia en la refracción que, según lo dicho anteriormente, solo procederá de la diferencia en las alturas, y que será por lo mismo su-

mamente pequeña. Si la observación de las estrellas no puede hacerse por algún motivo exactamente en el instante del paso meridiano, habrá que hacer además la corrección de reducción al meridiano.

Sentado esto, si llamamos φ la latitud, δ la declinación de la estrella sur, δ' la de la estrella norte, y z y z' sus distancias zenitales respectivas, tendremos

$$\begin{aligned}\varphi &= \delta + z \\ \varphi &= \delta' - z'\end{aligned}$$

Mas si suponemos que las observaciones no pudieron ser hechas exactamente en el paso meridiano, y si llamamos z_1 y z_1' las distancias zenitales como las daría el instrumento, n y n' las correcciones por nivel, r y r' las que provienen de la refracción, y x y x' las reducciones al meridiano, resulta:

$$\begin{aligned}z &= z_1 + n + r - x \\ z' &= z_1' + n' + r' - x'\end{aligned}$$

Sustituyendo estos valores en las fórmulas anteriores, se tiene

$$\begin{aligned}\varphi &= \delta + z_1 + n + r - x \\ \varphi &= \delta' - z_1' - n' - r' + x'\end{aligned}$$

De donde

$$\varphi = \frac{1}{2} (\delta + \delta') + \frac{1}{2} (z_1 - z_1') + \frac{1}{2} (n - n') + \frac{1}{2} (r - r') - \frac{1}{2} (x - x')$$

Ahora bien: el segundo término se mide directamente con el micrómetro, según hemos dicho antes, de manera que llamando M y M' las lecturas micrométricas respectivas de las estrellas S. y N., y R el valor angular de una revolución, resulta

$$\frac{1}{2} (z_1 - z_1') = \frac{1}{2} (M - M') R$$

En cuanto al tercer término, tenemos

$$\begin{aligned}n &= \frac{1}{2} (o - e) v = \frac{1}{2} [(o_1 - m) - (m - e_1)] v \\ n' &= \frac{1}{2} (o' - e') v = \frac{1}{2} [(o_1' - m) - (m - e_1')] v\end{aligned}$$

de donde

$$\frac{1}{2} (n - n') = \frac{1}{4} [(o_1 - o_1') + (e_1 - e_1')] v$$

Como la correccion por refraccion depende únicamente en nuestro caso de la distancia zenital, y como en el método Talcott esta no debe pasar de cierto límite que prudentemente se puede fijar en 25°, podemos poner

$$r - r' = (z - z') \frac{dr}{dz}$$

en que el coeficiente diferencial representa el cambio en la refraccion correspondiente al cambio de un minuto en la distancia zenital, debiendo por consiguiente expresarse en minutos el valor de $z - z' = (M - M') R$. De la fórmula de Bessel para la refraccion, fácilmente se puede deducir otra que permite formar la tabla siguiente:

z_0	$\frac{dr}{dz}$
0°	0''0168
5°	0.0169
10	0.0173
15	0.0180
20	0.0190
25	0.0205

en la cual con el argumento $z_0 = \frac{1}{2} (\delta' - \delta)$, que es la distancia zenital média, se toma el valor de $\frac{dr}{dz}$, con el que se obtiene

$$\frac{1}{2} (r - r') = \frac{1}{2} R (M - M') \frac{dr}{dz}$$

expresado en minutos, segun se ha dicho antes, el valor de $R (M - M')$

La reduccion al meridiano se calcula con toda la aproximacion necesaria, por la fórmula siguiente:

$$x = \frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin z} \cdot \frac{2 \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2} h}{\operatorname{sen} 1''}$$

en la que se toma para φ un valor aproximado, lo que á la vez dará el de z , siendo además h el ángulo horario de la estrella, es decir, la diferencia entre su ascension recta y la hora sidereal de observacion. El segundo factor de la fórmula se puede tabular, tomando por consiguiente su logaritmo de la tabla siguiente con el argumento h .

h	Log. de $\frac{2 \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2} h}{\operatorname{sen} 1''}$	h	Log. de $\frac{2 \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2} h}{\operatorname{sen} 1''}$
4	8.0000	18	9.2552
5	8.0000	19	9.3010
6	8.3010	20	9.3424
7	8.3010	21	9.3802
8	8.4771	22	9.4149
9	8.6020	23	9.4471
10	8.6989	24	9.4913
11	8.7781	25	9.5314
12	8.9031	26	9.5682
13	8.9542	27	9.6020
14	9.0414	28	9.6334
15	9.0791	29	9.6627
16	9.1461	30	9.6902
17	9.2041		

Calculando x' de la misma manera, tenemos ya conocidos todos los elementos de la fórmula que podemos escribir por último de la manera siguiente:

$$\phi = \frac{1}{2} (\delta + \delta') + \frac{1}{2} (M - M') R + \frac{1}{2} (r - r') - \frac{1}{2} (x - x') + \frac{1}{2} [(o_1 - o'_1) + (e_1 - e'_1)] v$$

Como nuestro objeto principal ha sido tener la fórmula y sus elementos de la manera más apropiada al telescopio zenital del Observatorio, bueno será tambien poner á continuacion la pequeña tabla siguiente que sirve para facilitar el cálculo de $\frac{1}{2} (M - M') R$, habiendo encontrado ya antes el valor de R , pues con solo correr el punto convenientemente, la multiplicacion se convierte en una simple suma.

$R \times 1 =$	48''443
" $\times 2 =$	96.886
" $\times 3 =$	145.329
" $\times 4 =$	193.772
" $\times 5 =$	242.215
" $\times 6 =$	290.658
" $\times 7 =$	339.101
" $\times 8 =$	387.544
" $\times 9 =$	435.987

Para la preparacion de las estrellas he formado una tabla de cuya utilidad se puede juzgar despues de haberla examinado con las explicaciones necesarias.

Si llamamos d la distancia polar del zenit y Δ y Δ' las de las estrellas que culminan al S. y N. de aquel, tenemos la relacion siguiente:

$$\Delta - d = d - \Delta' + m$$

siendo m la diferencia entre las distancias zenitales de las dos estrellas, y cuyo valor positivo ó negativo no debe pasar del mayor que se puede leer en el micrómetro.

Dando á d el valor que le corresponde para Chapultepec, y despejando Δ' se tiene

$$\Delta' = 141^{\circ} 10' - \Delta + m$$

Para el anteojo zenital del Observatorio le fijo á m $15'$ como mayor amplitud en el campo del anteojo para las mejores condiciones de observacion, pudiendo, sin embargo, extenderse ese límite prudentemente, toda vez que la escala micrométrica puede medir un ángulo algo más del doble. Mas como m puede ser positivo ó negativo, la fórmula anterior se convierte en la siguiente

$$\Delta' = 141^{\circ} 10' - \Delta \pm 15',$$

Por consiguiente si damos á Δ el mayor valor que deba tener, y que en nuestro caso podemos fijar en 95° , y le damos en seguida valores decrecientes, formaremos una tabla con los valores límites para Δ' correspondientes á Δ . Mas si reflexionamos que los valores así obtenidos deben diferir $15'$, el uno en más y el otro en menos, del valor que corresponderia á una estrella que tuviese la misma distancia zenital que la primera, en cuyo caso $m = 0$, fácilmente se comprende que con la fórmula que resulta de esta suposicion, es decir, con la relacion

$$\Delta' = 141^{\circ} 10' - \Delta$$

dando á Δ los valores decrecientes de $15'$ en $15'$ desde 95° , se puede formar una tabla recíproca, en que para cada valor de Δ se encuentra el correspondiente exacto de Δ' ó recíprocamente,

siendo los valores límites los inmediatamente anterior y posterior al correspondiente exacto.

La tabla de esta manera formada es la siguiente, que con poca práctica facilita extraordinariamente la formacion de pares para el método Talcott.

TABLA recíproca que facilita la formacion de pares de estrellas para el "Método Talcott" en un lugar cuya latitud sea de $+19^{\circ} 25'$.

Δ	Δ'	Δ	Δ'	Δ	Δ'
95° 00'	46° 10'	86° 30'	54° 40'	78° 00'	63° 10'
94 45	46 25	86 15	54 55	77 45	63 25
94 30	46 40	86 00	55 10	77 30	63 40
94 15	46 55	85 45	55 25	77 15	63 55
94 00	47 10	85 30	55 40	77 00	64 10
93 45	47 25	85 15	55 55	76 45	64 25
93 30	47 40	85 00	56 10	76 30	64 40
93 15	47 55	84 45	56 25	76 15	64 55
93 00	48 10	84 30	56 40	76 00	65 10
92 45	48 25	84 15	56 55	75 45	65 25
92 30	48 40	84 00	57 10	75 30	65 40
92 15	48 55	83 45	57 25	75 15	65 55
92 00	49 10	83 30	57 40	75 00	66 10
91 45	49 25	83 15	57 55	74 45	66 25
91 30	49 40	83 00	58 10	74 30	66 40
91 15	49 55	82 45	58 25	74 15	66 55
91 00	50 10	82 30	58 40	74 00	67 10
90 45	50 25	82 15	58 55	73 45	67 25
90 30	50 40	82 00	59 10	73 30	67 40
90 15	50 55	82 45	59 25	73 15	67 55
90 00	51 10	81 30	59 40	73 00	68 10
89 45	51 25	81 15	59 55	72 45	68 25
89 30	51 40	81 00	60 10	72 30	68 40
89 15	51 55	81 45	60 25	72 15	68 55
89 00	52 10	80 30	60 40	72 00	69 10
88 45	52 25	80 15	60 55	71 45	69 25
88 30	52 40	80 00	61 10	71 30	69 40
88 15	52 55	80 45	61 25	71 15	69 55
88 00	53 10	79 30	61 40	71 00	70 10
87 45	53 25	79 15	61 55	70 45	70 25
87 30	53 40	79 00	62 10	70 30	70 40
87 15	53 55	79 45	62 25	70 15	70 55
87 00	54 10	78 30	62 40	70 00	71 10
86 45	54 25	78 15	62 55		
86 30	54 40	78 00			

Preparadas las estrellas de la manera que queda explicada, emprendí algunas series de observaciones más ó menos interrumpidas por el mal estado del tiempo, cuyos datos*recogidos en la observacion, son los que forman la tabla siguiente:

FECHAS	Número de la estrella B. A. C.	Péndulo sidral	Micrómetro	NIVEL	
				Ocular	Objetivo
27 de Junio de 1878.....	4769 S.	14 ^b 17 ^m 18 ^s 2	24.288	92.2	26.9
" "	4803 N.	14 24 28.5	14.155	85.0	19.3
27 " "	4823 N.	14 29 9.6	23.322	90.1	24.8
" " " "	4850 S.	14 34 54.0	14.792	95.0	29.2
27 " "	5024 S.	15 8 17.8	8.248	90.0	24.0
" " " "	5036 N.	15 10 30.2	31.898	91.8	16.0
27 " "	5059 S.	15 14 43.4	15.772	95.2	29.5
" " " "	5084 N.	15 19 54.5	24.738	89.5	23.5
27 " "	5119 S.	15 25 53.5	27.932	91.5	25.5
" " " "	5155 N.	15 30 58.2	12.937	91.3	25.8
30 " "	4941 S.	14 53 42.5	29.500	90.5	23.5
" " " "	4958 N.	14 57 36.5	11.435	82.0	14.8
1 ^o de Julio de 1878.....	4769 S.	14 17 3.2	24.385	89.9	22.9
" " " "	4803 N.	14 24 25.2	14.070	92.5	25.5
1 ^o " "	4941 S.	14 53 39.8	29.132	95.8	29.2
" " " "	4958 N.	14 57 35.0	10.972	95.2	28.6
1 ^o " "	5024 S.	15 8 1.2	8.110	92.0	25.3
" " " "	5036 N.	15 10 29.0	31.746	87.2	20.9
1 ^o " "	5119 S.	15 25 23.2	27.900	93.2	26.8
" " " "	5155 N.	15 30 55.5	13.042	87.9	20.9
2 " "	5059 S.	15 14 7.5	15.575	86.8	19.0
" " " "	5084 N.	15 19 10.8	24.240	94.5	27.0
2 " "	5119 S.	15 25 57.8	28.174	93.2	26.0
" " " "	5155 N.	15 30 4.0	13.205	95.0	27.9
2 " "	5187 N.	15 35 24.7	9.468	93.0	25.9
" " " "	5234 S.	15 42 31.8	28.765	99.5	32.2
14 " "	5024 S.	15 7 37.5	8.320	92.5	26.2
" " " "	5036 N.	15 9 53.2	32.240	76.8	10.5
14 " "	5059 S.	15 13 22.7	15.825	90.0	23.8
" " " "	5084 N.	15 17 55.2	24.700	90.5	24.0
22 " "	5456 S.	16 13 23.2	12.592	92.5	25.2
" " " "	5496 N.	16 20 16.5	23.475	89.0	21.8
22 " "	5703 N.	16 48 36.2	19.356	90.4	23.2
" " " "	5765 S.	16 57 56.5	19.680	90.5	27.8
6 de Agosto de 1878.....	5922 N.	17 23 41.8	18.975	94.0	26.8
" " " "	5941 S.	17 26 11.8	17.945	99.0	31.0
10 de Setbre. de 1878....	6057 N.	17 48 51.2	22.367	85.0	20.2
" " " "	6142 S.	17 56 32.4	16.190	95.2	30.2

FECHAS	Número de la estrella B. A. C.	Péndulo sidral	Micrómetro	NIVEL	
				Ocular	Objetivo
13 de Setbre. de 1878....	6379 S.	18 ^b 33 ^m 35 ^s 0	23.352	92.5	25.8
" " " "	6456 N.	18 44 16.9	17.615	85.2	17.3
13 " "	6646 S.	19 14 15.0	15.640	92.0	23.8
" " " "	6667 N.	19 16 33.9	24.075	83.2	15.0
28 " "	6646 S.	19 13 38.0	15.380	92.2	27.2
" " " "	6667 N.	19 16 1.6	23.920	82.0	16.8
28 " "	6765 N.	19 33 23.9	29.350	88.7	22.8
" " " "	6811 S.	19 40 32.5	11.205	97.0	31.0
30 " "	6646 S.	19 13 31.5	15.225	90.0	25.8
" " " "	6667 N.	19 15 58.9	23.680	82.2	17.8
30 " "	6765 N.	19 33 6.8	29.040	90.6	25.3
" " " "	6811 S.	19 40 28.4	10.945	98.0	32.0
11 de Octubre de 1878..	6811 S.	19 40 16.2	18.955	95.0	29.8
" " " "	6849 N.	19 45 15.4	20.870	89.0	23.5
11 " "	6890 S.	19 51 45.2	14.500	89.5	24.0
" " " "	6912 N.	19 55 27.5	23.620	81.0	15.8
11 " "	6952 S.	20 2 25.0	9.415	90.0	24.2
" " " "	6979 N.	20 5 22.7	30.955	92.2	27.0
11 " "	7094 S.	20 21 58.2	26.450	95.0	29.2
" " " "	7126 N.	20 25 40.7	12.942	91.8	26.0
14 " "	6988 S.	20 7 7.2	19.720	93.2	27.0
" " " "	7022 N.	20 11 45.2	20.465	85.0	18.8
14 " "	7094 S.	20 21 48.1	26.275	90.0	23.5
" " " "	7126 N.	20 25 28.8	12.740	90.0	23.5
21 " "	6952 S.	20 2 1.2	8.815	94.0	28.0
" " " "	6979 N.	20 5 4.3	30.480	90.2	24.2
24 " "	7094 S.	20 21 12.5	26.155	95.0	27.5
" " " "	7126 N.	20 25 31.7	12.870	81.2	14.5
24 " "	7253 N.	20 44 1.9	15.035	95.0	27.8
" " " "	7284 S.	20 46 30.5	22.445	106.5	39.0
5 de Noviembre de 1879.	7674 S.	21 49 55.0	7.105	97.0	28.0
" " " "	7698 N.	21 53 26.8	32.990	73.0	4.0
5 " "	7856 N.	22 19 40.5	12.770	95.0	26.0
" " " "	7900 S.	22 26 49.0	25.925	98.0	28.8
5 " "	7923 N.	22 30 45.6	17.585	93.8	25.0
" " " "	7971 S.	22 38 44.9	21.595	98.0	28.7
5 " "	8003 S.	22 45 14.1	31.950	95.0	25.7
" " " "	8032 N.	22 51 13.9	7.750	88.5	19.0

FECHAS	Número de la estrella B. A. C.	Péndulo sidereal	Micrómetro	NIVEL	
				Ocular	Objetivo
8 de Noviembre de 1879.	8003 S.	22 45 ^m 58 ^s 2	31.565	92.5	24.7
" "	8032 N.	22 50 46.0	7.300	92.5	24.7
17 de Abril de 1879.....	3337 S.	9 33 58.9	17.010	89.8	24.0
" "	3371 N.	9 39 59.0	24.172	84.5	19.0
17 " "	3416 N.	9 48 7.5	15.080	92.7	27.0
" "	3449 S.	9 54 35.0	24.605	95.2	29.5
17 " "	3506 S.	10 3 46.2	22.800	97.0	31.0
" "	3523 N.	10 7 24.8	18.880	96.7	30.7
17 " "	3551 S.	10 11 27.4	24.027	95.2	29.5
" "	3565 N.	10 14 21.7	17.215	95.0	29.2
17 " "	3671 N.	10 30 57.0	12.620	92.6	26.5
" "	3693 S.	10 34 7.2	27.005	95.2	29.0
17 " "	3720 S.	10 38 50.2	10.905	95.2	29.2
" "	3728 N.	10 40 33.5	29.455	95.0	29.0
17 " "	3801 N.	10 55 18.5	31.045	90.2	24.0
" "	3824 S.	10 59 30.0	17.252	93.0	26.8
17 " "	3851 N.	11 5 50.0	22.862	93.0	26.8
" "	3862 S.	11 9 1.1	18.920	95.2	28.8
18 " "	3337 S.	9 34 0.2	16.605	93.2	27.2
" "	3371 N.	9 40 0.2	23.730	93.2	26.8
19 " "	3337 S.	9 34 2.2	17.220	93.0	28.0
" "	3371 N.	9 40 2.8	24.400	89.0	24.0
19 " "	3416 N.	9 48 11.0	15.030	90.0	25.0
" "	3449 S.	9 54 38.1	24.430	95.0	30.0
19 " "	3506 S.	10 3 49.6	23.170	96.8	31.2
" "	3523 N.	10 7 28.5	19.225	96.0	31.0
19 " "	3671 N.	10 31 0.2	12.550	92.5	28.0
" "	3693 S.	10 34 11.1	26.835	98.2	32.8
19 " "	3720 S.	10 38 54.5	10.730	91.0	25.5
" "	3728 N.	10 40 41.3	29.400	86.0	20.0
19 " "	3728 N.	10 40 41.3	29.400	86.0	20.0
" "	3768 S.	10 48 30.1	8.120	90.0	24.8
19 " "	3851 N.	11 5 53.3	21.465	97.0	31.2
" "	3862 S.	11 9 5.0	17.492	100.3	34.8
21 " "	3337 S.	9 34 6.4	17.510	93.2	28.0
" "	3371 N.	9 40 6.1	24.680	93.2	28.0
21 " "	3416 N.	9 48 14.5	15.055	92.7	27.0
" "	3449 S.	9 54 42.5	24.505	95.0	29.7

FECHAS	Número de la estrella B. A. B.	Péndulo sidereal	Micrómetro	NIVEL	
				Ocular	Objetivo
21 de Abril de 1879.....	3506 S.	10 ^h 3 ^m 54 ^s 7	23.095	89.0	23.0
" "	3523 N.	10 7 33.0	19.265	81.7	16.0
21 " "	3551 S.	10 11 35.0	24.125	93.0	27.5
" "	3565 N.	10 14 29.7	17.400	89.0	23.5
21 " "	3671 N.	10 31 5.1	12.515	92.0	26.2
" "	3693 S.	10 34 14.7	26.855	93.2	27.5
21 " "	3720 S.	10 38 58.1	11.250	93.2	28.0
" "	3728 N.	10 40 46.0	29.875	90.2	24.7
21 " "	3728 N.	10 40 46.0	29.875	90.2	24.7
" "	3768 S.	10 48 34.5	8.670	93.5	27.7
21 " "	3851 N.	11 5 57.5	21.560	92.0	26.0
" "	3862 S.	11 9 9.0	17.635	96.0	30.0
22 " "	3416 N.	9 48 16.2	15.535	95.0	30.0
" "	3449 S.	9 54 45.0	24.980	97.0	31.5
22 " "	3506 S.	10 3 56.0	23.005	92.7	27.0
" "	3523 N.	10 7 34.9	19.180	87.0	21.5
22 " "	3551 S.	10 11 37.7	24.167	88.0	22.5
" "	3565 N.	10 14 32.3	17.490	83.2	18.0
22 " "	3671 N.	10 31 7.0	12.900	89.0	23.7
" "	3693 S.	10 34 17.2	27.270	92.0	27.0
22 " "	3720 S.	10 38 59.5	10.920	93.2	28.0
" "	3728 N.	10 40 48.5	29.575	88.5	23.0
22 " "	3728 N.	10 40 48.5	29.575	88.5	23.0
" "	3768 S.	10 48 37.0	8.290	93.5	28.0
22 " "	3801 N.	10 55 28.0	27.320	90.0	24.5
" "	3824 S.	10 59 39.8	13.425	93.5	27.5
23 " "	3337 S.	9 34 11.1	17.180	92.7	27.5
" "	3371 N.	9 40 11.0	24.370	86.0	20.7
23 " "	3506 S.	10 3 59.0	23.055	93.3	28.8
" "	3523 N.	10 7 37.3	19.220	89.0	24.0
23 " "	3551 S.	10 11 40.0	24.235	93.0	27.2
" "	3565 N.	10 14 27.3	17.555	88.5	23.2
25 " "	3337 S.	9 34 1.60	16.880	92.5	27.0
" "	3371 N.	9 40 16.5	24.050	88.0	22.7
25 " "	3416 N.	9 48 25.0	14.570	92.8	27.5
" "	3449 S.	9 54 52.2	24.010	96.8	31.2
25 " "	3506 S.	10 4 4.5	23.090	93.2	28.0
" "	3523 N.	10 7 42.6	19.250	90.0	24.5

FECHAS	Número de la estrella B. A. C.	Péndulo sidereal	Micrómetro	NIVEL	
				Ocular	Objetivo
25 de Abril de 1879.....	3551 S.	10 ^h 11 ^m 45 ^s 0	24.232	93.0	27.7
" "	3565 N.	10 14 39.7	17.555	88.5	22.0
25 " "	3671 N.	10 31 14.1	12.915	89.0	24.0
" "	3693 S.	10 34 25.0	27.185	99.0	35.0
25 " "	3720 S.	10 39 7.7	10.385	95.2	30.0
" "	3728 N.	10 40 56.5	28.940	93.3	28.0
25 " "	3728 N.	10 40 56.5	28.940	93.3	28.0
" "	3768 S.	10 48 44.0	7.755	97.0	23.0
25 " "	3851 N.	11 6 7.1	21.145	92.2	27.0
" "	3862 S.	11 9 18.2	17.215	95.0	29.7

Con los datos anteriores y aplicando la fórmula ya explicada en otro lugar, obtuve los resultados de la tabla siguiente, en que no pongo más que los segundos, siendo los grados y minutos 19° 25'.

Las dos últimas columnas encabezadas con las letras v w, contienen, la primera los residuos que se obtienen al comparar el medio de los resultados de cada par en cada uno de ellos, y la segunda los cuadrados respectivos de los residuos, con el fin de determinar el error probable.

Tabla de las latitudes obtenidas por el "Método Talcott."

PARES OBSERVADOS	Latitudes	Promedio de los resultados de cada par	v	w
4177 4225.....	19'37	19'37	0.00	
4547 4596.....	19.82		1.58	2.4964
" "	18.43		0.19	0.0361
" "	16.90	18.24	1.34	1.7956
" "	17.41		0.83	0.6889
" "	18.87		0.63	0.3969
" "	17.99		0.25	0.0625
4421 4440.....	16.17		0.14	0.0196
" "	16.48	16.31	0.17	0.0289
" "	16.52		0.21	0.0441
" "	16.05		0.26	0.0676
4615 4664.....	19.42	19.42	0.00	
4706 4721.....	18.68		0.33	0.1089
" "	16.88		1.47	2.1609
" "	18.69	18.35	0.34	0.1156
" "	18.34		0.01	0.0001
" "	19.18		0.83	0.6889

PARES OBSERVADOS	Latitudes	Promedio de los resultados de cada par	v	w
4271 4315.....	18'66		0.22	0.0484
" "	18.57	18'88	0.31	0.0961
" "	19.43		0.55	0.3025
4363 4384.....	17.60		0.08	0.0064
" "	17.38	17.52	0.14	0.0196
" "	17.58		0.06	-0.0036
4271 4304.....	17.51	18.51	1.00	1.0000
" "	19.51		1.00	1.0000
4769 4803.....	12.23		0.69	0.4761
" "	14.34		1.42	2.0164
" "	13.46	12.92	0.54	0.2916
" "	12.91		0.01	0.0001
" "	11.46		1.28	1.6384
4823 4850.....	16.24		0.19	0.0361
" "	16.40		0.03	0.0009
" "	17.46	16.43	1.03	1.0609
" "	16.54		0.11	0.0121
" "	15.52		0.91	0.8281
4941 4958.....	14.13		0.37	0.1369
" "	15.75	14.50	1.25	1.5625
" "	15.55		1.05	1.1025
" "	12.58		1.92	3.6864
5024 5036.....	18.09		0.10	0.0100
" "	17.91		0.08	0.0064
" "	18.52	17.99	0.53	0.2809
" "	17.39		0.60	0.3600
" "	18.06		0.07	0.0049
5059 5084.....	17.55		0.52	0.2704
" "	18.21	18.07	0.14	0.0196
" "	18.44		0.37	0.1369
5119 5155.....	13.50		0.75	0.5625
" "	13.03	12.75	0.28	0.0784
" "	11.72		1.03	1.0609
5187 5234.....	16.62	16.62	0.00	
5456 5496.....	18.64	18.64	0.00	
5703 5765.....	19.96	19.96	0.00	
5922 5941.....	20.95	20.95	0.00	
6087 6142.....	18.72	18.72	0.00	
6379 6456.....	20.07	20.07	0.00	
6646 6667.....	19.50		0.25	0.0625
" "	18.64	19.25	0.61	0.3721
" "	19.60		0.35	0.1225
6765 6811.....	15.49		0.23	0.0529
" "	15.95	15.72	0.23	0.0529
6811 6849.....	15.71	15.71	0.00	
6890 6912.....	19.32	19.32	0.00	
6952 6979.....	19.74		0.21	0.0441
" "	20.16	19.95	0.21	0.0441
" "	19.93		0.69	0.4761
7094 7126.....	18.85	19.24	0.41	0.1681
" "	18.95		0.29	0.0841
6988 7022.....	16.04	16.04	0.00	
7253 7284.....	13.34	13.34	0.00	
7674 7693.....	19.28	19.28	0.00	
7856 7900.....	19.16	19.16	0.00	
7923 7971.....	16.93	16.93	0.00	

PARES OBSERVADOS		Latitudes	Promedio de los resultados de cada par	v	w
8003	8032	16°01	16°90	0.89	0.7921
"	"	17.79		0.89	0.7921
3337	3371	20.06	19.04	1.02	1.0404
"	"	19.08		0.04	0.0016
"	"	19.66		0.62	0.3844
"	"	18.05		0.99	0.9801
"	"	17.50		1.54	2.3716
"	"	19.87		0.83	0.6889
3416	3449	19.58	17.65	1.93	3.7249
"	"	17.12		0.53	0.2809
"	"	16.95		0.70	0.4900
"	"	16.64		1.01	1.0201
"	"	17.99		0.34	0.1156
3506	3523	17.19	18.03	0.84	0.7056
"	"	16.11		1.92	3.6864
"	"	18.93		0.90	0.8100
"	"	18.47		0.44	0.1936
"	"	19.48		1.45	2.1025
"	"	17.98		0.05	0.0025
3551	3565	23.89	22.94	0.95	0.9025
"	"	23.82		0.88	0.7744
"	"	22.75		0.19	0.0361
"	"	21.04		1.90	3.6100
"	"	23.20		0.26	0.0676
3671	3693	15.68	15.65	0.03	0.0009
"	"	14.59		1.06	1.1236
"	"	14.29		1.36	1.8496
"	"	16.05		0.40	0.1600
"	"	17.66		2.01	4.0401
"	"	12.61		0.36	0.1296
3720	3728	12.44	12.97	0.53	0.2809
"	"	12.73		0.24	0.0576
"	"	12.88		0.09	0.0081
"	"	14.19		1.22	1.4834
"	"	15.45		1.11	1.2321
3728	3768	16.69	16.56	0.13	0.0169
"	"	15.87		0.69	0.4761
"	"	18.25		1.69	2.8561
"	"	13.91		0.89	0.7921
3801	3824	12.12	13.02	0.90	0.8100
"	"	18.93		0.83	0.6889
"	"	19.07		0.69	0.4761
"	"	20.71	19.76	0.95	0.9025
"	"	20.34		0.58	0.3364

$w = 71.6018$

En la discusión de los resultados anteriores vamos á seguir el camino trazado por Chauvenet, en su precioso tratado de Astronomía práctica, haciendo uso de sus mismas fórmulas al determinar el peso y los errores probables.

Cuatro son los elementos principales que en esta materia de-

bemos determinar: 1º, el error probable de observación; 2º, el de las declinaciones de las estrellas; 3º, el peso de los resultados de cada par, y 4º, el error probable de la latitud definitiva.

Para lo primero tenemos que determinar, como lo hemos hecho ya en la tabla anterior, los medios de los resultados de cada par, los residuos que resultan de la comparación de los medios con cada uno de los resultados individuales y que hemos designamos por v , y los cuadrados de esos residuos que se ven en la última columna de la tabla y cuya suma hemos llamado (w). Llamando además n el número total de observaciones y m el número de pares, siendo e el error de observación que vamos á determinar, la fórmula es como sigue

$$e = q \sqrt{\frac{(w)}{n - m}} \quad q = 0.6745$$

Sustituyendo, tenemos:

$$e = 0.6745 \sqrt{\frac{71.6018}{117 - 41}} = 0.65$$

El resultado anterior representa el error probable de una observación en cada par, suponiendo que ha sido igual en todos ellos, á diferencia del error probable de observación correspondiente al valor medio de la latitud deducido de todas las observaciones de un solo par, error que llamándolo ϵ se obtiene por la fórmula siguiente:

$$\epsilon^2 = \frac{e^2}{m - 1} \left(\frac{1}{n} \right) \dots \dots (1)$$

El error probable de la latitud, que llamaremos E_3 , sin tener en cuenta los pesos, ó más bien suponiéndolos iguales en todas las observaciones, se compone de los errores de observación y de declinación, de modo que llamando este último error E_2 tendremos:

$$E_3^2 = E_2^2 + \epsilon^2$$

de donde

$$E_2^2 = E_3^2 - \epsilon^2$$

siendo

$$E_3^2 = 0.455 \times \frac{(v^2)}{m - 1}$$

Para encontrar el valor de (v^2) de esta última ecuacion y el de ($\frac{1}{n}$) de la ecuacion (1) formaremos con las latitudes medias de los pares la tabla siguiente:

Número del par.	ϕ	v	v^2	n	$\frac{1}{n}$
1.....	19 37	1 79	3.2041	1.....	1.000
2.....	18 24	0 66	0.4356	6.....	0.166
3.....	16 31	1 27	1.6129	4.....	0.250
4.....	19 42	1 84	3.3856	1.....	1.000
5.....	18 35	0 77	0.5929	5.....	0.200
6.....	18 88	1 30	1.6900	3.....	0.333
7.....	17 52	0 66	0.0036	3.....	0.333
8.....	18 51	0 93	0.8649	2.....	0.500
9.....	12 92	4 66	21.7156	5.....	0.200
10.....	16 43	1 15	1.3225	5.....	0.200
11.....	14 50	3 08	9.4864	4.....	0.250
12.....	17 99	0 41	0.1681	5.....	0.200
13.....	18 07	0 49	0.2401	3.....	0.333
14.....	12 75	4 83	23.3289	3.....	0.333
15.....	16 62	0 96	0.9216	1.....	1.000
16.....	18 64	1 06	1.1236	1.....	1.000
17.....	19 96	2 38	5.6644	1.....	1.000
18.....	20 95	3 37	11.3569	1.....	1.000
19.....	18 72	1 14	1.2996	1.....	1.000
20.....	20 07	2 49	6.2001	1.....	1.000
21.....	19 25	1 67	2.7889	3.....	0.333
22.....	15 72	1 86	3.4596	2.....	0.500
23.....	15 71	1 87	3.4969	1.....	1.000
24.....	19 32	1 74	3.0276	1.....	1.000
25.....	19 95	2 37	5.6169	2.....	0.500
26.....	19 24	1 66	2.7556	3.....	0.333
27.....	16 04	1 54	2.3716	1.....	1.000
28.....	13 34	4 24	17.9776	1.....	1.000
29.....	19 28	1 70	2.8900	1.....	1.000
30.....	19 16	1 58	2.4964	1.....	1.000
31.....	16 93	0 65	0.4225	1.....	1.000
32.....	16 90	0 68	0.4624	2.....	0.500
33.....	19 04	1 46	2.1316	6.....	0.166
34.....	17 65	0 07	0.0049	5.....	0.200
35.....	18 03	0 45	0.2025	6.....	0.166
36.....	22 94	5 36	28.7296	5.....	0.200
37.....	15 65	1 93	3.7249	5.....	0.200
38.....	12 97	4 61	21.2521	5.....	0.200
39.....	16 56	1 02	1.0404	4.....	0.250
40.....	13 02	4 56	20.7936	2.....	0.500
41.....	19 76	2 18	4.7524	4.....	0.250
Medio = 17 58			(v^2) = 225.0154		($\frac{1}{n}$) = 22.596

Con estos valores se obtiene:

$$E_1^2 = 2.559 \quad E_2 = 1 59$$

$$\epsilon^2 = 0.242 \quad \epsilon = 0 49$$

$$E_3^2 = 2.317 \quad E_3 = 1 52$$

Este valor de 1 52 representa, pues, el error probable de la semisuma de las declinaciones de un par de las estrellas observadas. El de una sola estrella será por consiguiente

$$1 52 \sqrt{2} = 2 14$$

Este resultado es algo fuerte, debido, sin duda, á que si examinamos detenidamente los resultados de cada par, encontraremos algunos de ellos que, aunque conformes entre sí, se separan del promedio de 4" á 5", como son los pares 9, 14, 28, 36, 38 y 40. Las observaciones respectivas, sin embargo, me merecen bastante confianza, como lo indica la misma concordancia de los resultados entre sí. Si desechara aquellos pares, obtendria sin duda un error probable en la declinacion, mucho menor que el obtenido antes; però nada me autoriza para hacerlo así, por más que me parezcan bajos sus resultados. Es cierto que en mis observaciones he tenido que desechar algunos pares, pero esto ha sido, ó bien porque la posicion de alguna de las estrellas no merecia confianza, como lo indicaba el mismo catálogo de donde las he tomado, que ha sido el de la Asociacion Británica, ó bien porque alguno de ellos se separaba en sus resultados de los demas más allá de los límites que prudentemente deben fijarse, lo que por otra parte hace creer que muchas de las estrellas tabuladas necesitan rectificaciones en sus posiciones.

Los ingenieros del "Coast Survey" de los Estados-Unidos del Norte han determinado, por una larga serie de observaciones, el error probable de una sola declinacion correspondiente á varias autoridades. Al catálogo de la Asociacion Británica le asignan 1" de error probable, que es el que voy á tomar para la determinacion del peso, aunque debo advertir que he hecho tambien el cálculo tomando el mismo error probable que he obtenido yo para la declinacion, y solo ha hecho variar 0'02 la latitud definitiva, permaneciendo el mismo error probable de esta. Bastará esta sola advertencia para desvanecer cualquiera objeccion que se me pudiera hacer.

El peso de una observacion se puede determinar por la siguiente fórmula:

$$p = \frac{1}{\epsilon_1^2 + \epsilon_2^2 + \frac{4\epsilon^2}{n}} \dots (2)$$

en que ϵ_1^2 y ϵ_2^2 representan los errores probables de declinacion de las estrellas que forman un par. Si en esta fórmula suponemos que los errores probables son nulos y que $e = 0.50$ resulta $p = 1$, lo que quiere decir que la unidad de peso en la fórmula anterior seria el que resultara de observar un par de estrellas cuyas declinaciones fuesen exactamente conocidas, y en que el error de observaciones fuese de $0''50$. El mismo resultado se obtiene si á los errores probables de las declinaciones les asignamos un valor de $0''50$ y hacemos $n = 2$, teniendo e el mismo valor anterior. Mas el mismo Coast Survey ha encontrado precisamente para el Almanaque Náutico un error probable de $0''50$, lo que significa que la unidad de peso puede ser tambien aquel que corresponde á dos observaciones hechas con dos pares tomados del Almanaque Náutico.

Haciendo las sustituciones indicadas en la fórmula (2) se convierte en

$$p = \frac{1}{2 + \frac{1.69}{n}}$$

con la cual podemos formar la tabla de los pesos, que tomándolos en cuenta podemos, por último, llegar á la latitud definitiva y á su error probable correspondiente, por medio de las fórmulas siguientes:

$$\varphi_0 = \frac{(p \phi)}{(p)} \dots \dots (3) \quad E_{\varphi_0} = 0.6745 \sqrt{\frac{(p v^2)}{(m-1)(p)}} \dots \dots (4)$$

cuyas letras y manera de encontrar sus valores fácilmente se comprende á la vista de la siguiente tabla, teniendo presente que las dos últimas columnas han sido formadas despues de calculado el valor de la latitud definitiva φ_0 .

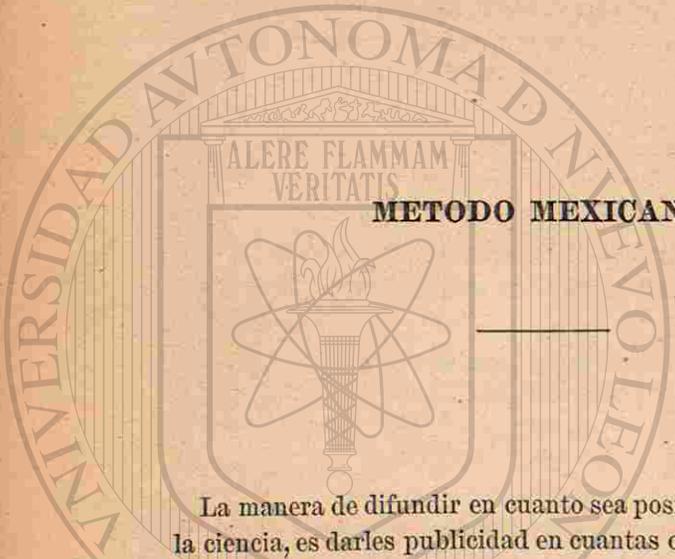
Número del par.	n	p	ϕ	$p \phi$	$v - \phi - \phi_0$	$p v^2$
1.....	1	0.27	19.37	5'23	1.86	0.93
2.....	6	0.44	18.24	8 03	0.73	0.23
3.....	4	0.41	16.31	6 69	1.20	0.59
4.....	1	0.27	19.42	5 24	1.91	0.98
5.....	5	0.43	18.35	7 89	0.84	0.30
6.....	3	0.39	18.88	7 36	1.37	0.73
7.....	3	0.39	17.52	6 84	0.01	0.00
8.....	2	0.35	18.51	6 48	1.00	0.35
9.....	5	0.43	12.92	5 56	4.59	9.06
10.....	5	0.43	16.43	7 06	1.08	0.50
11.....	4	0.41	14.50	5 95	3.01	3.71
12.....	5	0.43	17.99	7 74	0.48	0.10
13.....	3	0.39	18.07	7 05	0.56	0.12
14.....	3	0.39	12.75	5 07	4.76	8.84
15.....	1	0.27	16.62	4 49	0.89	0.21
16.....	1	0.27	18.64	5 09	1.33	0.48
17.....	1	0.27	19.96	5 39	2.45	1.42
18.....	1	0.27	20.95	5 66	3.44	3.19
19.....	1	0.27	18.72	5 05	1.21	0.40
20.....	1	0.27	20.07	5 42	2.56	1.70
21.....	3	0.39	19.25	7 51	1.74	1.18
22.....	2	0.35	15.72	5 50	1.79	1.12
23.....	1	0.27	15.71	4 24	1.80	0.87
24.....	1	0.27	19.32	5 22	1.81	0.88
25.....	2	0.35	19.95	6 98	2.44	2.03
26.....	3	0.39	19.24	7 50	1.73	1.17
27.....	1	0.27	16.04	4 33	1.47	0.58
28.....	1	0.27	13.34	3 60	4.17	4.69
29.....	1	0.27	19.28	5 21	1.77	0.85
30.....	1	0.27	19.16	5 17	1.65	0.73
31.....	1	0.27	16.93	4 57	0.58	0.09
32.....	2	0.35	16.90	5 91	0.61	0.13
33.....	6	0.44	19.04	8 38	1.53	1.03
34.....	5	0.43	17.65	7 59	0.14	1.01
35.....	6	0.44	18.03	7 93	0.52	0.12
36.....	5	0.43	22.94	9 86	5.43	12.68
37.....	5	0.43	15.65	6 73	1.86	1.49
38.....	5	0.43	12.97	5 58	4.54	8.86
39.....	4	0.41	16.56	6 79	0.95	0.37
40.....	2	0.35	13.02	4 56	4.49	7.06
41.....	4	0.41	19.76	8 10	2.25	2.08
		$p = 14.54$	$M. = 17.58$	$p \phi = 254.55$		$(p v^2) = 82.86$

Las fórmulas (3) y (4) dan por último

$$\varphi_0 = 17''51 \quad E_{\varphi_0} = \pm 0''25$$

Por consiguiente, la latitud del Observatorio obtenida por las observaciones que hasta ahora se han podido hacer por el método Talcott es de

$$19^{\circ}25'17''51 \pm 0''25$$


METODO MEXICANO.

La manera de difundir en cuanto sea posible los progresos de la ciencia, es darles publicidad en cuantas oportunidades se nos presenten, aunque sea á costa de repeticiones que nunca nos deben parecer inútiles. Tanto por esto como porque seguramente es este el lugar más á propósito para hablar con alguna extensión de un método que debemos reputar nacional, y teniendo presente además que puede ser conveniente darlo á conocer en todos sus detalles, toda vez que personas poco versadas en el cálculo han encontrado dificultad en la diferenciación de algunas fórmulas para llegar á los resultados que trae el Sr. Diaz Covarrúbias en la exposicion de su nuevo método, me voy á permitir entrar en algunas explicaciones y detalles de cálculo, y en algunas consideraciones que abracen cuantas reflexiones me ha sugerido hasta ahora el nuevo procedimiento.

Las medidas angulares en planos verticales constituyen la base fundamental de los principales métodos para la determinacion de la latitud, y son bien sabidos los inconvenientes que ofrece y las causas de error á que está sujeta la medida de aquellos ángulos. El Sr. Diaz Covarrúbias logró desarrollar las fór-

mulas convenientes para un procedimiento en que quedan eliminadas las medidas verticales de la manera siguiente:

Recordando las fórmulas fundamentales de la trigonometría esférica, y llamando

h = ángulo horario de la estrella

δ = declinacion de la estrella

a = azimut

z = distancia zenital

φ = latitud del lugar

tendremos

$$\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos h \dots (1)$$

$$\sin \delta = \cos z \sin \varphi + \sin z \cos \varphi \cos a \dots (2)$$

Sabemos además que

$$\frac{\sin z}{\cos \delta} = \frac{\sin h}{\sin a}$$

de donde

$$\sin z = \frac{\cos \delta \sin h}{\sin a} \dots (3)$$

Sustituyendo en la (2) los valores de $\cos z$ y $\sin z$ dados por las ecuaciones (1) y (3) y haciendo las reducciones convenientes, se llega con facilidad á la siguiente

$$\cos \varphi \tan \delta - \sin \varphi \cos h = \sin h \cot a \dots (4)$$

que es la que podemos llamar fórmula fundamental del "Método Mexicano." Para hacerla calculable por logaritmos, divídámosla por $\cos h$ y empleando un ángulo auxiliar

$$\tan M = \frac{\tan \delta}{\cos h} \dots (5)$$

tendremos

$$\cos \varphi \tan M - \sin \varphi = \tan h \cot a$$

$$\cos \varphi \sin M - \sin \varphi \cos M = \cos M \tan h \cot a$$

de donde

$$\sin (M - \varphi) = \cos M \tan h \cot a \dots (6)$$

Las fórmulas (5) y (6) dan á conocer la latitud, conociendo la declinacion de la estrella, el ángulo horario bajo el cual se observa y el azimut. Los dos últimos datos que da la observacion

suponen conocidos perfectamente el error del cronómetro y la indicación meridiana; pero puede seguirse un procedimiento que no solo será independiente de aquellos datos, sino que á la vez permite determinar sus valores ofreciendo con esto el nuevo método una gran ventaja sobre los demas, dando juntamente con la latitud la correccion del cronómetro.

Yo, sin embargo, he empleado varias veces el método de la manera que hasta aquí queda explicado, es decir, por una sola observacion de la estrella á uno ú otro lado del meridiano cuya indicacion me ha sido conocida, lo mismo que la marcha del cronómetro. Veia yo en esta manera de emplearlo la ventaja de poder obtener muchas latitudes en un corto intervalo de tiempo: me ocuparé despues de este punto; por ahora tratemos de investigar las mejores condiciones bajo las cuales debe emplearse el método.

El error en la latitud que llamaremos $\Delta \varphi$ debe ser una funcion de los errores anexos á h , a y δ , y que llamaremos tambien Δh , Δa y $\Delta \delta$. Por consiguiente, la expresion de aquel error será

$$\Delta \varphi = \frac{d\varphi}{dh} \Delta h + \frac{d\varphi}{da} \Delta a + \frac{d\varphi}{d\delta} \Delta \delta \dots \dots (7)$$

La ecuacion (4) nos va á proporcionar los coeficientes diferenciales de esta expresion. Para esto diferenciándola con relacion á φ y h se llega fácilmente á este resultado

$$\frac{d\varphi}{dh} = \frac{\cos \delta (\sin \varphi \sin h - \cot a \cos h)}{\sin \delta \sin \varphi - \cos \delta \cos \varphi \cos h}$$

Sustituyendo en esta expresion el valor de $\cos \delta$ deducido de la ecuacion (3), y reflexionando que el denominador es igual á $\cos z$, la ecuacion anterior se trasforma sin dificultad en la siguiente

$$\frac{d\varphi}{dh} = (\sin \varphi \tan a - \cot h) \cos a \tan z$$

Si diferenciamos ahora la misma ecuacion (4) con relacion á φ y a obtendremos

$$\frac{d\varphi}{da} = \frac{\sin h}{\sin^2 a (\tan \delta \sin \varphi + \cos \varphi \cos h)} = \frac{\sin h \cos \delta}{\sin^2 a (\sin \delta \sin \varphi + \cos \delta \cos \varphi \cos h)} = \frac{\sin h \sin z \sin a}{\sin^2 a \cos z \sin h} = \frac{\tan z}{\sin a}$$

Haciendo, por último, la diferenciacion con relacion á φ y δ tendremos

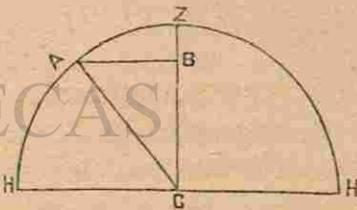
$$\frac{d\varphi}{d\delta} = \frac{\cos \varphi}{\cos^2 \delta (\tan \delta \sin \varphi + \cos \varphi \cos h)} = \frac{\cos \varphi}{\cos \delta \cos z}$$

Sustituyendo los valores de los coeficientes diferenciales en la expresion (7), se tiene

$$\Delta \varphi = (\sin \varphi \tan a - \cot h) \cos a \tan z \Delta h + \frac{\tan z}{\sin a} \Delta a + \frac{\cos \varphi}{\cos \delta \cos z} \Delta \delta$$

Esta expresion nos enseña: 1º que el error del ángulo horario disminuye con la distancia zenital y que debe procurarse observar la estrella cerca del primer vertical, es decir, que el azimut se acerque á 90º, en cuyas circunstancias solamente puede verificarse que el ángulo paraláctico sea de 90º, en cuyo caso el error de h se reduciría á cero, puesto que entonces se tendria $\sin \varphi = \cot a \cot h$; 2º que el error del azimut exige tambien, para que sea lo más pequeño posible, que la observacion se haga cerca del primer vertical; 3º que tanto el azimut como la declinacion, lo mismo que el ángulo horario, exigen para que sus errores sean pequeños, que la distancia zenital sea tambien pequeña. Todo lo cual se reduce á que la declinacion de la estrella difiera lo menos posible de la latitud del lugar, y que la observacion se haga cerca del meridiano.

Esta última condicion debe tener cierto límite que depende de la mayor ó menor incertidumbre que naturalmente resulta al visar la estrella para que esta quede exactamente en el centro de los hilos, cuando su distancia zenital es muy pequeña. En efecto, supongamos en la figura adjunta que G es el lugar de observacion, Z el zenit, H los límites del horizonte, y A un punto de la esfera celeste á que se dirige el anteojo. Puesto este en la posicion horizontal describirá en la misma esfera celeste al girar el instrumento, una circunferencia cuyo radio es CH; mas dirigido al punto A la circunferencia



descrita tendrá por radio A B. Se comprende entonces fácilmente que la relación entre el espacio recorrido en la esfera celeste por el extremo del eje del anteojo dirigido hacia A y el que recorrería bajo el mismo movimiento angular del anteojo en su posición horizontal, no es otra cosa que el seno de la distancia zenital, relación que por lo mismo será tanto más pequeña cuanto menor sea aquella distancia. Llamemos e y e' los espacios recorridos equivalentes á un mismo valor angular, el primero sobre el horizonte y el segundo á una distancia cualquiera. Según lo dicho antes, tendremos

$$\frac{e'}{e} = \text{sen } z \text{ ó bien } e = \frac{e'}{\text{sen } z}$$

en que z es la distancia zenital.

Supongamos que en virtud del poder amplificador del anteojo solo es sensible su movimiento para un espacio correspondiente á 1" en el horizonte, que sería en realidad la verdadera aproximación del instrumento; examinemos entonces el valor angular á que corresponde el mismo espacio lineal para una distancia zenital dada, tomando ese mismo espacio por unidad. Si hacemos además sucesivamente $z = 1^\circ \dots = 2^\circ \dots$ etc., podemos formar la tabla que se ve á continuación, y que manifiesta el equivalente angular de lo que yo llamaría movimiento inicial de sensibilidad del anteojo para distintas distancias zenitales.

Para z igual á	Equivalente angular del movimiento inicial de sensibilidad.
90°	1"0
"	"
"	"
10°	5"8
9	6.4
8	7.2
7	8.2
6	9.6
5	11.5
4	14.3
3	19.1
2	28.6
1	57.3

En el altazimut del Observatorio aproximan los micrómetros del círculo horizontal 1"; pero por regla general se puede sentar que la aproximación de un instrumento es siempre menor que lo que he llamado movimiento inicial de sensibilidad en el mismo plano del círculo de que se trata, y así debe ser en efecto, puesto que aquel movimiento inicial está sujeto á varias causas que lo pueden hacer variar, siendo entre otras la práctica y habilidad del observador. Aquella circunstancia explica por qué visando un mismo punto varias veces, aun siendo uno solo el observador, no se obtienen exactamente las mismas lecturas. De todo esto se infiere que si la aproximación del instrumento es de 1" como en el caso que me ocupa, los equivalentes angulares de la tabla anterior deben ser realmente mayores que los que se ven en ella:

Si el instrumento aproximara 10", los equivalentes deberán ser diez veces mayores, y aunque la mayor ó menor influencia del azimut en el resultado final depende tanto del propio valor del azimut como de la declinación de la estrella y de su ángulo horario aunque de una manera indirecta, lo explicado hasta aquí demuestra claramente la conveniencia de no pasar de cierto límite inferior en la distancia zenital de la estrella. Yo creo que para estrellas cuya declinación difiera á lo más de 30' á 40' de la latitud del lugar, la distancia zenital no puede ser menor de 3°. En mis observaciones he fijado por regla general 4°, tanto por la consideración del equivalente angular de la tabla anterior, como porque para esa distancia zenital se encuentran en los catálogos de cuatro á cinco estrellas propias para observarse con intervalos convenientes á uno y otro lado del meridiano, obteniendo de esta manera cuatro ó cinco latitudes en una hora de trabajo próximamente. Es para mí la mejor combinación que hasta hoy he encontrado en la aplicación del método mexicano.

Veamos ahora el procedimiento que se debe seguir para no tener necesidad de conocer la indicación meridiana ni el error del cronómetro, obteniéndose más bien estos datos del mismo método. Para esto hay que hacer la observación de la estrella á uno y otro lado del meridiano á la misma altura; mas como esta no podría ser al Oeste igual que al Este, por la pequeña varia-

cion que hubiese en los niveles principalmente, llamaremos Δh la correccion que se necesita hacer al ángulo horario occidental para hacerlo igual al oriental. Llamando entonces Δt_0 la correccion del cronómetro en el instante t_0 , medio de las observaciones, y u su variacion en la unidad de tiempo, tendremos para el valor absoluto de los ángulos horarios al Este y Oeste respectivamente:

$$h = a - (t' + \Delta t_0 - u [(t_0 - t')])$$

$$h = t + \Delta t_0 + u (t - t_0) - a + \Delta h$$

de donde resulta

$$h = \frac{1}{2}(t - t') + \frac{1}{2}(t - t')u + \frac{1}{2}\Delta h$$

$$\Delta t_0 = a - \frac{1}{2}\Delta h - \frac{1}{2}(t + t')$$

teniendo presente al sacar este último valor que $t_0 = -t' = t - t_0$. Despues veremos cómo se encuentra la correccion Δh . Ocupémonos antes del azimut a

Para esto llamaremos

m ... indicacion meridiana

e ... colimacion

G y G' ... lecturas del círculo azimutal al Oeste y Este respectivamente.

b y b' ... desnivel del eje del anteojo dado por el nivel montante, y cuyo valor es

$$b = \frac{1}{4} [(i + i') - (d + d')] w$$

en que i ó i' representan las indicaciones del nivel del lado izquierdo, d y d' las del derecho en las dos posiciones del nivel, y w el valor angular de sus divisiones.

El valor absoluto de los azimutes, suponiendo que la graduacion va de izquierda á derecha, será

$$a = G' + b' \cot z + \frac{e}{\sin z} - m \dots \dots (8)$$

$$a = m - \left(G + b \cot z + \frac{e}{\sin z} \right) + \Delta a.$$

siendo Δa la correccion que tiene que sufrir el azimut del Oeste por la variacion Δh del ángulo horario, siendo por consiguiente aquella una funcion de esta.

De las últimas ecuaciones resulta

$$\left. \begin{aligned} a &= \frac{1}{2}(G' - G) + \frac{1}{2}(b' - b) \cot z + \frac{1}{2}\Delta a \\ m &= \frac{1}{2}(G + G') + \frac{1}{2}(b + b') \cot z - \frac{1}{2}\Delta a + \frac{e}{\sin z} \end{aligned} \right\} \dots \dots (9)$$

La correccion Δh es una funcion de la variacion Δz que puede sufrir la distancia zenital, compuesta de la diferencia en las lecturas del círculo vertical, suponiendo que tambien este se haya movido, de la diferencia entre los resultados de las lecturas de los niveles y de la diferencia de las refracciones. Es decir que tendremos

$$\Delta z = (g' - g) + (n' - n) + (r' - r)$$

en que $n = \frac{1}{2}(o - e)v$ y $n' = \frac{1}{2}(o' - e')v$, siendo o y e las indicaciones ocular y objetiva del nivel y v el valor angular de sus divisiones. El primer término del segundo miembro de la ecuacion que representa la diferencia en las lecturas del círculo vertical, será generalmente nulo, lo mismo que el último, atendiendo al corto intervalo trascurrido de una observacion á otra para temer algun cambio sensible en la atmósfera, y á la pequenísimas diferencia en las distancias zenitales.

Encontrado el valor de Δz , y recordando lo dicho poco antes, tendremos

$$\Delta h = \frac{dh}{dz} \Delta z$$

$$\Delta a = \frac{da}{dh} \Delta h = \frac{da}{dh} \cdot \frac{dh}{dz} \Delta z$$

Diferenciando la ecuacion (1) con relacion á h y z se tiene

$$\frac{dh}{dz} = \frac{\sin z}{\cos \phi \cos \delta \sin h}$$

Sustituyendo en esta ecuacion el valor de $\cos \delta$ deducido de la (3), reduciendo se obtiene

$$\frac{dh}{dz} = \frac{1}{\cos \phi \sin a}$$

con lo que

$$\Delta h = \frac{\Delta z}{\cos \phi \sin a} \text{ ó en tiempo } \Delta h = \frac{\Delta z}{15 \cos \phi \sin a} = \frac{\sec \phi}{15 \sin a} \Delta z$$

Para obtener Δa , diferenciemos la ecuacion (4) con relacion á a y h , y despues de ligeras trasformaciones se obtiene fácilmente

$$\frac{d a}{d h} = \cos a \operatorname{sen} a \cot h - \operatorname{sen}^2 a \operatorname{sen} \varphi$$

Con este valor y el encontrado anteriormente se obtiene

$$\Delta a = \frac{d a}{d h} \cdot \frac{d h}{d z} \Delta z = \frac{\cos a \cot h - \operatorname{sen} a \operatorname{sen} \varphi}{\cos \varphi} \Delta z = (\cos a \cot h - \operatorname{sen} a \operatorname{sen} \varphi) \sec \varphi \Delta z$$

Escribamos todas las fórmulas que entran en el cálculo en el orden debido

$$\begin{aligned} n &= \frac{1}{2} (o - e) v & n' &= \frac{1}{2} (o' - e') v \\ \Delta z &= (g' - g) + (n' - n) + (r' - r) & b &= \frac{1}{4} [(i + i') - (d + d')] w \\ \Delta h &= \frac{\sec \varphi}{15 \operatorname{sen} a} \Delta z & \Delta a &= (\cot h \cos a - \operatorname{sen} \varphi \operatorname{sen} a) \sec \varphi \Delta z \\ h &= \frac{1}{2} (t - t') + \frac{1}{2} (t - t') u + \frac{1}{2} \Delta z \\ a &= \frac{1}{2} (G' - G) + \frac{1}{2} (b' - b) \cot z + \frac{1}{2} \Delta a \\ \Delta t_0 &= a - \frac{1}{2} \Delta h - \frac{1}{2} (t + t') \\ \tan M &= \frac{\tan \delta}{\cos h} \\ \operatorname{sen} (M - \varphi) &= \cos M \tan h \cot a \\ \varphi &= M - (M - \varphi) \end{aligned}$$

Debemos hacer otra reflexion en vista de las tres últimas fórmulas. El valor de $M - \varphi$ se acerca bastante á la diferencia que haya entre la declinacion de la estrella y la latitud del lugar; de manera que cuanto menor sea esta diferencia, tanto menor será aquel valor, y como este está expresado por el seno, á proporcion que sea menor, menor será la influencia que tengan en el resultado los errores producidos en h y a . Por otra parte, las cantidades M y h están ligadas de tal manera, que un error en esta última cantidad produce algunas veces cierta compensacion en el resultado. No sucede lo mismo en la declinacion de la estrella, cuyo error influye por completo en la latitud, siendo el que se produce en esta un error igual ó casi igual al de la declinacion del astro. Esto obliga á no emplear en el método que me ocupa más que las estrellas que merezcan plena confianza.

Si la estrella se observa de un solo lado del meridiano, se necesita conocer, segun se ha dicho antes, para el cálculo de latitud la indicacion meridiana. Cuando esta no ha sido determinada directamente, la observacion completa de una estrella puede proporcionarla, haciendo uso de la segunda de las ecuaciones del número (9), calculando en seguida el azimut por medio de la fórmula (8). Se ve que en este caso se necesita conocer tambien el error de colimacion; pero sin que dejen de obtenerse resultados bastante satisfactorios. Así es como empecé á emplear el Método Mexicano hace cerca de seis años en una expedicion científica, y como lo seguí empleando varias veces siempre con buen éxito. No creo sea necesario detenerme más en la marcha que debe seguirse en las operaciones.

Otra manera de emplear el Método Mexicano, consiste en observar la misma estrella varias veces á distintas alturas, de grado en grado, por ejemplo, pudiendo comenzar si la estrella está al E., con una distancia zenital de 8° , y terminar con una de 4° . Debe preferirse, sin embargo, observar varias estrellas, siempre que ellas merezcan igual grado de confianza.

Para colocar el instrumento en la posicion conveniente, y conocer la hora aproximada de la observacion, una vez elegida la distancia zenital, se puede calcular el azimut y el ángulo horario por medio de las fórmulas siguientes:

$$m = \frac{1}{2} (z + \varphi + \delta) \quad n = \frac{1}{2} (z + \varphi - \delta)$$

$$\operatorname{sen} \frac{1}{2} a = \sqrt{\frac{\cos m \operatorname{sen} n}{\cos \varphi \operatorname{sen} z}} \quad \operatorname{sen} h = \frac{\operatorname{sen} a \operatorname{sen} z}{\cos \delta}$$

no necesitándose conocer la indicacion meridiana sino con la ruda aproximacion que puede proporcionar la misma declinacion de la brújula.

Conforme á las explicaciones anteriores emprendí una serie de observaciones, cuyos datos pongo á continuacion.

Observaciones hechas en el Observatorio Astronómico Nacional, para la determinación de su latitud por el Método Mexicano.

FECHAS	Número de la estrella B. A. C.	Péndulo	Distancia zenital	Círculo azimutal	Nivel montante
1 ^o de Octubre, 78.	7418 al E.	21 ^h 00 ^m 01 ^s 2	2° 32'	188° 14' 10"	$\left. \begin{array}{l} 21.0 \\ 23.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 40.0 \\ 33.0 \end{array}$
2 " " " "	7418 E.	20 57 46.7	3 00	187 38 59	$\left. \begin{array}{l} 20.0 \\ 29.5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 40.5 \\ 31.5 \end{array}$
2 " " " "	7418 O.	21 23 24.2	3 00	3 43 16	$\left. \begin{array}{l} 20.0 \\ 30.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 41.5 \\ 31.5 \end{array}$
2 " " " "	7520 E.	21 13 41.0	3 00	197 27 24	$\left. \begin{array}{l} 32.0 \\ 20.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 30.0 \\ 41.5 \end{array}$
2 " " " "	7520 O.	21 38 42.5	3 00	353 54 03	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \\ 20.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 31.5 \\ 41.5 \end{array}$
11 " " " "	7418 E.	20 57 26.8	3 00	187 38 21	$\left. \begin{array}{l} 21.0 \\ 26.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 40.0 \\ 34.0 \end{array}$
11 " " " "	7418 O.	21 23 3.0	3 00	3 43 53	$\left. \begin{array}{l} 20.0 \\ 29.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 41.0 \\ 31.0 \end{array}$
11 " " " "	7520 E.	21 13 22.8	3 00	197 28 27	$\left. \begin{array}{l} 33.0 \\ 20.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 28.5 \\ 41.0 \end{array}$
11 " " " "	7520 O.	21 38 20.8	3 00	353 53 36	$\left. \begin{array}{l} 35.0 \\ 17.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 26.0 \\ 43.0 \end{array}$
14 " " " "	7418 E.	20 57 20.0	3 00	187 38 22	$\left. \begin{array}{l} 33.0 \\ 20.5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 28.0 \\ 40.5 \end{array}$
14 " " " "	7418 O.	21 22 57.0	3 00	3 45 01	$\left. \begin{array}{l} 32.0 \\ 21.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 29.0 \\ 40.0 \end{array}$
14 " " " "	7520 E.	21 13 14.3	3 00	197 28 29	$\left. \begin{array}{l} 20.5 \\ 31.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 40.5 \\ 30.0 \end{array}$
14 " " " "	7520 O.	21 38 15.5	3 00	353 54 25	$\left. \begin{array}{l} 20.0 \\ 32.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 41.0 \\ 29.0 \end{array}$
19 " " " "	7418 E.	20 57 9.2	3 00	187 36 24	$\left. \begin{array}{l} 32.5 \\ 24.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 32.0 \\ 40.5 \end{array}$
19 " " " "	7418 O.	21 22 46.5	3 00	3 42 00	$\left. \begin{array}{l} 27.0 \\ 28.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 38.5 \\ 38.0 \end{array}$
19 " " " "	7520 E.	21 13 4.0	3 00	197 27 18	$\left. \begin{array}{l} 24.0 \\ 32.5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 40.5 \\ 32.0 \end{array}$
19 " " " "	7520 O.	21 38 4.6	3 00	353 53 00	$\left. \begin{array}{l} 28.0 \\ 19.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 38.0 \\ 47.0 \end{array}$
20 " " " "	7418 E.	20 57 6.8	3 00	187 37 37	$\left. \begin{array}{l} 20.0 \\ 33.5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 44.0 \\ 30.5 \end{array}$
20 " " " "	7418 O.	21 22 43.7	3 00	3 41 08	$\left. \begin{array}{l} 23.0 \\ 23.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 40.0 \\ 40.5 \end{array}$
20 " " " "	7520 E.	21 13 1.2	3 00	197 26 59	$\left. \begin{array}{l} 32.0 \\ 27.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 31.5 \\ 37.0 \end{array}$
20 " " " "	7520 O.	21 38 1.9	3 00	353 50 45	$\left. \begin{array}{l} 24.0 \\ 21.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 39.0 \\ 43.0 \end{array}$
21 " " " "	7418 E.	20 57 4.9	3 00	187 38 20	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \\ 34.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 32.0 \\ 20.0 \end{array}$
21 " " " "	7418 O.	21 22 41.5	3 00	3 40 47	$\left. \begin{array}{l} 23.0 \\ 23.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 40.0 \\ 40.0 \end{array}$

FECHAS	Número de la estrella B. A. C.	Péndulo	Distancia zenital	Círculo azimutal	Nivel montante
21 de Octubre, 78.	7520 al E.	21 ^h 12 ^m 58 ^s 9	3° 00'	197° 27' 57"	$\left. \begin{array}{l} 34.0 \\ 33.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 29.0 \\ 30.0 \end{array}$
21 " " " "	7520 O.	21 38 0.0	3 00	353 51 20	$\left. \begin{array}{l} 23.0 \\ 21.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 40.0 \\ 42.0 \end{array}$
22 " " " "	7418 E.	20 57 2.2	3 00	187 39 42	$\left. \begin{array}{l} 29.0 \\ 34.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 37.5 \\ 30.5 \end{array}$
22 " " " "	7418 O.	21 22 39.0	3 00	3 43 20	$\left. \begin{array}{l} 26.0 \\ 28.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 39.0 \\ 38.0 \end{array}$
22 " " " "	7520 E.	21 12 57.5	3 00	197 29 57	$\left. \begin{array}{l} 34.0 \\ 35.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 30.5 \\ 30.0 \end{array}$
22 " " " "	7520 O.	21 37 57.7	3 00	353 53 20	$\left. \begin{array}{l} 26.0 \\ 25.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 39.0 \\ 40.0 \end{array}$
23 " " " "	7418 E.	20 57 0.0	3 00	187 41 12	$\left. \begin{array}{l} 37.0 \\ 34.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 27.0 \\ 29.0 \end{array}$
23 " " " "	7418 O.	21 22 36.5	3 00	3 42 09	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \\ 17.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 35.0 \\ 47.0 \end{array}$
23 " " " "	7520 E.	21 12 54.5	3 00	197 30 38	$\left. \begin{array}{l} 37.0 \\ 34.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 27.0 \\ 29.0 \end{array}$
23 " " " "	7520 O.	21 37 54.8	3 00	353 51 39	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \\ 17.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 35.0 \\ 47.0 \end{array}$
24 " " " "	7418 E.	20 56 57.8	3 00	187 40 37	$\left. \begin{array}{l} 32.0 \\ 36.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 32.0 \\ 28.0 \end{array}$
24 " " " "	7418 O.	21 22 34.7	3 00	3 42 11	$\left. \begin{array}{l} 26.0 \\ 20.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 38.0 \\ 44.0 \end{array}$
24 " " " "	7520 E.	21 12 52.7	3 00	197 30 21	$\left. \begin{array}{l} 32.0 \\ 36.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 32.0 \\ 28.0 \end{array}$
24 " " " "	7520 O.	21 37 53.2	3 00	353 52 46	$\left. \begin{array}{l} 26.0 \\ 20.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 38.0 \\ 44.0 \end{array}$
25 " " " "	7520 E.	21 12 50.5	3 00	197 29 51	$\left. \begin{array}{l} 37.0 \\ 39.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 27.0 \\ 25.0 \end{array}$
25 " " " "	7520 O.	21 37 51.1	3 00	353 52 37	$\left. \begin{array}{l} 24.0 \\ 21.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 39.0 \\ 41.0 \end{array}$
30 " " " "	7418 E.	20 56 48.6	3 00	187 40 18	$\left. \begin{array}{l} 31.0 \\ 36.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 30.0 \\ 26.0 \end{array}$
30 " " " "	7418 O.	21 22 25.3	3 00	3 41 52	$\left. \begin{array}{l} 26.0 \\ 20.5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 36.0 \\ 40.5 \end{array}$
30 " " " "	7520 E.	21 12 43.0	3 00	197 30 06	$\left. \begin{array}{l} 31.0 \\ 36.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 30.0 \\ 26.0 \end{array}$
30 " " " "	7520 O.	21 37 43.0	3 00	353 52 51	$\left. \begin{array}{l} 26.0 \\ 20.5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 36.0 \\ 40.5 \end{array}$
31 " " " "	7418 E.	20 56 46.5	3 02	187 41 13	$\left. \begin{array}{l} 42.0 \\ 30.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 22.0 \\ 34.0 \end{array}$
3 de Nbre., 1878.	7418 E.	20 56 40.2	3 00	187 40 13	$\left. \begin{array}{l} 42.0 \\ 30.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 22.0 \\ 34.0 \end{array}$
3 " " " "	7418 O.	21 22 17.2	3 00	3 42 05	$\left. \begin{array}{l} 23.0 \\ 25.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 42.0 \\ 40.0 \end{array}$
3 " " " "	7520 E.	21 12 35.0	3 00	197 30 26	$\left. \begin{array}{l} 42.0 \\ 30.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 22.0 \\ 34.0 \end{array}$
3 " " " "	7520 O.	21 37 35.5	3 00	353 53 02	$\left. \begin{array}{l} 23.0 \\ 25.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 41.0 \\ 42.0 \end{array}$

FECHAS	Número de la estrella B. A. C.	Péndulo	Distancia zenital	Círculo azimutal	Nivel montante
4 de Nbre., 1878.	7418 al E.	20 ^b 56 ^m 38 ^s 2	3° 00'	187° 40' 10"	{ 39.0 26.0 36.0 29.0
4 " " "	7418 O.	21 22 15.1	3 00	3 42 10	{ 28.0 36.0 23.0 41.0
4 " " "	7520 E.	21 12 32.9	3 00	197 29 22	{ 39.0 26.0 36.0 29.0
4 " " "	7520 O.	21 37 33.7	3 00	353 53 18	{ 28.0 36.0 23.0 41.0
5 " " "	7418 al E.	20 56 36.0	3 00	187 40 04	{ 36.0 29.0 39.0 26.0
5 " " "	7418 O.	21 22 13.2	3 00	3 42 07	{ 29.0 36.0 19.0 45.0
5 " " "	7520 E.	21 12 30.8	3 00	197 30 08	{ 36.0 29.0 39.0 26.0
5 " " "	7520 O.	21 37 31.2	3 00	353 52 37	{ 29.0 36.0 19.0 45.0
7 " " "	7856 E.	22 2 32.7	4 00	182 19 12	{ 26.0 37.0 28.0 35.0
7 " " "	7856 O.	22 36 40.8	4 00	9 5 19	{ 29.0 35.0 26.0 38.0
7 " " "	7900 E.	22 9 48.2	4 00	190 14 14	{ 26.0 37.0 28.0 35.0
7 " " "	7900 O.	22 43 46.8	4 00	1 11 55	{ 29.0 35.0 26.0 38.0
7 " " "	7937 E.	22 15 40.1	4 00	194 53 00	{ 26.0 37.0 28.0 35.0
7 " " "	7937 O.	22 49 14.7	4 00	356 32 25	{ 29.0 35.0 26.0 38.0
7 " " "	7997 E.	22 27 32.0	4 00	174 57 59	{ 26.0 37.0 28.0 35.0
7 " " "	7997 O.	23 1 15.0	4 00	16 27 39	{ 29.0 35.0 26.0 28.0
9 " " "	7856 E.	22 2 30.9	4 00	182 19 30	{ 26.0 37.0 25.0 38.0
9 " " "	7856 O.	22 36 37.2	4 00	9 6 46	{ 26.0 36.0 24.0 38.0
9 " " "	7900 E.	22 9 46.1	4 00	190 14 12	{ 26.0 37.0 25.0 38.0
9 " " "	7900 O.	22 43 43.0	4 00	1 10 54	{ 26.0 36.0 24.0 38.0
9 " " "	7937 E.	22 15 37.9	4 00	194 52 56	{ 26.0 37.0 25.0 38.0
9 " " "	7937 O.	22 49 10.9	4 00	356 32 19	{ 26.0 36.0 24.0 38.0
9 " " "	7997 E.	22 27 30.3	4 00	174 56 53	{ 26.0 37.0 25.0 38.0
9 " " "	7997 O.	23 1 11.0	4 00	16 27 44	{ 26.0 36.0 24.0 38.0
10 " " "	7856 E.	22 2 23.9	4 00	182 18 15	{ 21.0 40.0 26.0 34.0

FECHAS	Número de la estrella B. A. C.	Péndulo	Distancia zenital	Círculo azimutal	Nivel montante
10 de Nbre., 1878	7856 al O.	22 ^b 36 ^m 35 ^s 7	4° 00'	9° 6' 16"	{ ^d 26.0 ⁱ 34.0 23.0 38.0
10 " " "	7900 E.	22 9 44.4	4 00	190 14 05	{ 21.0 40.0 26.0 34.0
10 " " "	7900 O.	22 43 42.0	4 00	1 11 17	{ 26.0 34.0 23.0 38.0
10 " " "	7937 E.	22 15 36.2	4 00	194 53 16	{ 21.0 40.0 26.0 34.0
10 " " "	7937 O.	22 49 10.1	4 00	356 31 55	{ 26.0 34.0 23.0 38.0
10 " " "	7997 E.	22 27 23.8	4 00	174 56 20	{ 21.0 40.0 26.0 34.0
10 " " "	7997 O.	23 1 10.2	4 00	16 27 57	{ 26.0 34.0 23.0 38.0
14 " " "	7856 E.	22 2 24.5	4 00	182 21 48	{ 25.0 36.0 27.0 33.0
14 " " "	7856 O.	22 36 31.5	4 00	9 9 39	{ 26.0 35.0 27.0 34.0
14 " " "	7900 E.	22 9 40.2	4 00	190 16 44	{ 25.0 36.0 27.0 33.0
14 " " "	7900 O.	22 43 37.1	4 00	1 13 58	{ 26.0 35.0 27.0 34.0
14 " " "	7937 E.	22 15 31.8	4 00	194 56 35	{ 25.0 36.0 27.0 33.0
14 " " "	7937 O.	22 49 5.7	4 00	356 35 46	{ 26.0 35.0 27.0 34.0
14 " " "	7997 E.	22 27 24.2	4 00	175 0 10	{ 25.0 36.0 27.0 33.0
14 " " "	7997 O.	23 1 5.4	4 00	16 30 47	{ 26.0 35.0 27.0 34.0
15 " " "	7856 E.	22 3 5.2	4 00	182 15 44	{ 22.0 40.0 26.0 36.0
15 " " "	7900 E.	22 9 39.1	4 00	190 16 36	{ 22.0 40.0 26.0 36.0
15 " " "	7900 O.	22 43 36.3	4 00	1 13 51	{ 31.0 30.0 25.0 36.0
15 " " "	7937 E.	22 15 30.7	4 00	194 55 50	{ 22.0 40.0 26.0 36.0
15 " " "	7937 O.	22 49 4.6	4 00	356 34 58	{ 31.0 30.0 25.0 36.0
15 " " "	7997 E.	22 27 23.2	4 00	174 59 17	{ 22.0 40.0 26.0 36.0
15 " " "	7997 O.	23 1 4.8	4 00	16 30 30	{ 31.0 30.0 25.0 36.0
16 " " "	7856 O.	22 36 29.2	4 00	9 8 30	{ 23.0 38.0 27.0 34.0
16 " " "	7900 E.	22 9 38.5	4 00	190 17 03	{ 27.0 34.0 27.0 34.0
16 " " "	7900 O.	22 43 35.0	4 00	1 13 43	{ 23.0 38.0 27.0 34.0

FECHAS	Número de la estrella B. A. C.	Péndulo	Distancia zenital	Círculo azimutal	Nivel montante
16 "	7937 al E.	22 ^h 15 ^m 30 ^s 0	4° 00'	194° 56' 19"	$\left. \begin{array}{l} 27.0 \text{ } 34.0 \\ 27.0 \text{ } 34.0 \\ 23.0 \text{ } 35.0 \\ 27.0 \text{ } 34.0 \end{array} \right\}$
16 "	6937 O.	22 49 2.7	4 00	356 34 12	
16 "	7937 E.	22 27 22.4	4 00	174 58 56	$\left. \begin{array}{l} 27.0 \text{ } 34.0 \\ 27.0 \text{ } 24.0 \end{array} \right\}$
17 "	7856 E.	22 2 21.0	4 02	182 21 21	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \text{ } 32.0 \\ 25.0 \text{ } 37.0 \end{array} \right\}$
17 "	7900 E.	22 9 37.1	4 02	190 16 36	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \text{ } 32.0 \\ 25.0 \text{ } 37.0 \end{array} \right\}$
17 "	7937 E.	22 15 28.4	4 02	194 55 26	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \text{ } 32.0 \\ 25.0 \text{ } 37.0 \end{array} \right\}$
17 "	7997 E.	22 27 20.7	4 02	175 0 14	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \text{ } 32.0 \\ 25.0 \text{ } 37.0 \end{array} \right\}$
21 "	7997 E.	22 27 15.1	4 02	174 59 10	$\left. \begin{array}{l} 28.0 \text{ } 38.0 \\ 27.0 \text{ } 38.0 \end{array} \right\}$
21 "	7856 O.	22 36 22.3	4 02	9 8 43	$\left. \begin{array}{l} 28.0 \text{ } 38.0 \\ 28.0 \text{ } 38.0 \end{array} \right\}$
21 "	7900 O.	22 43 28.1	4 02	1 13 21	$\left. \begin{array}{l} 28.0 \text{ } 38.0 \\ 28.0 \text{ } 38.0 \end{array} \right\}$
21 "	7937 O.	22 48 56.2	4 02	356 35 24	$\left. \begin{array}{l} 28.0 \text{ } 38.0 \\ 28.0 \text{ } 38.0 \end{array} \right\}$
23 "	7997 E.	22 27 12.0	4 00	174 59 45	$\left. \begin{array}{l} 29.0 \text{ } 36.0 \\ 26.0 \text{ } 39.0 \end{array} \right\}$
23 "	7997 O.	23 0 52.5	4 00	16 30 59	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \text{ } 34.0 \\ 26.0 \text{ } 39.0 \end{array} \right\}$
23 "	7856 O.	22 36 19.0	4 00	9 8 40	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \text{ } 34.0 \\ 26.0 \text{ } 39.0 \end{array} \right\}$
23 "	7900 O.	22 43 24.7	4 00	1 13 22	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \text{ } 34.0 \\ 26.0 \text{ } 39.0 \end{array} \right\}$
23 "	7937 O.	22 48 53.0	4 00	356 35 23	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \text{ } 34.0 \\ 26.0 \text{ } 39.0 \end{array} \right\}$
26 "	130 E.	0 01 39.2	4 00	182 4 46	$\left. \begin{array}{l} 27.0 \text{ } 36.0 \\ 30.0 \text{ } 33.0 \end{array} \right\}$
26 "	130 E.	0 35 45.7	4 00	9 28 05	$\left. \begin{array}{l} 27.0 \text{ } 36.0 \\ 28.0 \text{ } 34.0 \end{array} \right\}$
26 "	168 E.	0 9 9.3	4 00	168 1 13	$\left. \begin{array}{l} 27.0 \text{ } 36.0 \\ 30.0 \text{ } 33.0 \end{array} \right\}$
26 "	168 O.	0 41 54.7	4 00	23 30 56	$\left. \begin{array}{l} 27.0 \text{ } 36.0 \\ 28.0 \text{ } 34.0 \end{array} \right\}$
26 "	214 E.	0 16 23.5	4 00	192 14 02	$\left. \begin{array}{l} 27.0 \text{ } 36.0 \\ 30.0 \text{ } 33.0 \end{array} \right\}$
26 "	214 O.	0 50 12.4	4 00	359 19 22	$\left. \begin{array}{l} 27.0 \text{ } 36.0 \\ 28.0 \text{ } 34.0 \end{array} \right\}$
27 "	91 E.	23 55 9.0	4 00	184 14 05	$\left. \begin{array}{l} 26.0 \text{ } 38.0 \\ 30.0 \text{ } 35.0 \end{array} \right\}$
27 "	91 O.	0 29 17.1	4 00	7 18 33	$\left. \begin{array}{l} 29.0 \text{ } 35.0 \\ 26.0 \text{ } 38.0 \end{array} \right\}$

FECHAS	Número de la estrella B. A. C.	Péndulo	Distancia zenital	Círculo azimutal	Nivel montante
27 de Nbre., 1878	130 al E.	0 ^h 1 ^m 38 ^s 2	4° 00'	182° 4' 17"	$\left. \begin{array}{l} 26.0 \text{ } 38.0 \\ 30.0 \text{ } 35.0 \end{array} \right\}$
27 "	130 O.	0 35 44.7	4 00	9 28 29	$\left. \begin{array}{l} 29.0 \text{ } 35.0 \\ 26.0 \text{ } 38.0 \end{array} \right\}$
27 "	168 E.	0 9 8.2	4 00	168 1 56	$\left. \begin{array}{l} 26.0 \text{ } 38.0 \\ 30.0 \text{ } 35.0 \end{array} \right\}$
27 "	168 O.	0 41 53.9	4 00	23 31 08	$\left. \begin{array}{l} 29.0 \text{ } 35.0 \\ 26.0 \text{ } 38.0 \end{array} \right\}$
27 "	214 E.	0 16 23.0	4 00	192 13 33	$\left. \begin{array}{l} 26.0 \text{ } 38.0 \\ 30.0 \text{ } 35.0 \end{array} \right\}$
27 "	214 O.	0 50 11.5	4 00	359 19 18	$\left. \begin{array}{l} 29.0 \text{ } 35.0 \\ 26.0 \text{ } 38.0 \end{array} \right\}$
28 "	91 E.	23 55 8.0	4 00	184 13 40	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \text{ } 34.0 \\ 27.0 \text{ } 36.0 \end{array} \right\}$
28 "	91 O.	0 29 15.5	4 00	7 18 24	$\left. \begin{array}{l} 29.0 \text{ } 35.0 \\ 25.0 \text{ } 39.0 \end{array} \right\}$
28 "	130 E.	0 1 36.9	4 00	182 4 94	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \text{ } 34.3 \\ 27.0 \text{ } 36.0 \end{array} \right\}$
28 "	130 O.	0 35 43.6	4 00	9 28 05	$\left. \begin{array}{l} 29.0 \text{ } 35.0 \\ 25.0 \text{ } 39.0 \end{array} \right\}$
28 "	168 E.	0 9 7.1	4 00	168 1 56	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \text{ } 34.0 \\ 27.0 \text{ } 36.0 \end{array} \right\}$
28 "	168 O.	0 41 52.3	4 00	23 30 31	$\left. \begin{array}{l} 29.0 \text{ } 35.0 \\ 25.0 \text{ } 39.0 \end{array} \right\}$
28 "	214 E.	0 16 21.3	4 00	192 13 22	$\left. \begin{array}{l} 30.0 \text{ } 34.0 \\ 27.0 \text{ } 36.0 \end{array} \right\}$
28 "	214 O.	0 50 10.0	4 00	359 18 26	$\left. \begin{array}{l} 29.0 \text{ } 35.0 \\ 25.0 \text{ } 39.0 \end{array} \right\}$
29 "	130 E.	0 1 35.2	4 00	182 4 24	$\left. \begin{array}{l} 29.0 \text{ } 35.0 \\ 30.0 \text{ } 34.0 \end{array} \right\}$
29 "	130 O.	0 35 42.5	4 00	9 28 34	$\left. \begin{array}{l} 27.0 \text{ } 36.0 \\ 23.0 \text{ } 41.0 \end{array} \right\}$
29 "	168 E.	0 9 6.2	4 00	168 1 41	$\left. \begin{array}{l} 29.0 \text{ } 35.0 \\ 30.0 \text{ } 34.0 \end{array} \right\}$
29 "	168 O.	0 41 51.3	4 00	23 31 63	$\left. \begin{array}{l} 27.0 \text{ } 36.0 \\ 23.0 \text{ } 41.0 \end{array} \right\}$
29 "	214 E.	0 16 20.1	4 00	192 13 30	$\left. \begin{array}{l} 29.0 \text{ } 35.0 \\ 30.0 \text{ } 34.0 \end{array} \right\}$
29 "	214 O.	0 50 8.9	4 00	359 18 54	$\left. \begin{array}{l} 27.0 \text{ } 36.0 \\ 23.0 \text{ } 41.0 \end{array} \right\}$
2 de Dibre., 1878	91 E.	23 55 3.5	4 00	184 13 51	$\left. \begin{array}{l} 28.0 \text{ } 36.0 \\ 27.0 \text{ } 37.0 \end{array} \right\}$
2 "	91 O.	0 29 12.1	4 00	7 19 18	$\left. \begin{array}{l} 26.0 \text{ } 38.0 \\ 30.0 \text{ } 34.0 \end{array} \right\}$
2 "	130 E.	0 1 33.0	4 00	182 4 10	$\left. \begin{array}{l} 28.0 \text{ } 36.0 \\ 27.0 \text{ } 37.0 \end{array} \right\}$
2 "	130 O.	0 35 39.2	4 00	9 28 43	$\left. \begin{array}{l} 26.0 \text{ } 38.0 \\ 30.0 \text{ } 34.0 \end{array} \right\}$
2 "	168 E.	0 9 3.0	4 00	168 2 02	$\left. \begin{array}{l} 28.0 \text{ } 36.0 \\ 27.0 \text{ } 37.0 \end{array} \right\}$

FECHAS	Número de la estrella B. A. C.	Péndulo	Distancia zenital	Círculo azimutal	Nivel montante
2 de Dibre., 1879	168 al O.	0 ^h 41 ^m 48 ^s 7	4°00'	23°31'06"	{ 26.0 38.0 30.0 34.0
2 "	214 E.	0 16 16.8	4 00	192 13 14	{ 28.0 36.0 27.0 37.0
2 "	214 O.	0 50 6.0	4 00	359 19 29	{ 26.0 38.0 30.0 34.0
17 "	91 E.	23 64 29.0	4 00	184 13 40	{ 30.0 35.0 29.0 36.0
17 "	91 O.	0 28 56.1	4 00	7 18 52	{ 30.0 35.0 30.0 35.0
17 "	130 E.	0 1 17.9	4 00	182 4 03	{ 30.0 35.0 29.0 36.0
17 "	130 O.	0 35 24.5	4 00	9 28 16	{ 30.0 35.0 30.0 35.0
17 "	168 E.	0 8 47.8	4 00	168 1 26	{ 30.0 35.0 29.0 36.0
17 "	168 O.	0 41 33.0	4 00	23 31 32	{ 30.0 35.0 30.0 35.0
17 "	214 E.	0 16 2.0	4 00	192 13 53	{ 30.0 35.0 29.0 36.0
17 "	214 O.	0 49 50.7	4 00	359 19 37	{ 30.0 35.0 30.0 35.0
19 "	91 E.	23 54 47.0	4 00	184 14 07	{ 29.0 36.0 29.0 36.0
19 "	91 O.	0 28 55.0	4 00	7 18 57	{ 26.0 38.0 30.0 35.0
19 "	130 E.	0 1 16.9	4 00	182 4 14	{ 29.0 36.0 29.0 36.0
19 "	130 O.	0 35 22.8	4 00	9 28 15	{ 26.0 38.0 30.0 35.0
19 "	168 E.	0 8 46.5	4 00	168 1 08	{ 29.0 36.0 29.0 36.0
19 "	168 O.	0 41 31.5	4 00	23 30 48	{ 26.0 38.0 30.0 35.0
19 "	214 E.	0 16 0.3	4 00	192 14 10	{ 29.0 36.0 29.0 36.0
19 "	214 O.	0 49 49.3	4 00	359 19 24	{ 26.0 38.0 30.0 35.0
21 "	91 E.	23 54 46.2	4 00	184 14 03	{ 30.0 34.0 26.0 37.0
21 "	91 O.	0 28 54.5	4 00	7 19 02	{ 26.0 37.0 28.0 35.0
21 "	130 E.	0 1 16.0	4 00	182 4 03	{ 30.0 34.0 26.0 37.0
21 "	130 O.	0 35 22.2	4 00	9 28 16	{ 26.0 37.0 28.0 35.0
21 "	168 E.	0 8 45.7	4 00	168 0 40	{ 30.0 34.0 26.0 37.0
21 "	168 O.	0 41 31.0	4 00	23 30 28	{ 26.0 36.0 28.0 35.0

FECHAS	Número de la estrella B. A. C.	Péndulo	Distancia zenital	Círculo azimutal	Nivel montante
16 de Febro., 1879	1811 al E.	5 ^h 14 ^m 7 ^s 0	4°00'	196°9'06"	{ ^d 33.0 ⁱ 30.0 31.0 31.0
16 "	1811 O.	5 47 32.0	4 00	355 25 52	{ 27.0 35.0 24.0 39.0
16 "	1835 E.	5 17 49.0	4 00	164 40 24	{ 33.0 30.0 31.0 31.0
16 "	1835 O.	5 49 56.7	4 00	26 53 43	{ 27.0 35.0 24.0 39.0
16 "	1880 E.	5 23 29.0	4 00	180 44 33	{ 33.0 30.0 31.0 31.0
16 "	1880 O.	5 57 33.2	4 00	10 48 49	{ 27.0 35.0 24.0 39.0
16 "	1939 E.	5 32 38.0	4 00	174 47 15	{ 33.0 30.0 31.0 31.0
16 "	1939 O.	6 6 15.0	4 00	16 46 26	{ 27.0 35.0 24.0 39.0
16 "	1986 E.	5 40 35.0	4 00	179 26 50	{ 33.0 30.0 31.0 31.0
16 "	1986 O.	6 14 36.2	4 00	12 7 00	{ 27.0 35.0 24.0 39.0
18 "	1811 E.	5 14 14.0	4 02	196 9 23	{ 32.0 30.0 25.0 37.0
18 "	1880 E.	5 23 35.5	4 02	180 42 8	{ 32.0 30.0 25.0 37.0
21 "	1811 E.	5 14 13.7	4 02	196 7 51	{ 29.0 35.0 30.0 34.0
21 "	1835 E.	5 17 56.0	4 02	164 37 11	{ 29.0 35.0 30.0 34.0
21 "	1880 E.	5 23 35.8	4 02	180 42 49	{ 29.0 35.0 30.0 34.0
21 "	1939 E.	5 32 45.0	4 02	174 45 15	{ 29.0 35.0 30.0 34.0
28 "	1811 E.	5 14 20.0	4 00	196 6 35	{ 27.0 37.0 27.0 37.0
28 "	1811 O.	5 47 45.0	4 00	355 26 51	{ 34.0 30.0 28.0 36.0
28 "	1835 E.	5 18 2.2	4 00	164 38 48	{ 27.0 37.0 27.0 37.0
28 "	1835 O.	5 50 10.0	4 00	26 53 46	{ 34.0 30.0 28.0 36.0
28 "	1880 E.	5 23 42.5	4 00	180 42 55	{ 27.0 37.0 27.0 37.0
28 "	1880 O.	5 57 46.2	4 00	10 49 43	{ 34.0 30.0 28.0 36.0
28 "	1939 E.	5 32 52.0	4 00	174 46 7	{ 27.0 37.0 27.0 37.0
28 "	1939 O.	6 6 31.0	4 00	16 46 45	{ 34.0 30.0 28.0 36.0

FECHAS	Número de la estrella D. A. C.	Péndulo	Distancia zenital	Círculo asimutal	Nivel montante
28 Febro., 1879.	1936	E.	5 ^h 40 ^m 48 ^s 6	4 00	179° 25' 25"
28 " " " " " "	1936	O.	6 14 49.1	4 00	12 7 35
6 de Marzo, 1879	1811	E.	5 14 23.2	4 00	196 6 33
6 " " " " " "	1811	O.	5 47 48.2	4 00	355 26 12
6 " " " " " "	1835	E.	5 18 6.1	4 00	164 39 9
6 " " " " " "	1835	O.	5 50 13.2	4 00	26 54 8
6 " " " " " "	1880	E.	5 23 45.5	4 00	180 43 29
6 " " " " " "	1880	O.	5 57 49.2	4 00	10 49 45
6 " " " " " "	1939	E.	5 32 55.0	4 00	174 46 26
6 " " " " " "	1939	O.	6 6 34.2	4 00	16 46 17
6 " " " " " "	1936	E.	5 40 52.0	4 00	179 25 54
6 " " " " " "	1936	O.	6 14 52.0	4 00	12 8 4
7 " " " " " "	1811	E.	5 14 25.0	4 00	196 7 43
7 " " " " " "	1811	O.	5 47 48.0	4 00	355 24 50
7 " " " " " "	1835	E.	5 18 7.8	4 00	164 37 44
7 " " " " " "	1835	O.	5 50 13.0	4 00	26 54 30
7 " " " " " "	1880	E.	5 23 47.3	4 00	180 43 42
7 " " " " " "	1880	O.	5 57 49.0	4 00	10 49 17
7 " " " " " "	1939	E.	5 32 56.5	4 00	174 45 58
7 " " " " " "	1939	O.	6 6 34.1	4 00	16 47 43
7 " " " " " "	1936	E.	5 40 53.5	4 00	179 25 11
7 " " " " " "	1937	O.	6 14 52.0	4 00	12 7 36

Pongo á continuacion los resultados obtenidos con los datos anteriores, siguiendo, en la determinacion de los errores probables, el mismo procedimiento empleado en el método Talcott.

Latitudes obtenidas por el método mexicano en el Observatorio de Chapultepec.

Número de la estrella.	Latitudes.	Promedio de las latitudes de cada estrella, 10° 25'.	v	w	Número de la estrella.	Latitudes.	Promedio de las latitudes de cada estrella, 10° 25'.	v	w
7418	19° 94		1.05	1.1025	7937	17° 53		0.58	0.3364
"	18.11		0.78	0.6084	"	15.29		1.66	2.7556
"	16.06		2.83	8.0089	"	18.98		2.03	4.1209
"	17.60		1.28	1.6384	"	17.37		0.42	0.1764
"	19.69		0.80	0.6400	"	19.41	16° 95	2.46	6.0516
"	18.34		0.55	0.3025	"	17.67		0.72	0.5184
"	19.03		0.14	0.0196	"	E. 15.98		0.97	0.9409
"	20.30	18° 39	1.41	1.9881	"	O. 15.17		1.78	3.1684
"	18.96		0.07	0.0049	"	O. 15.15		1.80	3.2400
"	19.45		0.56	0.3136	"				
"	17.97		0.92	0.8464	7997	16.87		0.13	0.0169
"	18.24		0.65	0.4225	"	17.17		0.43	0.1849
"	17.34		1.55	2.4025	"	15.13		1.61	2.5921
"	E. 21.13		2.24	5.0176	"	17.08		0.34	0.1156
"	E. 21.23		2.34	5.4756	"	17.09	16° 74	0.35	0.1225
					"	E. 14.44		2.30	5.2900
7520	22.29		0.04	0.0016	"	E. 18.52		1.78	3.1684
"	20.15		2.10	4.4100	"	E. 17.32		0.58	0.3364
"	24.36		2.11	4.4521	"	17.10		0.36	0.1296
"	21.06		1.19	0.1416	"				
"	23.86		1.61	2.5921	130	19.90		2.43	5.9049
"	22.88		0.63	0.3969	"	17.38		0.09	0.0081
"	18.22		4.03	16.2409	"	18.43		0.96	0.9216
"	24.99	22° 25	2.74	7.5076	"	16.31	17° 47	1.16	1.3456
"	23.58		1.33	1.7689	"	16.38		1.09	1.1881
"	21.27		0.98	0.9604	"	17.22		0.25	0.0625
"	22.77		0.52	0.2704	"	17.33		0.14	0.0196
"	22.72		0.47	0.2209	"	16.79		0.68	0.4624
"	21.04		1.21	1.4641	"				
"	22.41		0.16	0.0256	168	15.98		0.54	0.2916
					"	15.51		0.07	0.0049
7856	19.53		2.46	6.0516	"	16.94		1.50	2.2500
"	17.85		0.78	0.6084	"	15.26	15° 44	0.18	0.0324
"	16.15		0.92	0.8464	"	14.89		0.55	0.3025
"	16.38		0.69	0.4761	"	14.72		0.72	0.5184
"	E. 18.41	17° 07	1.34	1.7956	"	15.51		0.07	0.0049
"	O. 16.23		0.84	0.7056	"	14.74		0.70	0.4900
"	E. 17.23		0.16	0.0256	"				
"	O. 15.28		1.79	3.2041	214	19.09		1.55	2.4025
"	O. 16.56		0.51	0.2601	"	17.31		0.23	0.0529
					"	17.92		0.38	0.1444
7900	18.80		0.99	0.9801	"	17.40	17° 54	0.14	0.0196
"	19.44		0.35	0.1225	"	16.71		0.83	0.6889
"	19.88		0.09	0.0081	"	16.85		0.69	0.4761
"	18.91		0.88	0.7744	"	17.51		0.03	0.0009
"	21.75	19° 79	1.96	3.8416	"				
"	19.11		0.68	0.4624	1811	18.25		1.06	1.1236
"	E. 20.25		0.46	0.2116	"	E. 17.60	17° 19	0.41	0.1681
"	O. 20.08		0.29	0.0841	"	E. 20.86		3.67	13.4689
"	O. 19.95		0.16	0.0256	"	15.46		1.73	2.9929

Número de la estrella.	Latitudes.	Promedio de las latitudes de cada estrella, 10, 15, 20	v	w	Número de la estrella.	Latitudes.	Promedio de las latitudes de cada estrella, 10, 15, 20	v	w
1811	15''45		1.74	3.0276	1939	14''24		1.74	3.0276
"	15.51		1.63	2.8224	" E.	17.58		1.60	02.5600
1835	15.93		1.33	1.7689	"	16.63	15''98	0.65	0.4225
" E.	20.69		3.38	11.4244	"	16.80		0.82	0.6724
"	16.96	17''31	0.35	0.1225	"	14.70		1.28	1.6384
"	15.81		1.50	2.2500	1936	11.72		0.61	0.3721
"	17.10		0.21	0.0441	"	10.59	11''11	0.52	0.2704
1880	17.75		0.69	0.9301	"	10.92		0.19	0.0361
" E.	20.61		1.87	3.4969	"	11.21		0.10	0.0100
" E.	21.01		2.27	5.1529				(w) =	206.4466
"	17.02	18''74	1.72	2.9584					
"	16.85		1.89	3.5721					
"	19.19		0.45	0.2025					

Con las latitudes medias anteriores formaremos la tabla siguiente:

Número de estrellas.	φ	v	v^2	n	$\frac{1}{n}$
1	18''89	1.57	2.4649	15	0.066
2	22.25	4.93	24.3049	14	0.071
3	17.07	0.25	0.0625	9	0.111
4	19.79	2.47	6.1009	9	0.111
5	16.95	0.37	0.1369	9	0.111
6	16.74	0.58	0.3364	9	0.111
7	17.47	0.15	0.0225	8	0.125
8	15.44	1.88	3.5344	8	0.125
9	17.54	0.22	0.0484	7	0.143
10	17.19	0.13	0.0169	6	0.167
11	17.31	0.01	0.0001	5	0.200
12	18.74	1.42	2.0164	6	0.167
13	15.98	1.34	1.7956	5	0.200
14	11.11	6.21	38.5641	4	0.250
Promedio.	=17''32	(v ²) =	79.4049	($\frac{1}{n}$)	1.958

Los datos de las dos tablas anteriores nos conducen á los resultados siguientes:

$$\begin{aligned}
 e^2 &= 0.938 & e &= 0''97 \\
 E_\varphi^2 &= 2.779 & E_\varphi &= 1.66 \\
 \epsilon^2 &= 0.142 & \epsilon &= 0.37 \\
 E^2 &= 2.637 & E_\delta &= 1''62
 \end{aligned}$$

En la determinacion del peso de una observacion, tenemos que modificar un poco la fórmula (2), empleada en el "Método Talcott," para lo cual debemos remontarnos al origen de ella. El valor de ϵ para las observaciones de una sola estrella, se puede calcular por la fórmula siguiente:

$$\epsilon^2 = \frac{e^2}{n}$$

de donde resulta

$$E_\phi = \sqrt{E_\delta^2 + \frac{e^2}{n}}$$

Tratándose de un par de estrellas, como en el método Talcott, el error E_δ es una funcion de los errores de las declinaciones de las dos estrellas, y de esta consideracion resultó la fórmula (2), empleada en aquel caso; mas en el presente el error E_δ es precisamente el de la declinacion de la estrella que se observa.

Ahora bien, el peso de una observacion está en razon inversa del cuadrado del error de la latitud, y como la *escala* de los pesos como la llama Chauvenet es arbitraria, supondremos con el mismo autor

$$p = \frac{1}{4E_\varphi^2} = \frac{1}{4E_\delta^2 + \frac{4e^2}{n}}$$

El valor de p en esta fórmula se reduce á la unidad si hacemos $E_\delta = 0$, $e = 0.50$ y $n = 1$; lo que quiere decir que tomamos por unidad de peso el que corresponde á una sola observacion, en que la declinacion de la estrella es perfectamente exacta y el error de observacion e igual á $0''50$.

Sustituyendo el valor de e encontrado antes, y haciendo $E_\delta = 1''$ segun lo que hemos dicho al hablar del método Talcott, resulta, para la formacion de la tabla de los pesos que se ve en seguida, la fórmula siguiente:

$$p = \frac{1}{4 + \frac{3.75}{n}}$$

Número de estrellas.	n	p	φ	$p \varphi$	$v = \varphi - \varphi_0$	$p v^2$
1	15	0.23	18''89	4''34	1.51	0.52
2	14	0.23	22.25	5.12	4.87	5.45
3	9	0.22	17.07	3.76	0.31	0.01
4	9	0.22	19.79	4.35	2.41	1.27
5	9	0.22	16.95	3.73	0.43	0.04
6	9	0.22	16.74	3.68	0.64	0.90
7	8	0.22	17.47	3.84	0.09	0.00
8	8	0.22	15.44	3.40	1.94	0.83
9	7	0.22	17.54	3.86	0.16	0.01
10	6	0.22	17.19	3.78	0.19	0.01
11	5	0.21	17.31	3.63	0.07	0.00
12	6	0.22	18.74	4.12	1.36	0.41
13	5	0.21	15.98	3.36	1.40	0.41
14	4	0.20	11.11	2.22	6.27	7.86
$m=14$	$(p) =$	3.06	$(p \varphi) =$	53.19	$(p v^2) =$	17.72

$$\varphi_0 = \frac{(p \varphi)}{(p)} = 17''38$$

El error probable de la latitud definitiva será:

$$E_{\varphi_0} = 0.6745 \sqrt{\frac{(p v^2)}{(m-1)(p)}} = 0''43$$

En las observaciones anteriores se ve que ha habido dos estrellas que han dado resultados notablemente distintos de los de las otras. Yo, sin embargo, he querido conservarlas para presentar, aun en las condiciones menos favorables, el resultado que me ha dado el Método Mexicano. Pero si elimináramos esas dos estrellas, que muy probablemente tienen en el catálogo una declinación errónea, obtendríamos $\varphi_0 = 17''47$, que no difiere más que $0''04$ de la latitud encontrada por el Método Talcott, siendo entonces el error probable casi el mismo que encontramos por aquel procedimiento.

En vista de todo lo anterior, la latitud del Observatorio Astronómico Nacional de Chapultepec queda fijada en $19^\circ 25' 17''5$ N.

LONGITUD.

La longitud del Observatorio Astronómico Nacional solo puede descansar hasta ahora sobre la reconocida para México, determinada por el Sr. Diaz Covarrúbias. Esto no significa, sin embargo, que no se hayan hecho observaciones directas, sino que como todas ellas exigen correspondientes en algun otro Observatorio para conocer con exactitud la ascension recta de la luna en los dias de observacion, y esto no ha sido posible conseguirse hasta ahora, nuestros estudios en este respecto han tenido otro objeto que despues explicaré.

Para la diferencia entre los meridianos de México y Chapultepec emprendimos el señor ingeniero geógrafo D. Francisco Jimenez, director del Observatorio Astronómico Central, y yo, series de observaciones telefónicas y algunas veces telegráficas; pero no estando todavía plenamente satisfechos de los resultados por haber obtenido diferencias que solo pueden explicarse por causas accidentales cuyo origen creemos haber encontrado

Número de estrellas.	n	p	φ	$p \varphi$	$v = \varphi - \varphi_0$	$p v^2$
1	15	0.23	18''89	4''34	1.51	0.52
2	14	0.23	22.25	5.12	4.87	5.45
3	9	0.22	17.07	3.76	0.31	0.01
4	9	0.22	19.79	4.35	2.41	1.27
5	9	0.22	16.95	3.73	0.43	0.04
6	9	0.22	16.74	3.68	0.64	0.90
7	8	0.22	17.47	3.84	0.09	0.00
8	8	0.22	15.44	3.40	1.94	0.83
9	7	0.22	17.54	3.86	0.16	0.01
10	6	0.22	17.19	3.78	0.19	0.01
11	5	0.21	17.31	3.63	0.07	0.00
12	6	0.22	18.74	4.12	1.36	0.41
13	5	0.21	15.98	3.36	1.40	0.41
14	4	0.20	11.11	2.22	6.27	7.86
$m=14$	$(p) =$	3.06	$(p \varphi) =$	53.19	$(p v^2) =$	17.72

$$\varphi_0 = \frac{(p \varphi)}{(p)} = 17''38$$

El error probable de la latitud definitiva será:

$$E_{\varphi_0} = 0.6745 \sqrt{\frac{(p v^2)}{(m-1)(p)}} = 0''43$$

En las observaciones anteriores se ve que ha habido dos estrellas que han dado resultados notablemente distintos de los de las otras. Yo, sin embargo, he querido conservarlas para presentar, aun en las condiciones menos favorables, el resultado que me ha dado el Método Mexicano. Pero si elimináramos esas dos estrellas, que muy probablemente tienen en el catálogo una declinación errónea, obtendríamos $\varphi_0 = 17''47$, que no difiere más que $0''04$ de la latitud encontrada por el Método Talcott, siendo entonces el error probable casi el mismo que encontramos por aquel procedimiento.

En vista de todo lo anterior, la latitud del Observatorio Astronómico Nacional de Chapultepec queda fijada en $19^\circ 25' 17''5$ N.

LONGITUD.

La longitud del Observatorio Astronómico Nacional solo puede descansar hasta ahora sobre la reconocida para México, determinada por el Sr. Diaz Covarrúbias. Esto no significa, sin embargo, que no se hayan hecho observaciones directas, sino que como todas ellas exigen correspondientes en algun otro Observatorio para conocer con exactitud la ascension recta de la luna en los dias de observacion, y esto no ha sido posible conseguirse hasta ahora, nuestros estudios en este respecto han tenido otro objeto que despues explicaré.

Para la diferencia entre los meridianos de México y Chapultepec emprendimos el señor ingeniero geógrafo D. Francisco Jimenez, director del Observatorio Astronómico Central, y yo, series de observaciones telefónicas y algunas veces telegráficas; pero no estando todavía plenamente satisfechos de los resultados por haber obtenido diferencias que solo pueden explicarse por causas accidentales cuyo origen creemos haber encontrado

y que nos proponemos seguir estudiando; y no estando, por otra parte, del todo arreglado el cronógrafo de este Observatorio, tardanza que ha sido enteramente independiente de nuestra voluntad, me abstengo de hacer mérito en esta Memoria de observaciones que el Sr. Jimenez ó yo daremos á conocer cuando consideremos completo nuestro estudio en este particular.¹

Otro ha sido el medio de que me he servido para determinar la diferencia de meridianos antes dicha, medio que si no es astronómico lo considero bastante exacto, tratándose como se trata, de una pequeña distancia. El señor ingeniero D. Agustín Díaz me ha proporcionado la distancia entre el centro del torreón principal de Chapultepec y la cruz de la torre Este de la catedral de México, distancia que ha sido obtenida por dos triángulos comprobantes el uno del otro, cuyos vértices comunes, siendo los dos puntos antes citados, han formado el primer triángulo con un punto situado en la Piedad y el segundo con otro fijado en la hacienda de los Morales, quedando por consiguiente los dos triángulos á distintos lados del lado comun.

Por el primer triángulo se obtuvo para la distancia entre el centro del torreón principal de Chapultepec y la torre Este de la catedral.....	5318 ^m 81
Por el segundo.....	5320 99
Promedio.....	5319 90

La diferencia entre los dos resultados anteriores se explica por la dificultad de haber podido apreciar igualmente y con toda exactitud los centros del torreón y de la torre; pero que en nuestro caso viene á representar aquella diferencia una cantidad del todo inapreciable.

Tomando la distancia anterior como lado comun de otros dos triángulos cuyos vértices opuestos á aquel fuesen los dos observatorios, obtuve para la distancia entre estos 5429^m3. Reducida al nivel del mar por la fórmula

$$d = d' - d' \frac{n}{r}$$

¹ No obstante lo que se acaba de decir, hubo tiempo, como se verá despues, de establecer completamente el cronógrafo y hablar de él en esta Memoria.

en que d' es la distancia medida á la altitud n , y r el radio de la tierra correspondiente al lugar de observacion, obtengo

$$d = 5427^m3$$

El azimut de esta recta que llamaré a medido en Chapultepec á partir del extremo Norte, es de $75^{\circ}24'26''$, y la fórmula para calcular la diferencia D de meridianos en segundos de arco, es la siguiente

$$D = \frac{d \operatorname{sen} a}{N \cos \varphi \operatorname{sen} 1''}$$

en que N es la normal terrestre y φ la latitud del otro extremo de la recta.

Haciendo el cálculo se obtiene fácilmente

$$D = 180''0 = 12^{\circ}0'$$

Siendo la longitud del Observatorio Central, deducida de la que fijó el Sr. Díaz Covarrúbias á la catedral de México, de $6^{\circ}36'26''6$, resulta por último que el Observatorio Astronómico Nacional de Chapultepec está al Oeste de Greenwich, segun los datos anteriores, $6^{\circ}36'38''6$ que es la longitud que ahora le fijo, en espera de completar con datos directos y por cuantos medios me sea posible, el estudio de uno de los puntos más difíciles en astronomía, cual es la determinacion de la longitud de un lugar.

Hay un camino que se puede seguir para obtener con la mayor precision á que alcanza actualmente la ciencia, la longitud de Chapultepec. Nuestra comunicacion telegráfica directa con los Estados-Unidos es de fácil consecucion, en cuyo caso, ya directamente, ya con una ó dos estaciones intermedias, podrian obtenerse cuantas series de señales se necesitasen para llegar al fin deseado. Creo que no pasará mucho tiempo sin que podamos realizar una idea de tan grande importancia para el Observatorio.

Entre las observaciones de longitud que se han hecho en Chapultepec deben figurar en primer término las culminaciones lunares que durante cuatro lunaciones, esto es, desde el 10 de Noviembre de 1878 hasta el 11 de Febrero de 1879, se observaron

en correspondencia con la Comision Mexicana encargada del reconocimiento de la frontera de México y Guatemala. Las culminaciones se observaron tanto en Chapultepec como en el Observatorio Central, con interrupcion de unos cuantos dias, á consecuencia de un funesto suceso acaecido en mi familia; pero sin que faltaran aquellas observaciones en alguno de los dos observatorios por lo menos. El Sr. Jimenez tuvo la amabilidad de venir algunas noches á Chapultepec á hacer en mi lugar las observaciones, en atencion al doloroso estado moral de mi alma: delicada atencion que no olvidaré jamas.

Habiéndoseme manifestado que el Sr. Salazar Ilarregui, gefe de la Comision de límites con Guatemala, deseaba tener cuanto antes los resultados de nuestras observaciones, tuve que remitir las mias, sin tener tiempo de recalcularlas, á la Secretaría de Fomento, con fecha 31 de Marzo del presente año. Debido á esto han aparecido, despues que he repetido los cálculos, algunos errores, debidos tambien en parte á descuidos de escritura. Hé aquí los resultados, en los que incluyo tambien los de la lunacion de Noviembre, aunque esta no pudo ser observada por el Sr. Salazar Ilarregui.

Resultados de las culminaciones de luna observadas en el Observatorio Astronómico Nacional de Chapultepec en correspondencia con la Comision Mexicana de límites con Guatemala.

FECHAS.	Estrellas observadas.	Ascensiones rectas obtenidas.	Limbo á que se refieren
10 Noviembre 1878 . . .	7 Tauri	3 ^h 57 ^m 29 ^s 02	} II
" " " . . .	17 Tauri . . . . .	.46
" " " . . .	p Tauri . . . . .	.46
	Promedio	3 57 29.31	
12 " " " . . .	1746 B. A. C.	5 52 11.20	} II
" " " . . .	125 Tauri . . . . .	.54
" " " . . .	27 Aurigæ . . . . .	.75
" " " . . .	166 Tauri . . . . .	.65
" " " . . .	18 Leporis . . . . .	.75
" " " . . .	5 Geminorum . . . . .	.40
" " " . . .	x Aurigæ . . . . .	.75
	Promedio	5 52 11.55	
13 " " " . . .	2154 B. A. C.	6 50 35.98	} II
" " " . . .	z Geminorum	36.19	
" " " . . .	2237 B. A. C.	36.18	
" " " . . .	o Geminorum	35.81	
" " " . . .	47 Geminorum	36.12	
" " " . . .	52 Geminorum	35.98	
" " " . . .	d Geminorum	35.74	
" " " . . .	A Geminorum	36.00	
	Promedio	6 50 36.00	
14 " " " . . .	A Geminorum	7 47 57.96	} II
" " " . . .	2470 B. A. C.	57.83	
" " " . . .	2532 B. A. C.	58.34	
" " " . . .	k Geminorum	58.44	
" " " . . .	o Cancri	57.84	
" " " . . .	μ ² Cancri	57.92	
	Promedio	7 47 58.05	
15 " " " . . .	γ Cancri	8 43 34.22	} II
" " " . . .	o ² Cancri . . . . .	.55
" " " . . .	80 Cancri . . . . .	.15
" " " . . .	π Cancri . . . . .	.86
	Promedio	8 43 34.44	
16 " " " . . .	83 Cancri	9 37 25.04	} II
" " " . . .	3218 B. A. C. . . . .	.50
" " " . . .	ξ Leonis . . . . .	.59
" " " . . .	7 Leonis . . . . .	.44
" " " . . .	3368 B. A. C. . . . .	.50
	Promedio	9 37 25.41	

FECHAS.	Estrellas observadas.	Ascensiones rectas obtenidas.	Limbo á que se refieren
2 Diciembre 1878 . . .	14 Piscium	23 ^h 37 ^m 9 ^s 20	I
" " " . . .	16 Piscium . . . . .	.50
" " " . . .	25 Piscium . . . . .	.19
" " " . . .	ω Piscium . . . . .	.19
	Promedio	23 37 9.27	
3 " " " . . .	ω Piscium	0 20 53.93	I
" " " . . .	36 Piscium . . . . .	.50
" " " . . .	d Piscium . . . . .	.79
" " " . . .	51 Piscium . . . . .	.51
" " " . . .	62 Piscium . . . . .	.34
	Promedio	0 20 53.61	
8 " " " . . .	17 Tauri	4 31 14.91	I
" " " . . .	η Tauri	14.96	
" " " . . .	ζ Persei	15.08	
" " " . . .	k Tauri	15.04	
" " " . . .	β Orionis	15.08	
	Promedio	4 31 15.01	
9 " " " . . .	1444 B. A. C.	5 32 7.12	II
" " " . . .	a Aurigæ	7.03	
" " " . . .	B Tauri	7.92	
" " " . . .	136 Tauri	7.68	
" " " . . .	139 Tauri	7.88	
	Promedio	5 32 7.53	
10 " " " . . .	136 Tauri	6 31 28.62	II
" " " . . .	139 Tauri	28.76	
" " " . . .	ϵ Geminorum	29.39	
" " " . . .	42 Geminorum	29.20	
	Promedio	6 31 28.99	
11 " " " . . .	ω Geminorum	7 30 4.29	II
" " " . . .	67 Piazzi . . . . .	.29
" " " . . .	x Geminorum . . . . .	.64
" " " . . .	μ^2 Geminorum . . . . .	.72
	Promedio	7 30 4.48	
12 " " " . . .	μ^2 Cancri	8 26 46.52	II
" " " . . .	γ Cancri . . . . .	.63
" " " . . .	σ^2 Cancri . . . . .	.62
" " " . . .	σ^2 Ursæ Majoris . . . . .	.62
	Promedio	8 26 46.60	
13 " " " . . .	σ^2 Cancri	9 21 13.03	II
" " " . . .	σ^2 Ursæ Majoris	12.62	
" " " . . .	7 Leonis	12.85	
" " " . . .	θ Leonis	13.54	
	Promedio	9 21 13.26	

FECHAS.	Estrellas observadas.	Ascensiones rectas obtenidas.	Limbo á que se refieren
14 Diciembre 1878 . . .	14 Leonis	10 ^h 13 ^m 47 ^s 72	II
" " " . . .	3376 B. A. C.	46.98	
" " " . . .	π Leonis	47.48	
" " " . . .	α Leonis	47.54	
" " " . . .	3512 B. A. C.	47.08	
" " " . . .	ρ Leonis	47.47	
" " " . . .	35 Sextantis	47.36	
" " " . . .	53 Leonis	47.28	
	Promedio	10 13 47.36	
15 " " " . . .	75 Leonis	11 5 24.68	II
" " " . . .	79 Leonis	24.70	
" " " . . .	84 Leonis	24.80	
" " " . . .	91 Leonis	24.32	
	Promedio	11 5 24.62	
16 " " " . . .	91 Leonis	11 57 16.02	II
" " " . . .	4006 B. A. C.	15.90	
	Promedio	11 57 15.96	
31 " " " . . .	51 Piscium	0 46 59.08	I
" " " . . .	58 Piscium . . . . .	.08
" " " . . .	ϵ Piscium . . . . .	.45
" " " . . .	75 Piscium . . . . .	.21
" " " . . .	87 Piscium . . . . .	.05
	Promedio	0 46 59.17	
1 ^o Enero 1879	η Piscium	1 32 47.12	I
" " " . . .	477 B. A. C.	46.59	
" " " . . .	4 Arietis	46.42	
" " " . . .	ι Arietis	47.12	
	Promedio	1 32 46.81	
2 " " " . . .	ι Arietis	2 20 59.86	I
" " " . . .	α Arietis . . . . .	.49
" " " . . .	15 Arietis . . . . .	.45
" " " . . .	26 Arietis . . . . .	.42
" " " . . .	ν Arietis . . . . .	.47
" " " . . .	μ Arietis . . . . .	.53
	Promedio	2 20 59.53	
3 " " " . . .	ϵ Arietis	3 12 20.84	I
" " " . . .	956 B. A. C. . . . .	.55
" " " . . .	64 Arietis . . . . .	.56
" " " . . .	7 Tauri . . . . .	.54
" " " . . .	9 Tauri . . . . .	.68
" " " . . .	17 Tauri . . . . .	.64
" " " . . .	η Tauri . . . . .	.73
	Promedio	3 12 20.65	
4 " " " . . .	1192 B. A. C.	4 7 8.16	

FECHAS.	Estrellas observadas.	Ascensiones rectas obtenidas.	Limbo á que se refieren	
4 Enero 1879	1220 B. A. C.	4 7 7.64	I	
" " "	41 Tauri	7.63		
" " "	φ Tauri	7.37		
" " "	χ Tauri	8.05		
" " "	ψ Tauri	8.05		
" " "	τ Tauri	7.32	I	
	Promedio	4 7 7.74		
6 " " "	132 Tauri	6 4 40.39		I
" " "	136 Tauri . . . . .	.62	
" " "	139 Tauri . . . . .	.47	
" " "	1 Geminorum . . . . .	.55	
" " "	γ Geminorum . . . . .	.48	
" " "	μ Geminorum75	I	
" " "	α Argus . . . . .	.16	
" " "	49 Aurigæ . . . . .	.16	
	Promedio	6 4 40.45		
7 " " "	37 Geminorum	7 5 50.59		Centr.
" " "	ω Geminorum . . . . .	.31	
" " "	δ Geminorum . . . . .	.68	
" " "	A Geminorum . . . . .	.61	
" " "	63 Geminorum . . . . .	.34	
	Promedio	7 5 50.51		
10 " " "	π Cancri	9 56 35.03	II	
" " "	83 Cancri	35.15		
" " "	α Hydra	35.12		
" " "	α Leonis	35.06		
" " "	α Leonis	35.19		
" " "	32 Ursæ Majoris	35.12	II	
" " "	43 Leonis	34.85		
	Promedio	9 56 35.07		
11 " " "	ρ Leonis	10 49 19.09		II
" " "	3647 B. A. C. . . . .	.35	
" " "	34 Sextantis . . . . .	.36	
" " "	36 Sextantis . . . . .	.05	
" " "	d Leonis . . . . .	.03	
" " "	3836 B. A. C.11	II	
" " "	φ Leonis . . . . .	.07	
	Promedio	10 49 19.15		
12 " " "	79 Leonis	11 41 29.57		II
" " "	τ Leonis . . . . .	.54	
" " "	e Leonis . . . . .	.35	
" " "	v Leonis . . . . .	.23	
" " "	4006 B. A. C. . . . .	.26	
" " "	4063 B. A. C.78	II	
	Promedio	11 41 29.45		

FECHAS.	Estrellas observadas.	Ascensiones rectas obtenidas.	Limbo á que se refieren	
13 Enero 1879	14 Virginis	12 ^h 34 ^m 18 ^s 23	II	
" " "	q Virginis	18.32		
" " "	f Virginis . . . . .	.18	
" " "	28 Virginis . . . . .	.19	
" " "	ψ Virginis . . . . .	.40	
	Promedio	12 34 18.26		
14 " " "	4441 B. A. C.	13 29 0.23	II	
" " "	4484 B. A. C.	28 59.64		
" " "	83 Virginis	59.64		
" " "	89 Virginis	59.77		
	Promedio	13 28 59.82		
31 " " "	64 Arietis	3 42 26.02	I	
" " "	7 Tauri	25.77		
" " "	9 Tauri	25.80		
" " "	17 Tauri	25.86		
" " "	γ Tauri	25.74		
" " "	41 Tauri	26.05	I	
	Promedio	3 42 25.87		
1 ^o Febrero 1879	7 Tauri	4 38 14.70		I
" " "	v Tauri . . . . .	.43	
" " "	1382 B. A. C. . . . .	.38	
" " "	τ Tauri . . . . .	.54	
" " "	1506 B. A. C. . . . .	.39	
" " "	1562 B. A. C.27	I	
" " "	103 Tauri . . . . .	.85	
	Promedio	4 38 14.51		
3 " " "	μ Geminorum	6 36 22.53		I
" " "	α Argus	22.54		
" " "	49 Aurigæ	21.96		
" " "	37 Geminorum	22.35		
" " "	ω Geminorum	22.25		
	Promedio	6 36 22.23		
4 " " "	δ Geminorum	7 35 58.49	I	
" " "	A Geminorum . . . . .	.38	
" " "	63 Geminorum . . . . .	.44	
" " "	85 Geminorum . . . . .	.24	
" " "	2650 B. A. C. . . . .	.42	
" " "	μ ² Cancri09	I	
	Promedio	7 35 58.34		
5 " " "	ζ ¹ Cancri	8 34 16.25		I
" " "	2788 B. A. C. . . . .	.85	
" " "	d ² Cancri . . . . .	.28	
" " "	γ Cancri . . . . .	.27	
" " "				

FECHAS.	Estrellas observadas.	Ascensiones rectas obtenidas.	Limbo á que se refieren
5 Febrero 1879.	δ Cancri.38	I
" " "	ο² Cancri. . . . .	.05
	Promedio	8 34 16.41	
7 " "	α Leonis.	10 27 50.99	II
" " "	3496 B. A. C.	50.88	
" " "	3521 B. A. C.	50.83	
" " "	3529 B. A. C.	50.91	
" " "	44 Leonis.	50.85	
" " "	34 Sextantis	51.11	
" " "	36 Sextantis	50.94	
" " "	3726 B. A. C.	51.10	
	Promedio	10 27 50.95	
8 " "	d Leonis.	11 21 47.42	II
" " "	p³ Leonis. . . . .	.00
" " "	φ Leonis. . . . .	.58
" " "	3864 B. A. C. . . . .	.18
" " "	e Leonis. . . . .	.17
" " "	v Leonis. . . . .	.22
" " "	4006 B. A. C. . . . .	.58
	Promedio	11 21 47.42	
9 " "	4063 B. A. C.	12 15 52.83	II
" " "	4097 B. A. C.	52.16	
" " "	4126 B. A. C.	52.15	
" " "	η Virginis	51.99	
" " "	ι Virginis	52.05	
" " "	χ Virginis	52.32	
" " "	28 Virginis	52.19	
	Promedio	12 15 52.24	
10 " "	4312 B. A. C.	13 11 12.67	II
" " "	ψ Virginis	13.53	
" " "	4365 B. A. C.	12.82	
" " "	g Virginis	12.81	
" " "	53 Virginis	13.13	
" " "	α Virginis	13.03	
" " "	75 Virginis	13.09	
	Promedio	13 11 13.01	
11 " "	83 Virginis	14 8 46.27	II
" " "	89 Virginis . . . . .	.22
" " "	4646 B. A. C. . . . .	.55
" " "	4673 B. A. C. . . . .	.55
" " "	4700 B. A. C. . . . .	.79
" " "	Promedio	14 8 46.48	

Permítaseme hacer algunas consideraciones sobre la confianza que puedan merecer los datos anteriores. Para esto, voy á hacer una comparacion entre las ascensiones rectas obtenidas para la luna en este Observatorio, y las que resultaron de las observaciones hechas en el del Palacio en diez dias en que á la vez se observaron las culminaciones de la luna y de las estrellas en ambos observatorios. Por la comparacion de estos diez dias se puede deducir la confianza que podrán merecer los resultados de todos los demás, aunque es bien sabido que, sin recurrir á este medio, el astrónomo casi siempre tiene medios directos con que comprobar sus operaciones, é indicios seguros que le manifiestan de una manera clara é inequívoca hasta dónde puede alcanzar su destreza y habilidad en la observacion. Es, sin embargo, conveniente aprovechar todos los medios de comprobacion que tengamos á la mano, porque todos ellos nos podrán conducir á una discusion provechosa, sin perder de vista la facilidad con que el entendimiento humano, aun el mejor dotado, puede caer en el error y la propension á buscar en causas ajenas la excusa de nuestros propios errores.

Ascensiones rectas del primer limbo de la luna, obtenidas para el instante de su culminacion, en los Observatorios Nacional y Central, en los dias que se expresan.

FECHAS	Ascensiones rectas obtenidas en el		Diferencias.
	Observatorio Central.	Observatorio Nacional.	
2 Diciembre 1878.	23 ^h 37 ^m 8 ^s 80	23 37 9.27	+ 0.47
3 " "	0 20 53.06	0 20 53.61	+ 0.55
31 " "	0 45 58.46	0 46 59.17	+ 0.71
1 ^o Enero 1879 "	1 32 46.79	1 32 46.81	+ 0.02
2 " "	2 20 58.76	2 20 59.53	+ 0.77
3 " "	3 12 19.85	3 12 20.65	+ 0.80
4 " "	4 7 6.82	4 7 7.74	+ 0.92
31 " "	3 42 25.57	3 42 25.87	+ 0.30
1 ^o Febrero "	4 38 14.80	4 38 14.51	- 0.29
3 " "	6 36 21.19	6 36 22.33	+ 1.14

Para que la comparacion sea exacta, tenemos que reducir las ascensiones rectas obtenidas en uno de los observatorios á lo que serian en el otro. Hagamos esta correccion á las ascensiones rec-

tas obtenidas en el Palacio, en cuyo caso tendremos que agregarles la variación que les corresponde por la diferencia de meridianos, para lo cual podemos suponer como exacta la variación que dan las tablas, y por diferencia de meridianos los 12^a obtenidos antes. De esta manera obtenemos las diferencias siguientes:

ASCENSIONES RECTAS REDUCIDAS Á UN MISMO PUNTO.			Diferencias.
Observatorio Central.	Observatorio Nacional.		
23 ^h 37 ^m 9 ^s 15	23 ^h 37 ^m 9 ^s 27		+ 0.12
0 20 53.42	0 20 53.61		+ 0.19
0 46 58.82	0 46 59.17		+ 0.35
1 32 47.17	1 32 46.81		- 0.36
2 20 59.16	2 20 59.53		+ 0.37
3 12 20.28	3 12 20.65		+ 0.37
4 7 7.27	4 7 7.74		+ 0.47
3 42 26.00	3 42 25.87		- 0.13
4 38 15.26	4 38 14.51		- 0.65
6 36 21.67	6 36 22.33		+ 0.66

Las diferencias anteriores producirían evidentemente en los resultados finales diferencias algo fuertes; pero esto proviene más bien de la naturaleza misma del método empleado, pues es bien sabido que el procedimiento de culminaciones lunares para determinar la longitud, sin embargo de ser uno de los mejores, un error en la observación produce en el resultado final una diferencia hasta treinta veces mayor. Es cierto que un observador y contador de cronómetro medianamente diestros no llegan, en general, á cometer un error de medio segundo; pero si se atiende á que en las diferencias anteriores han influido evidentemente los errores personales de dos observadores; los de dos contadores de cronómetro; los inherentes á la posición de las mismas estrellas por haber sido diferentes algunas de las observadas en uno ú otro observatorio; los que dependen de los mismos instrumentos, etc., etc., se comprende que la concurrencia de todas es-

tas circunstancias puede ser en un sentido tan desfavorable, que produzca las diferencias antes encontradas, sin embargo de tener conciencia cierta de la bondad de las observaciones. La manera de disminuir hasta donde sea posible la influencia de aquellos errores, es hacer uso del cronógrafo. Estando ya enteramente listo este aparato en el Observatorio Nacional, espero obtener mejores resultados en las culminaciones que he comenzado á observar en combinación también con la misma Comisión mexicana de límites en Guatemala.

Si se tratara de una aproximación para la longitud del Observatorio Nacional, al no tener las correspondientes de alguno de los observatorios conocidos, podía hacerse el cálculo con los datos que dan las efemérides, suponiéndolos exactos. En la actualidad, las tablas lunares de los almanaques se calculan con mayor aproximación que la que ofrecían antes, pero sin que dejen de producir todavía diferencias, algunas veces bastante fuertes. Las efemérides de la luna de los almanaques americano é inglés se reputan como de las mejor calculadas, y sin embargo es muy frecuente encontrar, entre los datos del uno y el otro, diferencias hasta de medio segundo, y algunas veces hasta de más de un segundo, produciendo, de esta manera, diferencias de más de treinta segundos en el resultado final. Compárense, por ejemplo, las efemérides lunares en el año de 1879, según los almanaques inglés y americano, y se verá que hay algunos días en que las ascensiones rectas son iguales, pero que al partir de estos aumentan sucesivamente las diferencias para decrecer después, siendo algunas veces en más y otras en menos. De aquí resulta que, cuando á falta de observaciones correspondientes se hacen los cálculos con los datos que proporcionan los almanaques, tienen que aparecer, forzosamente, diferencias que no será extraño pasen de treinta segundos, y esto, en el caso de suponer exactas las observaciones; pero si los errores de estas influyeren en el mismo sentido, aquellas diferencias podrán ser mayores. La luna, por lo mismo, deja todavía mucho que desear á la astronomía práctica, no obstante la perfección que han alcanzado las tablas lunares.

Antes de terminar esta parte de mi Memoria, daré sucintamente una idea de los trabajos que en combinacion con algunas comisiones científicas se han hecho sobre determinacion de diferencia de meridianos, empleando señales telegráficas. El Sr. Ingeniero D. Agustin Diaz, jefe de una comision geográfica, en la determinacion de la longitud de algunos puntos, ha hecho uso del telégrafo en combinacion con los Observatorios Central y Nacional. No puedo dar á conocer los resultados, por serme todavía desconocidos los datos del Sr. Diaz. Con el Sr. Salazar Harregui tambien hicimos cambios de señales, en su tránsito por Tehuacan y Oaxaca. Sobre el primero de estos puntos escribí en su oportunidad un pequeño artículo que creo conveniente incluir en esta Memoria insertándolo á continuacion.

“Desde que se nombró por el Supremo Gobierno nacional la Comision astronómica que debia encargarse del estudio de la línea divisoria entre Guatemala y México, se tuvo la órden de aprovechar su tránsito por algunas poblaciones importantes, y donde hubiese comunicacion telegráfica con México, para determinar, por medio de señales eléctricas, la diferencia de los meridianos respectivos.

El Sr. Salazar Harregui, jefe de aquella Comision, no podia detenerse el tiempo bastante en poblacion alguna para hacer cambios de señales en varias noches. El tiempo de que podia disponer para hacer un viaje bastante penoso y dilatado y estar en determinado dia en el lugar en que debia dar principio á sus operaciones, era demasiado corto para poder consagrar una parte de él á estudios que no formaran parte de su objeto principal. Sin embargo, con el empeño que caracteriza á todos los hombres que, aunque á costa de algun sacrificio, aprovechan todas las oportunidades en beneficio de algun ramo de la ciencia, pudo el Sr. Salazar Harregui alistarse en Tehuacan y Oaxaca, para el cambio de señales con México, habiendo enviado ya el resultado de sus observaciones hechas en Tehuacan.

Con anterioridad el Ministerio de Fomento habia dispuesto que aquellos cambios se hicieran directamente con el Observa-

torio Astronómico Nacional de Chapultepec, donde se tienen ya todos los elementos necesarios para esa clase de trabajos.

Mas con el fin de que los mismos cambios se hicieran á la vez con el Observatorio Astronómico Central, arreglamos el Sr. Jimenez y yo, el recibir simultáneamente, él en el Palacio Nacional y yo en Chapultepec, las señales enviadas de Tehuacan, alternándonos en la remision de las nuestras, de lo que debia resultar que una señal, por ejemplo, dada en el Palacio, á la vez que era recibida en Tehuacan, lo era tambien en Chapultepec, y recíprocamente. De esta manera se obtenia la diferencia de meridianos entre Tehuacan, Chapultepec y México. Así se hizo en efecto, y el resultado fué del todo satisfactorio. Los cambios tuvieron lugar el dia 7 de Octubre último. En cada uno de los puntos mencionados se dieron veinte señales, de manera que en cada uno de ellos se anotaron sesenta tiempos, que divididos en series de diez en diez, han dado seis promedios para la comparacion. Corregidos estos por el error del cronómetro, se tienen los resultados siguientes, advirtiendo que en las horas de México y Tehuacan no pongo más que los minutos y los segundos, subentendiéndose las horas.

TIEMPO MEDIO EN			Diferencia de meridianos entre Chapultepec y Tehuacan.	Idem entre México y Tehuacan.
Chapultepec.	México.	Tehuacan.		
6 ^h 33 ^m 26 ^s 58	33 ^m 36 ^s 58	40 ^m 37 ^s 60	7 ^m 11 ^s 02	7 ^m 01 ^s 02
37 18 67	37 28 54	44 29 61	7 10 94	7 01 07
41 12 59	41 22 44	48 23 66	7 11 07	7 01 22
44 36 58	44 46 42	51 47 73	7 11 15	7 01 31
47 18 62	47 28 52	54 29 70	7 11 08	7 01 18
50 9 68	50 19 41	57 20 72	7 11 12	7 01 31
6 ^h 42 ^m 20 ^s 44	42 ^m 30 ^s 32	49 ^m 31 ^s 50	7 ^m 11 ^s 06	7 ^m 01 ^s 18

Para la diferencia de meridianos entre México y Chapultepec resulta, como se ve, 9^s88.

A propósito de esto, debo manifestar que, establecida la línea telefónica entre los dos observatorios, es decir, entre el Central

de México y el Nacional de Chapultepec, lo hemos aplicado también á la determinacion de la diferencia de meridianos, para lo cual, como se comprende, hay mayor facilidad que haciendo uso del telégrafo. Algunas irregularidades en una larga serie de observaciones hechas en varias noches, y repetidas algunas con el telégrafo, nos han hecho pensar seriamente en la influencia que pudiera tener una corriente eléctrica en la marcha del cronómetro, pudiendo alterarla notablemente en algunas circunstancias. Las barras imantadas de las bobinas del teléfono, y el iman sobre todo de la caja llamadora, colocada algunas veces sin precaucion ninguna, pueden muy bien influir en las variaciones indicadas antes; asunto importante sin duda y que nos proponemos estudiar, para saber á punto fijo las precauciones que se deben tomar al hacer los cambios de señales telegráficas ó telefónicas, bien que desde ahora debemos advertirlo á las personas que se dediquen á esa clase de estudios, para que procuren alejar el cronómetro, en cuanto sea posible, de la influencia perturbadora que pueda tener la accion de la corriente eléctrica.

Los datos que ha enviado el Sr. Salazar Ibarregui no habian sido revisados todavía con todo el escrúpulo y minuciosidad que se necesita observar en los cálculos astronómicos, de manera que á reserva de que el Sr. Salazar Ibarregui dé á conocer los resultados que ahora me ocupan, con todo el grado de exactitud á que haya podido llegar en sus observaciones, me ha parecido conveniente darlos á luz sin aguardar aquella segunda operacion, para que se vean desde luego las ventajas que en favor de la geografia comienzan á resultar de una Comision por mil títulos importante, y tanto más cuanto que la diferencia que pudiera resultar seria, estoy seguro, sumamente pequeña.

La latitud fué determinada por 10 circunmeridianas de sol, tomadas el 7 de Octubre, y el resultado obtenido fué $18^{\circ}27'57''64$ N.

El lugar en que el Sr. Salazar Ibarregui hizo sus observaciones, dista del centro de la plaza principal de Tehuacan 200 metros al Sur y $116^{\text{m}}5$ al Oeste. Un segundo de arco en el paralelo que pasa por aquel lugar equivale á $29^{\text{m}}34$, y el meridiano á $30^{\text{m}}74$ en el mismo lugar de observacion. Refiriendo por consiguiente la posicion geográfica de Tehuacan al centro de la plaza principal, la

correccion que debe sufrir la diferencia de meridianos obtenida antes, es de

$$+ \frac{116.5}{29.34 \times 15} = + 0^{\circ}26, \text{ y la que corresponde á la latitud igual á}$$

$$+ \frac{200}{30.74} = + 6^{\circ}50$$

Por consiguiente la posicion geográfica de Tehuacan, conforme á los datos que ha enviado el Sr. Salazar Ibarregui, es como sigue:

Latitud.....	$18^{\circ}27'57''64 + 6''5 = 18^{\circ}28'4''14$
Tehuacan al E. de México en tiempo.....	$7^{\text{m}}144$
" " " en arco.....	$1^{\circ}45'21''6$
" " de Chapultepec en tiempo.....	$7^{\text{m}}11^{\text{s}}32$
" " " en arco.....	$1^{\circ}47'49''8$

México, Noviembre 23 de 1878.

ARTÍCULO SUPLEMENTARIO

SOBRE LA LONGITUD


 TIEMPO. — CRONÓGRAFO.

Uno de los problemas más difíciles en astronomía y á cuya solución han tendido y tienden constantemente los esfuerzos de los astrónomos, es la apreciación del tiempo con toda exactitud. El adelanto á que se ha llegado en la construcción de los péndulos y cronómetros, y la feliz aplicación que se ha hecho de la electricidad á la medida del tiempo al poder trasladar gráficamente á un papel las divisiones más pequeñas que puedan indicar aquellos instrumentos, convirtiendo de esta manera los segundos de tiempo en distancias mensurables y claramente divisibles en muchas partes iguales; la perfección del guarda-tiempo y la invención del cronógrafo, han dado y tienen que dar todavía mayor impulso á la astronomía matemática y aun física á proporción que se vaya extendiendo su uso combinado. En mi artículo anterior hablé de la pronta aplicación del cronógrafo en el Observatorio Nacional, como estando próximo el completo establecimiento de aquel; mas el retardo involuntario que

ha sufrido la conclusión de esta Memoria me proporciona la ventaja de poder dar cuenta desde ahora de los resultados obtenidos en las primeras aplicaciones que se han hecho de aquel precioso aparato. Mas para proceder con orden, comenzaré por hablar de los procedimientos empleados para la determinación del tiempo, para ocuparme en seguida de los demás estudios prácticos que se han hecho, relativos á la misma cuestión, ó en que ha servido de base aquel fugaz elemento.

Dos son los métodos que de preferencia he empleado para determinar la corrección de los guarda-tiempos del Observatorio: el de pasos meridianos y el de alturas iguales de dos estrellas. Este último fué imaginado por el Sr. Diaz Covarrúbias, por cuyo motivo se me permitirá detenerme á hablar un poco sobre una de las ideas más felices de nuestro insigne astrónomo.

Observar una misma estrella antes y después de su culminación, pero á una altura igual y conveniente para que su movimiento ascensional sea bastante sensible, proporciona, como se sabe, uno de los medios más exactos y sencillos para que, comparando simplemente la ascension recta de la estrella con el promedio de los tiempos anotados, se obtenga inmediatamente la corrección del cronómetro. Este método tiene, sin embargo, el inconveniente de que el tiempo que trascurre de una observación á otra viene á ser demasiado grande, debiendo por esto mismo temer una variación en el instrumento ó en la temperatura. El Sr. Diaz Covarrúbias, partiendo sin duda de esta idea, imaginó que podían observarse dos estrellas á igual altura, cuyas declinaciones difiriesen poco entre sí, siendo fácil desarrollar las fórmulas necesarias para encontrar la pequeña corrección que tendría que sufrir por aquel motivo el promedio de sus ascensiones rectas para que fuese comparable con el promedio de los tiempos anotados, y encontrar así la corrección del cronómetro. No se engañó, y la aplicación de sus fórmulas ha venido á demostrar que el método de alturas iguales de dos estrellas, reúne estas tres inapreciables ventajas: 1ª, eliminación de los valores angulares; 2ª, corto tiempo para la observación, no habiendo necesidad, por lo mismo, de tomar las anotaciones meteorológicas correspondientes; 3ª, sencillez en el cálculo con cuanta exac-

titud puede dar cualquier otro método. Esta sencillez es mucho mayor si se reflexiona que, observando un par de estrellas todas las noches á la misma altura, la cantidad que debe corregir el promedio de las ascensiones rectas, dependiendo de las declinaciones de las estrellas en combinacion con la latitud del lugar y del intervalo de tiempo trascurrido de una observacion á otra, se puede considerar constante por mucho tiempo, y entonces el cálculo es comparable en su sencillez al mismo de una sola estrella observada á uno y otro lado del meridiano.

El Sr. Diaz Covarrúbias trae en sus "Nuevos Métodos" una tabla con 48 pares de estrellas. Pero aunque estas tienen la ventaja de encontrarse en casi todas las Efemérides astronómicas, como su idea fué únicamente que pudiesen servir para observaciones hechas con el sextante, no llenan todas las necesidades de un Observatorio, por los grandes intervalos que hay en lo general de uno á otro par. Por tal motivo emprendí la formacion de una nueva tabla que pudiese ofrecer en cualquiera época del año y á cualquiera hora, pares de estrellas en un corto intervalo de tiempo que en general me fijé de seis minutos próximamente, pudiendo de esta manera constar la tabla como de 240 pares. Hay calculados más de la mitad. He procurado tambien que las estrellas no sean menores que de 5^a magnitud, para que la tabla pueda servir aun para instrumentos de poco poder amplificador. He debido calcular para cada par, tanto su distancia zenital como su azimut, para que la estrella se presente en el campo del antejo, tomando cuatro minutos para el intervalo de una observacion á otra. El trabajo, como se comprende fácilmente, ha sido bastante laborioso, por lo que no me ha sido posible presentarlo en esta Memoria.

Segun he indicado en otro lugar, los cambios de señales telefónicas hechos entre los Observatorios Nacional y Central, ni han sido del todo satisfactorios, ni han formado una serie bastante numerosa para que pudiera hacer mérito de ellos en esta Memoria. En espera de establecer el cronógrafo, del que aguardába-

mos la mayor exactitud posible para un dato tan importante cual es la diferencia de meridianos entre los dos observatorios, descuidamos los demas procedimientos que, sin duda, nos proponiamos emplear más tarde por via de estudio, cuando tuviésemos lo que consideráramos como base principal, el resultado cronográfico. Logramos por fin nuestro intento; pero antes de exponer los resultados, permítaseme entrar en algunos detalles, que darán completa idea de nuestros procedimientos, comenzando por hacer una descripción del cronógrafo del Observatorio Nacional, siendo enteramente igual al que existe en el Central de Palacio.

El Sr. Giron, quien, entre otras cosas, tiene á su cargo el cronógrafo, me ha presentado una minuciosa descripción de dicho aparato, de la cual tomaré en extracto lo que más se acomode al objeto que me he propuesto. El cronógrafo se compone de una pequeña caja de bronce, teniendo su frente la forma de un trapecio, y en la cual está encerrado un mecanismo de relojería, destinado á dar movimiento uniforme, segun el sistema Morse, á una tira de papel en que se señalan las distancias que representan la medida gráfica del tiempo. Frente á la caja se hallan colocados paralela y verticalmente dos electro-ímanes de dos bobinas, quedando uno de cada lado. Barras cilíndricas de fierro dulce reciben las bobinas, pudiendo quitarse estas fácilmente para sustituirse con otras de más ó menos resistencia, segun la longitud del conductor á que se aplique el cronógrafo.

La armadura que se pone horizontalmente sobre los electro-ímanes, y es atraída por estos, se coloca á la altura conveniente por medio de un tornillo de presión que lo fija á un eje que entra á frotamiento en un pequeño tubo de la armadura. Este eje, que se mueve con la armadura, se prolonga al interior de la caja de que se ha hablado antes, comunicándose por medio de un brazo de palanca con un pequeño estilete que sube ó baja en una posición vertical, cada vez que la armadura es atraída ó toma su posición libre de la corriente. El estilete, que es el que marca los puntos en la tira de papel, tiene un mecanismo muy ingenioso, pues estando articulado, se conserva en su posición vertical por medio de un suave resorte; de manera que cuando marca el punto en el papel, si la atracción de la armadura se prolonga, el resorte

cede, y el estilete, despues de haber marcado su punto, se inclina al movimiento de la tira sin dejar señal ninguna en ella.

La cantidad que conviene se eleve el estilete, para que el punto no sea ni demasiado suave ni sumamente fuerte, se arregla por medio de un brazo de palanca fijo al eje giratorio de la armadura, exteriormente á la caja, y que oscila entre dos tornillos por medio de los cuales se arregla el movimiento del eje en el sentido indicado. El mismo brazo de palanca lleva, además, un resorte antagonista, por medio del cual se aumenta ó disminuye la resistencia de la armadura, segun sea la intensidad de la corriente eléctrica. Cada una de las armaduras mueve independientemente su estilete propio, pero sobre la misma tira de papel, correspondiendo uno al circuito que cierra é interrumpe el péndulo, segun se explicará despues, y el otro al circuito que cierra el observador por medio de su manipulador en un instante dado.

Los polos del electro-íman del lado derecho corresponden, uno directamente á un tornillo colocado en la parte posterior del aparato, y el otro á una plancha metálica, con la que puede ponerse en contacto la extremidad de una palanca movable horizontalmente, por medio de la cual se podrá establecer ó interrumpir la corriente. El otro extremo de la palanca queda en el interior de la caja, teniendo una uña que puede detener ó dejar libre el volante del mecanismo de relojería, segun la posicion que se le quiere dar; de manera que cuando la palanca cierra el circuito eléctrico, el volante queda libre y la tira de papel comienza á correr; mas cuando lo abre la uña, detiene el volante y se suspende el movimiento de la tira.

Ahora bien; con los tornillos que corresponden á los dos polos del electro-íman se conectan un alambre conductor que va á uno de los extremos de la varilla del péndulo y otro que se dirige á uno de los polos de la batería, conectándose con el otro polo otro alambre conductor que, por medio de un mecanismo especial, se pone en contacto instantáneamente en cada oscilacion con el otro extremo de la varilla del péndulo. Entre los distintos medios que se han imaginado para establecer é interrumpir la corriente eléctrica á cada oscilacion del péndulo, yo elegí el de la gota de mercurio modificado, y no sé si mejorado, de la manera siguiente:

En lugar de poner la gota de mercurio en el centro de la oscilacion del péndulo, creí más conveniente poner dos gotas, una en cada extremo de la oscilacion; por medio de un pequeño aparato que tuviese dos brazos con sus respectivas capsulitas para el mercurio, y que pudiesen, por medio de un tornillo, acercarse ó separarse segun la amplitud de la oscilacion; teniendo, además, todo el aparato un movimiento ascensional por medio de otro tornillo, y uno horizontal y perpendicular al plano de oscilacion del péndulo. El Sr. D. Eufemio Amador, que en muchos trabajos ha dado pruebas de su inteligencia y grande habilidad, comprendió y supo realizar satisfactoriamente mi idea. Mi objeto, al poner dos gotas de mercurio, fué que los golpes de la armadura del cronógrafo, y por consiguiente los puntos de la tira, correspondiesen á los golpes del péndulo, y por tanto, á indicaciones exactas de segundos. El resultado ha correspondido á mis deseos.

El otro electro-íman forma un circuito sirviendo la misma batería, cuyos alambres terminan en un manipulador que se tiene á voluntad del observador. Cerrando el circuito en el instante de una observacion, se produce un punto sobre la tira de papel un poco más abajo de la línea de segundos, sin que esto ofrezca el menor inconveniente para medir la fraccion de segundo. Para esto se emplea una escala compuesta de once hilos paralelos, equidistantes y elásticos, fijos en una pequeña pieza metálica cuadrangular de varillas articuladas, con el fin de aumentar ó disminuir la distancia entre los hilos hasta que corresponda á la distancia que represente un segundo. De esta manera se pueden apreciar á la vista, hasta centésimos de segundo de tiempo.

Listo el aparato, el día 10 de Noviembre de 1879 se hizo la primera aplicacion del cronógrafo, observando los pasos meridianos de tres estrellas, μ Capricornii, 79 Draconis y α Aquarii, desde cuya fecha no ha dejado de emplearse con el mismo buen éxito del primer día.

Encontrándonos ya en aptitud de enlazar los dos observatorios por medio del cronógrafo, nos ocupamos desde luego en estudiar el medio más conveniente de hacerlo. La primera idea que tuve fué conservar en cada observatorio los circuitos locales de los péndulos y formar el circuito de enlace, que llamaré gene-

ral, con los electro-ímanes de los manipuladores. Pero siendo pequeña la diferencia de meridianos entre los dos observatorios, pues no podía pasar de doce segundos, tropecé con el inconveniente de que solo podían observarse las mismas estrellas en sus pasos meridianos por un solo hilo, el central de la retícula, habiendo necesidad de mantener cerrado el manipulador en Chapultepec mientras se hacía la observación en México, y vice versa, si bien esto no exigía más que alguna atención. Creí, por lo mismo, más conveniente comenzar por ensayar otro método, que consistió en establecer el circuito general con los electro-ímanes de los péndulos, pero conectando solamente un solo péndulo, que fué el de este observatorio. De esta manera los segundos del mismo péndulo se registraban en las dos estaciones, y los circuitos de los manipuladores quedaban enteramente locales é independientes, pudiendo, por lo mismo, observarse las mismas estrellas por todos los hilos de la retícula.

La marcha que hemos seguido es la siguiente:

Por medio de un conmutador establecíamos muy fácilmente, á voluntad, el circuito telefónico ó cronográfico. Puesto el primero, nos poníamos de acuerdo en las estrellas que debíamos observar y en las señales convencionales, para que si al estar puesto el cronógrafo nos ocurría alguna dificultad ó pregunta que hacer, pusiésemos inmediatamente el teléfono para comunicarnos, por medio de él, verbalmente. Raras veces ha sido necesario este cambio.

La llave de contacto que cierra ó abre el circuito del cronógrafo, se mantenía cerrada en Chapultepec y abierta en México hasta que la estrella estaba cerca del primer hilo, en cuyo caso se cerraba y comenzaba á funcionar el cronógrafo, manteniéndose cerrada dicha llave hasta que el circuito era interrumpido en Chapultepec después de la observación de la estrella por el último hilo. Restablecidas las cosas á su primer estado, se hacía lo mismo con la observación de las demás estrellas. Un contador de péndulo en Chapultepec anotaba las horas, minutos y segundos de todas las observaciones para mayor comprobación, con lo que se deducían fácilmente los tiempos exactos correspondientes tanto á las observaciones de México como á las de Chapultepec.

En este sistema no cabe duda que subsiste el error que se llama de armadura, por cuyo motivo mi apreciable amigo el Sr. D. Leandro Fernandez, profesor de astronomía en la Escuela especial de Ingenieros, se inclina en favor del primer sistema, y en verdad que lo habríamos preferido si no hubiese sido por las razones antes expuestas.

No obstante, el Sr. Jimenez y yo nos proponemos aplicarlo y hacer estudios comparativos. Tócame, sin embargo, demostrar que aquel error es tan pequeño que en los más casos podrá considerarse nulo.

El error de armadura no es otra cosa que el tiempo trascurrido entre el momento en que se cierra el circuito y aquel en que el estilete marca el punto. La imantación de la barra se puede considerar simultánea con la formación del circuito; pero no sucede lo mismo, por más que la diferencia sea sumamente pequeña, con la marca del estilete sobre el papel, que no tiene lugar sino hasta que baja la armadura, de manera que el tiempo que tarda esta en bajar es precisamente el error de que venimos hablando, que, como se comprende, hace que el punto se señale después del instante en que se cierra el circuito. En la anotación de los segundos del péndulo no tiene aquella diferencia de tiempo influencia apreciable, y si la tardanza de la armadura correspondiente al manipulador fuese igual, desaparecería por completo aquel error. Esto es muy fácil conseguirse haciendo pasar la corriente del péndulo por los dos electro-ímanes, en cuyo caso las armaduras, funcionando á la vez, se ajustan de manera que sus golpes se confundan y los puntos correspondientes en la tira queden exactamente en la misma perpendicular á la línea de los puntos de los segundos. Esta experiencia, que he hecho varias veces, me ha demostrado, además, que se necesita que los ajustes sean muy desiguales para que produzca diferencia apreciable en los puntos, y como el error de armadura en dos estaciones enlazadas por el cronógrafo de la manera que lo hemos verificado con los dos Observatorios, se reduciría, como es fácil comprenderlo con poca reflexión, á la diferencia de los errores de armaduras de los dos electro-ímanes que marcan los segundos de un mismo péndulo, se infiere que el mencionado er-

ror puede en lo general considerarse inapreciable, y sin duda menor á los errores personales y de observacion. No creo, por lo mismo, que debe preocuparnos el error de armadura, y menos cuando se tome la precaucion de ajustar las armaduras á la misma tension próximamente, pues entonces no subsistirian otras causas de aquel error que la diferencia de intensidad en la corriente ó la longitud del conductor. Mas esta última causa, como se sabe, tiene sus límites bastante ámplios para que la temiésemos nosotros, y la primera se puede evitar, ó disminuir por lo menos, poniendo en las dos estaciones baterías iguales.

Veamos ahora de qué manera se puede calcular la diferencia de meridianos entre dos puntos por observaciones hechas segun el procedimiento explicado antes.

Llamaremos λ la diferencia que buscamos, t_o el tiempo del péndulo anotado en la estacion occidental, corregido de los errores instrumentales para que pueda compararse con el otro tiempo del mismo péndulo anotado en la estacion oriental que llamaremos t_e , al cual supondremos hecha tambien la misma correccion. Llamaremos además $\Delta(t_o - t_e)$ la variacion del péndulo en el intervalo de t_e á t_o , positiva cuando atrase y negativa cuando adelante. La diferencia de meridiano será

$$\lambda = t_o - t_e + \Delta(t_o - t_e) \dots \dots (1)$$

La fórmula que generalmente se emplea en los Observatorios fijos y de que he hecho uso para la determinacion del error del péndulo, es la siguiente:

$$\Delta t = a - (t + m + n \tan \delta) \dots \dots (2)$$

Pero cualquiera que sea la fórmula empleada, se comprende que la correccion del péndulo provendrá precisamente de la diferencia entre la ascension recta de la estrella y el tiempo anotado corregido por los errores instrumentales, es decir, el tiempo reducido á aquel en que se hubiera hecho la observacion del paso exacto de la estrella por el meridiano. De aquí resulta que los valores de t_o y t_e de la fórmula (1) no son otra cosa más que los

representados de una manera general por el trinomio encerrado entre paréntesis de la fórmula (2). De manera que de esta podemos obtener las ecuaciones siguientes para una misma estrella observada en dos estaciones:

$$\Delta t_o = a - t_o$$

$$\Delta t_e = a - t_e$$

Despejando los valores de t_o y t_e y sustituyéndolos en la fórmula (1), obtenemos por último

$$\lambda = \Delta t_e - \Delta t_o + \Delta(t_o - t_e)$$

Tratándose de una diferencia de meridianos tan pequeña como en nuestro caso, el último término es nulo y la fórmula se reduce á

$$\lambda = \Delta t_e - \Delta t_o$$

lo que quiere decir, que del error calculado en la estacion oriental se debe restar el de la occidental, atendiendo á sus signos, para encontrar la diferencia de meridianos, de manera que si la correccion del péndulo es de atraso, el error de la primera estacion debe ser mayor; sucediendo lo contrario cuando es de adelanto.

Partiendo de estos principios emprendimos el Sr. Jimenez y yo una serie de observaciones de pasos meridianos durante doce noches, eligiendo las estrellas de más confianza. Habriamos podido prolongar por más tiempo nuestras observaciones si no hubiéramos llegado al último término que le habia fijado á esta Memoria; pero un promedio de sesenta resultados me parece puede proporcionar cuanta exactitud puede desearse en trabajos de esta naturaleza, y más si se reflexiona que los valores de t_o y t_e han provenido, el primero del promedio de siete observaciones que han correspondido á otros tantos hilos de la retícula, y el segundo de cinco; de manera que las observaciones en Chapultepec han sido realmente 420 y las de México 300. La tabla siguiente manifiesta los resultados obtenidos.

Estrellas observadas en sus pasos meridianos en los Observatorios Astronómicos Nacional de Chapultepec y Central de México, en correspondencia cronográfica, y los resultados obtenidos para la diferencia de meridianos.

Núm. de observaciones.	Fechas.	Estrellas observadas.	PENDULO.		Diferencias de merid?
			Correc. para Chapultepec.	Correc. para México.	
1	13 de Dicie. 1879.	δ Piscium.....	2 ^m 34.55	2 ^m 46.27	11.72
2	"	θ ¹ Ceti.....	2 34.65	2 46.40	11.75
3	"	ο Piscium.....	2 34.69	2 46.37	11.48
4	15	ε Piscium.....	2 33.13	2 44.76	11.63
5	"	η Piscium.....	2 33.03	2 44.72	11.69
6	"	ν Piscium.....	2 32.99	2 44.80	11.91
7	"	ο Piscium.....	2 33.18	2 44.76	11.58
8	"	β Arietis,,.....	2 33.17	2 44.85	11.68
9	16	θ ¹ Ceti.....	2 32.13	2 44.00	11.87
10	"	η Piscium.....	2 32.28	2 44.13	11.85
11	"	ν Piscium.....	2 32.15	2 43.68	11.53
12	"	ο Piscium.....	2 32.37	2 44.23	11.86
13	"	β Arietis,,.....	2 32.33	2 44.13	11.80
14	17	θ ¹ Ceti.....	2 31.42	2 42.77	11.35
15	18	ε Piscium.....	2 30.39	2 42.22	11.83
16	"	σ ⁷ Piscium.....	2 30.32	2 41.91	11.59
17	"	θ ¹ Ceti.....	2 30.41	2 42.06	11.65
18	"	η Piscium.....	2 30.36	2 41.82	11.46
19	"	ν Piscium.....	2 30.32	2 42.18	11.86
20	"	ο Piscium.....	2 30.41	2 42.18	11.77
21	"	β Arietis,,.....	2 30.23	2 41.71	11.48
22	19	η Piscium.....	2 28.94	2 40.50	11.56
23	"	ο Piscium.....	2 28.96	2 40.75	11.79
24	"	β Arietis,,.....	2 28.93	2 40.76	11.83
25	20	ι Piscium.....	2 27.87	2 39.51	11.74
26	"	ε Piscium.....	2 27.69	2 39.52	11.83
27	"	ζ Piscium.....	2 27.64	2 39.54	11.90
28	"	θ ¹ Ceti.....	2 27.42	2 38.50	11.08
29	"	η Piscium.....	2 27.52	2 38.96	11.44
30	22	η Piscium.....	2 24.48	2 36.33	11.85
31	"	ο Piscium.....	2 24.48	2 36.35	11.88
32	"	α Arietis,,.....	2 24.36	2 36.38	11.92
33	"	ξ Ceti.....	2 24.35	2 36.32	11.97
34	7 de Enero 1880.	ξ ² Ceti.....	2 10.63	2 22.34	11.71
35	"	γ ² Ceti.....	2 10.76	2 22.64	11.88
36	"	σ Arietis,,.....	2 10.93	2 22.32	11.39
37	"	α Ceti.....	2 10.88	2 22.42	11.54
38	"	δ Arietis,,.....	2 10.99	2 22.20	11.21

Núm. de observaciones.	Fechas.	Estrellas observadas.	PENDULO.		Diferencias de merid?
			Correc. para Chapultepec.	Correc. para México.	
39	8 de Enero 1880.	α Arietis,,.....	2 ^m 11.13	2 ^m 22.57	11.44
40	"	67 Ceti.....	2 10.96	2 22.33	11.37
41	"	ξ ² Ceti.....	2 11.04	2 22.53	11.49
42	"	γ ² Ceti.....	2 11.13	2 22.57	11.44
43	"	σ Arietis,,.....	2 10.99	2 22.54	11.55
44	"	α Ceti.....	2 11.14	2 22.46	11.32
45	"	δ Arietis,,.....	3 11.09	2 22.77	11.68
46	9	α Arietis,,.....	2 11.24	2 22.87	11.63
47	"	67 Ceti.....	2 10.96	2 22.69	11.73
48	"	ξ ² Ceti.....	2 11.01	2 22.68	11.67
49	"	γ ² Ceti.....	2 10.98	2 22.79	11.81
50	"	σ Arietis,,.....	2 11.03	2 22.24	11.21
51	"	α Ceti.....	2 10.98	2 22.62	11.64
52	"	δ Arietis,,.....	2 11.06	2 22.55	11.49
53	10	α Arietis,,.....	2 11.14	2 23.03	11.89
54	"	67 Ceti.....	2 11.08	2 22.69	11.61
55	"	ξ ² Ceti.....	2 11.12	2 22.68	11.56
56	"	γ ² Ceti.....	2 11.13	2 22.75	11.62
57	"	σ Arietis,,.....	2 11.10	2 22.68	11.58
58	"	α Ceti.....	2 11.08	2 22.81	11.73
59	"	δ Arietis,,.....	2 11.03	2 22.86	11.83
60	"	α Persci.....	2 11.09	2 22.88	11.79

Para encontrar el error probable correspondiente á cada noche de observacion, y el del resultado final, puede emplearse la fórmula siguiente que dará respectivamente aquellos valores.

$$r = \pm 0.6745 \frac{(w)}{\sqrt{n-1}}$$

$$r_0 = \frac{r}{\sqrt{n}}$$

Para poder aplicarlos he formado la tabla siguiente que comprende los resultados medios de cada noche, las diferencias v de cada resultado con el promedio final y los cuadrados w de estas diferencias, siendo (w) la suma de los cuadrados y n el número de resultados medios ó de noches de observacion.

Número de observaciones	FECHAS	Resultados medios de cada noche	v	w
3	13 de Diciembre de 1879.....	11° 65	0.01	0.0001
5	15 " " ".....	11.70	0.06	0.0036
5	16 " " ".....	11.78	0.14	0.0196
1	17 " " ".....	11.35	0.29	0.0841
7	18 " " ".....	11.66	0.02	0.0004
3	19 " " ".....	11.73	0.09	0.0081
5	20 " " ".....	11.60	0.04	0.0016
4	22 " " ".....	11.90	0.26	0.0676
5	7 de Enero de 2880.....	11.55	0.09	0.0081
7	8 " " ".....	11.47	0.17	0.0289
7	9 " " ".....	11.60	0.04	0.0016
8	10 " " ".....	11.70	0.06	0.0036
60	Promedio final = 11° 64		w = 0.2273	

En los resultados anteriores hay uno bajo, que es el de la noche del 17 de Diciembre, y otro alto que corresponde al 22. Si se eliminaran obtendríamos, sin embargo, el mismo resultado; pero que conviene conservarlos para ponernos en las condiciones más desfavorables al calcular los errores probables. Aplicando las fórmulas de estos, el cálculo es como sigue:

$$\begin{aligned}
 0.6745 & \dots\dots\dots 9.82898 \\
 (vv) & \dots\dots\dots 9.35660 \\
 \sqrt{n-1} & \dots\dots\dots -0.52069 \\
 r & \dots\dots\dots 8.66489 \quad r = 0.046 \\
 \sqrt{n} & \dots\dots\dots -0.53959 \\
 r_0 & \dots\dots\dots 8.12530 \quad r_0 = 0.013
 \end{aligned}$$

Por consiguiente, la diferencia de meridianos entre los dos observatorios es de $11'' 64 \pm 0.01$; y adoptando para el Observatorio Central la longitud que, según he manifestado en otro lugar, se deduce de la que el Sr. Diaz Covarrúbias fija á la Catedral de México, resulta para la del Observatorio Astronómico Nacional de Chapultepec $6^h 36^m 38^s 24$ al Oeste de Greenwich.

Terminaré esta parte de mi Memoria manifestando á la Secretaría de Fomento que el 19 de Noviembre de 1879 se dió principio á otra serie de culminaciones lunares, en combinacion tambien con la Comision de límites con Guatemala. Todas las observaciones se han hecho con el cronógrafo, y me aguardo obtener resultados satisfactorios á juzgar por la concordancia de los tiempos calculados hasta hoy. La Comision ha pedido los datos correspondientes á cuatro lunaciones, que terminan á principios de Marzo: los remitiré oportunamente.

Escrito lo anterior, mi apreciable compañero el Sr. Jimenez me ha mandado unas tablas que ha calculado, autorizándome para hacer de ellas el uso que me convenga. Como las creo de bastante utilidad, me ha parecido conveniente incluirlas en esta Memoria, que seguramente verá la luz pública.

El objeto de las tablas es facilitar los cálculos de tiempo por pasos meridianos. En estos se pueden seguir dos caminos al calcular el error del cronómetro: el que se emplea generalmente en los observatorios fijos, ó el que es más propio para instrumentos portátiles. En este último caso las fórmulas son las siguientes:

$$A = \frac{\text{sen. } (\phi - \delta)}{\text{cos. } \delta} \quad B = \frac{\text{cos. } (\phi - \delta)}{\text{cos. } \delta} \quad C = \frac{1}{\text{cos. } \delta}$$

$$\Delta t = a - A a - B b - C c - t$$

En la última ecuacion, que da la correccion del cronómetro, entran los coeficientes A B y C que el Sr. Jimenez ha reducido á tablas, teniendo por argumento la declinacion δ de la estrella, y para $\phi = 19^\circ 26'$, que es la latitud de México. Se ve que el cálculo se facilita extraordinariamente, pues tomando los valores A B y C de la tabla, no hay que hacer más que tres sencillas multiplicaciones, teniendo presente que b es el desnivel del eje horizontal del antejo, c el error de colimacion, y a el valor que resulta de la combinacion de dos estrellas, por la fórmula siguiente:

$$a = \frac{2\theta}{A' - A}$$

Hagamos una aplicacion con las tres primeras estrellas observadas el 13 de Diciembre de 1879, en combinacion cronográfica con el Observatorio Central.

DATOS.

	a	δ	t
δ Piscium.....	$0^h 42^m 28^s.57$	$+ 6^o 56'$	$- 0^h 39^m 53^s.40$
θ^1 Ceti.....	$1 18 2.98$	$- 8 48$	$1 15 27.71$
38 Cassiopeae.....	$1 22 21.78$	$+ 69 39$	$1 19 46.33$
	$b = + 0.60$	$c = 0$	

	A	B	C
Para δ Piscium dan las tablas..	+0.218	0.984	1.008
" θ^1 Ceti " " ..	+0.479	0.891	1.012
" 38 Cassiopeae " " ..	-2.211	1.840	2.877

Combinemos las dos últimas estrellas para el cálculo de a .

$t = 1^h 15^m 27^s.71$	$2\theta \dots 9.25527 +$
$t' = 1 19 46.33$	$\Delta' - \Delta = -2.690 \quad 0.42975 -$
$t - t' = -4 18.62$	$a \dots 8.82552 -$
$a' - a = +4 18.80$	$a \dots = -0.067$
$2\theta = + 0.18$	

	δ Piscium.	θ^1 Ceti.	38 Cassiopeae.
$a = 0^h 42^m 28^s.57$	$1^h 18^m 2^s.98$	$1^h 22^m 21^s.78$	
$-A a = + 0.01$	$+ 0.03$	$- 0.15$	
$-B b = - 0.59$	$- 0.53$	$- 1.10$	
$-C c = 0.00$	0.00	0.00	
$0 42 27.99$	$1 18 2.48$	$1 22 20.53$	
$t = 0 39 53.40$	$1 15 27.71$	$1 19 46.03$	
$\Delta t = 2 34.59$	$2 34.77$	$2 34.50$	

Yo generalmente empleo el otro método que he indicado antes para el cálculo de la corrección del péndulo; mas las pequeñas diferencias que se notan entre los resultados anteriores y los que obtuve por el primer procedimiento, pueden provenir de que para la corrección por el desvío azimutal hice otra combinacion distinta de estrellas. Las tablas son las siguientes:

Estrellas de declinacion Norte, paso sobre el polo.

Declinacion de la estrella δ	Coficiente $A = \frac{\sin(\phi - \delta)}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'	Coficiente $B = \frac{\cos(\phi - \delta)}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'	Coficiente $C = \frac{1}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'
0°	+ 0.333	0.0028	0.943	0.0010	1.000	0.0000
1 +	+ 0.316	0.0027	0.949	0.0010	1.000	0.0002
2	+ 0.300	0.0028	0.955	0.0008	1.001	0.0000
3	+ 0.283	0.0027	0.960	0.0012	1.001	0.0002
4	+ 0.267	0.0028	0.967	0.0008	1.002	0.0003
5	+ 0.250	0.0027	0.972	0.0010	1.004	0.0003
6	+ 0.234	0.0028	0.978	0.0010	1.006	0.0003
7	+ 0.217	0.0028	0.984	0.0010	1.008	0.0003
8	+ 0.200	0.0028	0.990	0.0010	1.010	0.0003
9	+ 0.183	0.0028	0.996	0.0010	1.012	0.0003
10	+ 0.166	0.0028	1.002	0.0010	1.015	0.0005
11	+ 0.149	0.0028	1.008	0.0010	1.019	0.0005
12	+ 0.132	0.0028	1.014	0.0010	1.022	0.0005
13	+ 0.115	0.0028	1.020	0.0010	1.026	0.0006
14	+ 0.098	0.0028	1.026	0.0010	1.030	0.0006
15	+ 0.080	0.0030	1.032	0.0010	1.035	0.0008
16	+ 0.062	0.0030	1.038	0.0010	1.040	0.0008
17	+ 0.044	0.0030	1.044	0.0010	1.045	0.0008
18	+ 0.026	0.0030	1.051	0.0012	1.051	0.0010
19	+ 0.008	0.0030	1.057	0.0012	1.057	0.0012
20	- 0.010	0.0032	1.064	0.0012	1.064	0.0012
21	- 0.029	0.0032	1.071	0.0010	1.071	0.0012
22	- 0.048	0.0033	1.077	0.0012	1.078	0.0012
23	- 0.068		1.084		1.086	0.0013

Declinacion de la estrella δ	Coficiente $A = \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'	Coficiente $B = \frac{\cos(\varphi - \delta)}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'	Coficiente $C = \frac{1}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'
23°+	-0.068	0.0032	1.084	0.0012	1.086	0.0015
24	-0.087	0.0033	1.091	0.0012	1.095	0.0013
25	-0.107	0.0033	1.098	0.0012	1.103	0.0015
26	-0.127	0.0035	1.105	0.0012	1.112	0.0017
27	-0.148	0.0035	1.112	0.0013	1.122	0.0017
28	-0.169	0.0035	1.120	0.0013	1.132	0.0018
29	-0.190	0.0037	1.128	0.0013	1.143	0.0020
30	-0.212	0.0037	1.136	0.0012	1.155	0.0020
31	-0.234	0.0037	1.143	0.0013	1.167	0.0020
32	-0.256	0.0040	1.151	0.0013	1.179	0.0022
33	-0.280	0.0038	1.159	0.0013	1.192	0.0023
34	-0.303	0.0042	1.167	0.0015	1.206	0.0025
35	-0.328	0.0040	1.176	0.0015	1.221	0.0025
36	-0.352	0.0043	1.185	0.0015	1.236	0.0027
37	-0.378	0.0043	1.194	0.0015	1.252	0.0028
38	-0.404	0.0045	1.203	0.0015	1.269	0.0030
39	-0.431	0.0047	1.212	0.0017	1.287	0.0030
40	-0.459	0.0047	1.222	0.0017	1.305	0.0033
41	-0.487	0.0048	1.232	0.0018	1.325	0.0035
42	-0.516	0.0052	1.243	0.0017	1.346	0.0035
43	-0.547	0.0052	1.253	0.0018	1.367	0.0038
44	-0.578	0.0053	1.264	0.0020	1.390	0.0040
45	-0.610	0.0057	1.276	0.0020	1.414	0.0043
46	-0.644	0.0058	1.288	0.0020	1.440	0.0043
47	-0.679	0.0060	1.300	0.0022	1.466	0.0048
48	-0.715		1.313		1.495	

Declinacion de la estrella δ	Coficiente $A = \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos \delta}$	Diferencia por 10'	Coficiente $B = \frac{\cos(\varphi - \delta)}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'	Coficiente $C = \frac{1}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'
48°+	-0.715	0.0062	1.313	0.0022	1.495	0.0048
49	-0.752	0.0065	1.326	0.0023	1.524	0.0053
50	-0.791	0.0068	1.340	0.0023	1.556	0.0055
51	-0.832	0.0070	1.354	0.0025	1.589	0.0058
52	-0.874	0.0075	1.369	0.0027	1.624	0.0063
53	-0.919	0.0077	1.385	0.0027	1.662	0.0065
54	-0.965	0.0082	1.401	0.0028	1.701	0.0070
55	-1.014	0.0085	1.418	0.0030	1.743	0.0075
56	-1.065	0.0090	1.436	0.0032	1.788	0.0080
57	-1.119	0.0095	1.455	0.0033	1.836	0.0085
58	-1.176	0.0102	1.475	0.0035	1.887	0.0092
59	-1.237	0.0107	1.496	0.0038	1.942	0.0097
60	-1.301	0.0113	1.519	0.0040	2.000	0.0105
61	-1.369	0.0120	1.543	0.0043	2.063	0.0112
62	-1.441	0.0128	1.569	0.0045	2.130	0.0122
63	-1.518	0.0138	1.596	0.0048	2.203	0.0130
64	-1.601	0.0148	1.625	0.0053	2.281	0.0142
65	-1.690	0.0158	1.657	0.0055	2.366	0.0155
66	-1.785	0.0173	1.690	0.0062	2.459	0.0166
67	-1.889	0.0187	1.727	0.0067	2.559	0.0185
68	-2.001	0.0205	1.767	0.0072	2.670	0.0200
69	-2.124	0.0223	1.810	0.0078	2.790	0.0223
70	-2.258	0.0247	1.857	0.0087	2.924	0.0247
71	-2.406	0.0273	1.909	0.0097	3.072	0.0273
72	-2.570	0.0303	1.967	0.0107	3.236	0.0307
73	-2.752		2.031		3.420	

Declinación de la estrella δ	Coficiente $A = \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'	Coficiente $B = \frac{\cos(\varphi - \delta)}{\cos \varphi}$	Diferencias por 10'	Coficiente $C = \frac{1}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'
73° +	-2.752		2.031		3.420	
74	-2.956	0.0340	2.103	0.0120	3.628	0.0347
75	-3.187	0.0385	2.185	0.0137	3.864	0.0393
76	-3.450	0.0438	2.277	0.0153	4.134	0.0450
77	-3.752	0.0503	2.384	0.0178	4.445	0.0518
78	-4.104	0.0588	2.508	0.0207	4.810	0.0608
79	-4.519	0.0692	2.655	0.0245	5.241	0.0718
80°00' +	-5.015	0.0827	2.830	0.0292	5.759	0.0863
80 30	-5.303	0.0960	2.931	0.0337	6.059	0.1000
81 00	-5.621	0.1060	3.044	0.0377	6.393	0.1113
81 30	-5.977	0.1186	3.169	0.0417	6.766	0.1243
82 00	-6.377	0.1333	3.310	0.0470	7.185	0.1396
82 30	-6.830	0.1510	3.470	0.0533	7.661	0.1586
83 00	-7.348	0.1727	3.653	0.0610	8.206	0.1816
83 30	-7.944	0.1987	3.863	0.0700	8.834	0.2093
84 00	-8.640	0.2320	4.109	0.0820	9.567	0.2443
84 30	-9.461	0.2737	4.398	0.0963	10.433	0.2886
85 00	-10.446	0.3283	4.746	0.1160	11.473	0.3467
85 10	-10.820	0.3740	4.878	0.1320	11.868	0.3950
85 20	-11.220	0.4000	5.019	0.1410	12.290	0.4220
85 30	-11.650	0.4300	5.171	0.1520	12.746	0.4560
85 40	-12.112	0.4620	5.334	0.1630	13.234	0.4880
85 50	-12.612	0.5000	5.510	0.1760	13.763	0.5290
86 00	-13.150	0.5380	5.701	0.1910	14.336	0.5730
86 10	-13.740	0.5900	5.909	0.2080	14.958	0.6220
86 20	-14.383	0.6430	6.135	0.2260	15.630	0.6720

Declinación de la estrella δ	Coficiente $A = \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'	Coficiente $B = \frac{\cos(\varphi - \delta)}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'	Coficiente $C = \frac{1}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'
86°20' +	-14.383		6.135		15.630	
86 30	-15.086	0.7030	6.383	0.2480	16.381	0.7510
86 40	-15.858	0.7720	6.656	0.2730	17.193	0.8170
86 50	-16.710	0.8520	6.957	0.3010	18.102	0.9040
87 00	-17.660	0.9500	7.291	0.3340	19.107	1.0050
87 10	-18.721	1.0610	7.666	0.3750	20.230	1.1230
87 20	-19.914	1.1930	8.086	0.4200	21.493	1.2630
87 30	-21.266	1.3520	8.563	0.4770	22.926	1.4330
87 40	-22.811	1.5450	9.108	0.5450	24.562	1.6360
87 50	-24.592	1.7810	9.737	0.6290	26.450	1.8880
88 00	-26.672	2.0800	10.470	0.7330	28.653	2.2030
88 10	-29.129	2.4570	11.337	0.8670	31.258	2.6050
88 20	-32.077	2.9480	12.377	1.0400	34.383	3.1250
88 30	-35.680	3.6030	13.650	1.2730	38.202	3.8180
88 40	-40.183	4.5030	15.237	1.5870	42.975	4.7730
88 50	-45.974	5.7910	17.281	2.0440	49.114	6.1390
89 00	-53.693	7.7190	20.003	2.7220	57.298	8.1840
89 10	-64.500	10.8070	23.817	3.8140	68.757	11.4590
89 20	-80.710	16.2100	29.535	5.7180	85.944	17.1870
89 30	-107.730	27.0200	39.068	9.5330	114.600	28.6560
89 40	-161.760	54.0300	58.131	19.0630	171.890	57.2900
89 50	-323.860	162.1000	115.320	57.1890	343.780	171.8900
90 00						

Estrellas de declinacion Norte.— Paso subpolar.

DECLINACION DE LA ESTRELLA δ .	Coefficiente $A = \frac{\text{sen}(\phi + \delta - 180^\circ)}{\cos(180^\circ - \delta)}$	DIFERENCIAS POR 10'	Coefficiente $B = \frac{\text{cos}(\phi + \delta - 180^\circ)}{\cos(180^\circ - \delta)}$	DIFERENCIAS POR 10'	Coefficiente $C = \frac{1}{\cos(180^\circ - \delta)}$	DIFERENCIAS POR 10'
71°00'	+ 3.071	0.0267	-0.029	0.0073	-3.071	0.0270
71 30	3.151	0.0280	0.051	0.0100	3.152	0.0280
72 00	3.235	0.0297	0.081	0.0103	3.236	0.0300
72 30	3.324	0.0310	0.112	0.0110	3.326	0.0313
73 00	3.417	0.0330	0.145	0.0117	3.420	0.0337
73 30	3.516	0.0350	0.180	0.0123	3.521	0.0357
74 00	3.621	0.0373	0.217	0.0133	3.628	0.0380
74 30	3.733	0.0397	0.257	0.0140	3.742	0.0400
75 00	3.852	0.0423	0.299	0.0150	3.862	0.0440
75 30	3.979	0.0453	0.344	0.0157	3.994	0.0467
76 00	4.115	0.0487	0.391	0.0173	4.134	0.0500
76 30	4.261	0.0520	0.443	0.0183	4.284	0.0537
77 00	4.417	0.0563	0.498	0.0200	4.445	0.0583
77 30	4.586	0.0610	0.558	0.0213	4.620	0.0633
78 00	4.769	0.0663	0.622	0.0233	4.810	0.0687
78 30	4.968	0.0720	0.692	0.0257	5.016	0.0750
79 00	5.184	0.0790	0.769	0.0277	5.241	0.0820
79 30	5.421	0.0867	0.852	0.0307	5.487	0.0907
80 00	5.681	0.0957	0.944	0.0337	5.759	0.1000
80 30	5.968	0.1063	1.045	0.0377	6.059	0.1113
81 00	6.287	0.1187	1.158	0.0417	6.393	0.1243
81 30	6.643		1.283		6.766	

DECLINACION DE LA ESTRELLA δ .	Coefficiente $A = \frac{\text{sen}(\phi + \delta - 180^\circ)}{\cos(180^\circ - \delta)}$	DIFERENCIAS POR 10'	Coefficiente $B = \frac{\text{cos}(\phi + \delta - 180^\circ)}{\cos(180^\circ - \delta)}$	DIFERENCIAS POR 10'	Coefficiente $C = \frac{1}{\cos(180^\circ - \delta)}$	DIFERENCIAS POR 10'
81°30'	+ 6.643	0.1333	-1.283	0.0470	-6.766	0.1400
82 00	7.042	0.1510	1.424	0.0533	7.186	0.1583
82 30	7.496	0.1723	1.584	0.0607	7.661	0.1817
83 00	8.013	0.1990	1.766	0.0703	8.206	0.2093
83 30	8.610	0.2317	1.977	0.0820	8.834	0.2443
84 00	9.305	0.2737	2.223	0.0963	9.567	0.2887
84 30	10.126	0.3283	2.512	0.1160	10.433	0.3467
85 00	11.111	0.3690	2.860	0.1320	11.473	0.3950
85 10	11.480	0.4000	2.992	0.1410	11.868	0.4220
85 20	11.880	0.4350	3.133	0.1520	12.290	0.4550
85 30	12.315	0.4620	3.285	0.1630	12.745	0.4890
85 40	12.777	0.4930	3.448	0.1760	13.234	0.5290
85 50	13.270	0.5480	3.624	0.1910	13.763	0.5720
86 00	13.818	0.5890	3.815	0.2070	14.335	0.6230
86 10	14.407	0.6410	4.022	0.2270	14.958	0.6720
86 20	15.048	0.7030	4.249	0.2480	15.630	0.7500
86 30	15.751	0.7720	4.497	0.2720	16.380	0.8180
86 40	16.523	0.8570	4.769	0.3020	17.198	0.9040
86 50	17.380	0.9430	5.071	0.3340	18.102	1.0050
87 00	18.323	1.0640	5.405	0.3750	19.107	1.1230
87 10	19.387	1.1930	5.780	0.4200	20.230	1.2630
87 20	20.580	1.3510	6.200	0.4770	21.493	1.4320
87 30	21.931	1.5450	6.677	0.5450	22.925	1.6370
87 40	23.476	1.7820	7.222	0.6290	24.562	1.8890
87 50	25.258		7.851		26.450	

DECLINACION DE LA ESTRELLA δ .	Coefficiente $A = \frac{\cos(\phi + \delta - 180^\circ)}{\cos(180^\circ - \delta)}$	DIFERENCIAS POR 10'	Coefficiente $B = \frac{\cos(\phi + \delta - 180^\circ)}{\cos(180^\circ - \delta)}$	DIFERENCIAS POR 10'	Coefficiente $C = \frac{1}{\cos(180^\circ - \delta)}$	DIFERENCIAS POR 10'
87°50'	+ 25.258		- 7.851		- 26.450	
88 00	27.337	2.0790	8.585	0.7310	28.653	2.2030
88 10	29.795	2.4580	9.451	0.8660	31.258	2.6050
88 20	32.743	2.9480	10.491	1.0400	34.383	3.1250
88 30	36.345	3.6020	11.762	1.2710	38.201	3.8180
88 40	40.849	4.5040	13.351	1.5890	42.975	4.7740
88 50	46.639	5.7900	15.394	2.0430	49.114	6.1390
89 00	54.358	7.7190	18.120	2.7260	57.298	8.1840
89 10	65.170	10.8120	21.931	3.8110	68.757	11.4590
89 20	81.374	16.2040	27.649	5.7180	85.944	17.1870
89 30	108.400	27.0260	37.182	9.5330	114.600	28.6560
89 40	162.430	54.0300	56.246	19.0640	171.890	57.2900
89 50	324.530	162.1000	113.430	57.1840	-343.780	171.8900
90 00						

Estrellas de declinacion Sur.

Declinacion de la estrella δ	Coefficiente $A = \frac{\cos(\phi - \delta)}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'	Coefficiente $B = \frac{\cos(\phi - \delta)}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'	Coefficiente $C = \frac{1}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'
0° -	+ 0.333		0.943		1.000	
1	0.349	0.0027	0.937	0.0010	1.000	0.0000
2	0.366	0.0028	0.931	0.0010	1.001	0.0002
3	0.381	0.0028	0.926	0.0008	1.001	0.0000
4	0.399	0.0030	0.920	0.0010	1.001	0.0002
5	0.415	0.0027	0.914	0.0010	1.004	0.0003
6	0.432	0.0028	0.908	0.0010	1.006	0.0003
7	0.449	0.0028	0.902	0.0010	1.008	0.0003
8	0.465	0.0027	0.896	0.0010	1.010	0.0003
9	0.482	0.0028	0.890	0.0010	1.012	0.0003
10	0.499	0.0028	0.884	0.0010	1.015	0.0005
11	0.516	0.0028	0.878	0.0010	1.019	0.0007
12	0.533	0.0028	0.872	0.0010	1.022	0.0005
13	0.550	0.0028	0.866	0.0010	1.026	0.0007
14	0.568	0.0030	0.860	0.0010	1.030	0.0007
15	0.585	0.0028	0.854	0.0010	1.035	0.0008
16	0.603	0.0030	0.848	0.0010	1.040	0.0008
17	0.621	0.0030	0.841	0.0012	1.045	0.0008
18	0.639	0.0030	0.835	0.0010	1.051	0.0010
19	0.657	0.0030	0.828	0.0012	1.057	0.0010
20	0.676	0.0032	0.822	0.0010	1.064	0.0012
21	0.695	0.0032	0.815	0.0012	1.071	0.0012
22	0.714	0.0032	0.809	0.0010	1.078	0.0012
23	0.733	0.0032	0.802	0.0012	1.086	0.0013

Declinacion de la estrella δ	Coefficiente $A = \frac{\sin(\phi - \delta)}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'	Coefficiente $B = \frac{\cos(\phi - \delta)}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'	Coefficiente $C = \frac{1}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'
23° -	+ 0.733	0.0033	0.802	0.0012	1.086	0.0015
24	0.753	0.0033	0.795	0.0012	1.095	0.0013
25	0.773	0.0033	0.788	0.0012	1.103	0.0015
26	0.793	0.0033	0.781	0.0013	1.112	0.0017
27	0.813	0.0035	0.773	0.0012	1.122	0.0017
28	0.834	0.0035	0.766	0.0012	1.132	0.0018
29	0.855	0.0037	0.759	0.0013	1.143	0.0020
30	0.877	0.0037	0.751	0.0013	1.155	0.0020
31	0.899	0.0038	0.743	0.0013	1.167	0.0020
32	0.922	0.0038	0.735	0.0013	1.179	0.0022
33	0.945	0.0040	0.727	0.0013	1.192	0.0023
34	0.969	0.0040	0.719	0.0015	1.206	0.0025
35	0.993	0.0042	0.710	0.0015	1.221	0.0025
36	1.018	0.0042	0.701	0.0015	1.236	0.0027
37	1.043	0.0045	0.692	0.0015	1.252	0.0028
38	1.070	0.0043	0.683	0.0015	1.269	0.0030
39	1.096	0.0047	0.674	0.0017	1.287	0.0030
40	1.124	0.0047	0.664	0.0017	1.305	0.0033
41	1.152	0.0050	0.654	0.0018	1.325	0.0035
42	1.182	0.0050	0.643	0.0017	1.346	0.0035
43	1.212	0.0052	0.633	0.0018	1.367	0.0038
44	1.243	0.0055	0.622	0.0020	1.390	0.0040
45	1.276	0.0055	0.610	0.0018	1.414	0.0043
46	1.309	0.0058	0.599	0.0022	1.440	0.0043
47	1.344	0.0060	0.586	0.0020	1.466	0.0048
48	1.380		0.574		1.495	

Declinacion de la estrella δ	Coefficiente $A = \frac{\sin(\phi - \delta)}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'	Coefficiente $B = \frac{\cos(\phi - \delta)}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'	Coefficiente $C = \frac{1}{\cos \delta}$	Diferencias por 10'
48° -	+ 1.380		0.574		1.495	
49	1.418	0.0063	0.560	0.0023	1.524	0.0048
50	1.457	0.0065	0.547	0.0022	1.556	0.0053
51	1.497	0.0067	0.532	0.0025	1.589	0.0055
52	1.540	0.0072	0.517	0.0025	1.624	0.0058
53	1.584	0.0073	0.502	0.0025	1.662	0.0063
54	1.631	0.0078	0.485	0.0028	1.701	0.0065
55	1.680	0.0082	0.468	0.0028	1.743	0.0070
56	1.731	0.0085	0.450	0.0030	1.788	0.0075
57	1.785	0.0090	0.431	0.0032	1.836	0.0080
58	1.842	0.0095	0.411	0.0033	1.887	0.0085
59	1.902	0.0100	0.389	0.0037	1.942	0.0092
60	1.966	0.0107	0.367	0.0037	2.000	0.0097
61	2.034	0.0113	0.343	0.0040	2.063	0.0105
62	2.106	0.0120	0.317	0.0043	2.130	0.0112
63	2.184	0.0130	0.290	0.0045	2.203	0.0122
64	2.266	0.0137	0.261	0.0048	2.281	0.0130
65	2.355	0.0148	0.230	0.0052	2.366	0.0142
66	2.451	0.0160	0.196	0.0057	2.459	0.0155
67	2.554	0.0172	0.159	0.0062	2.559	0.0167
68	2.667	0.0188	0.120	0.0065	2.670	0.0185
69	2.789	0.0203	0.076	0.0073	2.790	0.0200
70	3.924	0.0225	0.029	0.0078	2.924	0.0223

COEFICIENTE DE REFRACCION.

Uno de los problemas cuya solucion es entre nosotros de verdadera utilidad práctica, es el que tiene por objeto determinar el valor de lo que se llama coeficiente de refraccion. Las muy pocas observaciones que se han hecho con ese objeto en nuestro suelo, y la falta de simultaneidad en ellas, daba por resultado que en la realidad careciésemos de un dato tan importante en la práctica del Ingeniero. Las leyes de la refraccion atmosférica son, es cierto, muy poco conocidas, y aun podriamos decir que toca á la imposibilidad conocer la naturaleza de la trayectoria que sigue la luz al atravesar las capas atmosféricas; pero si creemos haber dado una solucion al problema antes enunciado, es en vista únicamente de los mejores medios con que hasta ahora cuenta la ciencia. Las mismas variaciones que sufre el coeficiente de refraccion, variaciones que muchas veces no siguen una ley determinada, disminuyen la confianza que pudiera tenerse; de manera que la dificultad ó imposibilidad de obtener resultados que fueran bastante conformes, no puede depender, por lo menos en su mayor parte, ni del método empleado, ni de los instrumentos, ni de los errores de observacion, sino sobre todo, de la naturaleza misma del medio que atraviesa la luz, medio no solamente variable por la temperatura, sino por otras muchas causas extraordinarias, como vapores acuosos y emanaciones heterogé-

neas, que notablemente deben modificar la densidad y naturaleza refringente de la atmósfera, principalmente en sus capas inferiores.

Todas estas causas juntamente con la renovacion constante de unas capas por otras, pueden producir á la vez una refraccion lateral, y hacer aún, que en algunos casos, como hábiles ingenieros lo han observado, la curva convexa de la luz, en virtud de la refraccion, se convierta en cóncava.

El procedimiento que cuenta con las mejores condiciones para la determinacion del coeficiente de refraccion, es aquel que consiste en situarse dos observadores en dos puntos que disten lo más que sea posible, y medir simultánea y recíprocamente, las distancias zenitales de los puntos respectivos en que están situados. Establecidos los dos Observatorios, el Central de Palacio, bajo la direccion del Sr. Ingeniero geógrafo D. Francisco Jimenez, y el Nacional de Chapultepec, bajo mi direccion, tuvo la idea el Sr. Jimenez de que emprendiésemos una serie de observaciones con el fin antes indicado, estando bajo todas las buenas condiciones que podian apetecerse para obtener los mejores resultados, porque si bien es cierto habria sido de desear que la distancia hubiese sido mayor, la que existe no deja de ser bastante grande para alcanzar un éxito satisfactorio.

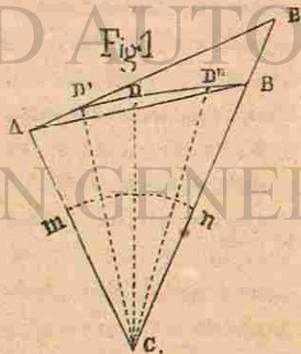
El magnífico altazimut de Chapultepec, con aproximacion de $1''$; la exactitud y sensibilidad de sus niveles; la perfeccion en todas sus partes, y su completa estabilidad, no dejan nada que desear en observaciones angulares de mucha precision. El instrumento que se empleó en Palacio no reúne, es verdad, todas aquellas excelentes condiciones, pero sí las bastantes para nuestro objeto, dando aproximacion de $10''$, y con la ventaja sobre el de Chapultepec, de estar en manos bastante hábiles y prácticas.

El Sr. Jimenez y yo convenimos en hacer dos observaciones en un dia de cada semana, siendo la primera á las 10^a A. M. próximamente, y la segunda á las 7 P. M. todos los miércoles, durante un año por lo menos, con lo que podiamos tener un promedio como de 100 observaciones, hechas bajo distintas condiciones de hora, de temperatura, de presion atmosférica y estado higrométrico del aire, por el cambio sobre todo de estacion.

Así hemos logrado hacerlo con pequeñas alteraciones inevitables, habiendo comenzado el 15 de Enero de 1879, y terminado el 22 de Diciembre del mismo año.

Entremos, pues, en algunos detalles de cálculo. Es bien sabido que cuando la luz pasa de un medio á otro de distinta densidad, sufre un desvío en su direccion primitiva, que es lo que constituye el fenómeno de la refraccion. Si la transicion tiene lugar de un medio menos denso á otro más denso, el rayo luminoso se refracta acercándose á la perpendicular llevada por el punto de incidencia á la superficie del medio. La física tambien enseña que la densidad de la atmósfera no es igual en todas sus partes, sino que va decreciendo sucesivamente de abajo hácia arriba, lo que hace que un rayo luminoso no solamente se refracte al llegar al limite atmosférico, sino que el desvío vaya aumentando sucesivamente hasta llegar á la tierra, formando una curva en lugar de una línea quebrada, cuya concavidad quedará hácia la tierra. De aquí resulta que el rayo luminoso desprendido de un astro que está sobre nuestro horizonte, llegando á nuestra retina nos hará ver el astro un poco más alto de lo que realmente está, proyectándolo sobre la esfera celeste segun la tangente á la curva; por consiguiente, á una distancia zenital tomada habrá que añadirle el ángulo formado por las dos rectas que, partiendo del ojo observador, terminan en el astro real y en el astro ficticio á que se refiere la vision del ojo.

Si el objeto observado está sobre la superficie de la tierra, en B por ejemplo, el rayo luminoso que trasmite su imágen al ojo A del observador, formará tambien una curva cuya cuerda AB y la tangente AB' formarán el ángulo de refraccion. Aunque realmente no se conoce la naturaleza de la trayectoria AB, atendiendo á la pequeña extension que siempre tiene, puede considerarse, sin error sensible, como un arco de círculo, y es fácil comprender entonces que el ángulo de refraccion es proporcional al arco de la trayectoria.

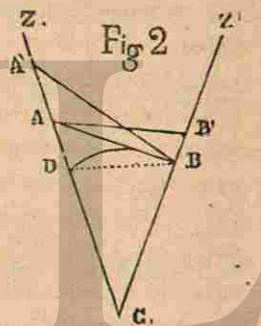


Por otra parte, siendo C el centro de la tierra, AC y BC las verticales de los puntos A y B, mn el arco que mide el ángulo en C, si fijamos los puntos D D' D'', sus verticales respectivas dividirán el arco mn en partes sensiblemente proporcionales á las en que quede dividida la trayectoria AB; por consiguiente podemos sentar que la refraccion, que llamaremos r, será proporcional al ángulo C que forman las verticales de los extremos de la curva de refraccion; principio que expresado analíticamente será

$$r = c. C \dots \dots (1).$$

La determinacion del coeficiente c es lo que forma el objeto de esta parte de mi Memoria.

Sean A y B dos puntos sobre la superficie de la tierra á una distancia tal que sus verticales ZC y Z'C no puedan considerarse como paralelas: sea A' el punto en que por la refraccion seria visto el punto A desde B, y B' aquel en que lo seria B visto desde A. Llamaremos Z y Z' respectivamente las distancias zenitales, aparentes ZAB' y Z'BA'; r el ángulo de refraccion BAA' y r' el ángulo ABA'.



Las distancias zenitales verdaderas serán

$$ZAB = z + r$$

$$Z'BA = z' + r'$$

de donde

$$ZAB + Z'BA = z + z' + r + r'$$

Mas por otra parte tenemos

$$ZAB = 180 - BAC$$

$$Z'BA = 180 - ABC$$

de donde

$$\begin{aligned} ZAB + Z'BA &= 360 - (BAC + ABC) \\ &= 360 - (180^\circ - C) \\ &= 180^\circ + C. \end{aligned}$$

Por consiguiente

$$r + r' = 180^\circ + C - (z + z')$$

Esta ecuacion nos indica que si dos observadores colocados en A y B toman simultánea y recíprocamente las distancias zenitales z y z' , las refracciones r y r' pueden considerarse iguales, por ser iguales las circunstancias atmosféricas y comun la distancia A B; en tal virtud la última ecuacion se convierte en

$$r = 90^\circ + \frac{1}{2} C - \frac{1}{2} (z + z')$$

Sustituyendo este valor en la ecuacion (1) y despejando c se tiene

$$c = \frac{90^\circ + \frac{1}{2} C - \frac{1}{2} (z + z')}{C} = 0.5 - \frac{\frac{1}{2} (z + z') - 90^\circ}{C} \dots \dots (2).$$

El valor de C se puede calcular por la siguiente fórmula:

$$C = \frac{k}{R \text{ sen } 1''}$$

Siendo k la distancia B D y R el radio medio de la tierra. Sustituyendo este valor en la fórmula (2) tendremos por último

$$c = 0.5 - \frac{\frac{1}{2} (z + z') - 90^\circ}{k} R \text{ sen } 1''$$

Debemos advertir que R representa el radio correspondiente á la latitud média aumentado con la altitud del lugar, siendo en nuestro caso el primero de 6.379755^m y la segunda de 2283^m ; resultando por consiguiente $R = 6.382038^m$. Además, $k = 5.429^m$, confundándose sin error sensible con el arco.

Sumando los logaritmos de R y $\text{sen } 1''$ y restando el de k , la fórmula se convierte para nuestro caso particular en la siguiente:

$$c = 0.5 - (7.75579) \frac{z + z' - 180^\circ}{2} \dots \dots (3).$$

La siguiente tabla contiene los datos z y z' á la vez que las fechas y las horas en que se hicieron las observaciones.

Observaciones simultáneas y recíprocas hechas en los Observatorios Astronómico Nacional de Chapultepec y Central de México, para determinar el coeficiente de refraccion.

FECHAS	HORAS	Distancias zenitales observadas en Chapultepec = z	Distancias zenitales observadas en México = z'
15 de Enero de 1879.....	11 ^h 00 ^m A. M.	90°22'59''/2	89°39'25''/9
15	7.45 P. M.	22 44.8	19.5
20	11.00 A. M.	22 53.8	46.9
20	7.30 P. M.	22 51.2	24.9
29	10.40 A. M.	22 48.4	37.1
29	8.20 P. M.	22 54.7	27.5
12 de Febrero de 1879.....	11.15 A. M.	22 58.3	32.5
12	7.00 P. M.	22 39.3	0.5
19	10.20 A. M.	22 56.6	43.6
19	7.00 P. M.	22 56.6	30.4
24	10.30 A. M.	23 03.4	43.6
24	6.50 P. M.	22 53.0	27.5
5 de Marzo de 1879.....	10.20 A. M.	23 2.3	36.8
5	7.00 P. M.	22 54.6	33.6
12	1.00 P. M.	23 5.8	47.6
12	7.30 P. M.	22 52.6	40.4
19	10.30 A. M.	22 59.5	58.7
19	7.00 P. M.	22 48.9	20.1
26	11.00 A. M.	23 0.3	42.4
26	7.00 P. M.	22 51.5	24.9
2 de Abril de 1879.....	11.30 A. M.	23 5.9	38.5
2	7.00 P. M.	22 53.0	15.0
9	11.00 A. M.	23 4.8	38.4
14	7.00 P. M.	22 48.3	23.9
16	11.00 A. M.	22 58.8	26.4
16	7.00 P. M.	22 52.0	22.6
23	10.45 A. M.	22 59.7	51.1
23	7.10 P. M.	22 50.9	37.1
30	11.00 A. M.	22 57.7	44.4
30	7.30 P. M.	22 52.6	31.9
7 de Mayo de 1879.....	10.30 A. M.	23 3.1	43.2
7	6.30 P. M.	22 54.7	23.0
21	11.20 A. M.	23 0.8	44.2
21	7.50 P. M.	22 54.6	25.7
27	10.25 A. M.	23 4.1	38.2
28	7.00 P. M.	22 54.9	34.7
6 de Junio de 1879.....	10.40 A. M.	22 57.3	54.2
6	7.30 P. M.	22 49.4	21.0
11	10.50 A. M.	23 00.2	50.2
11	7.10 P. M.	22 54.1	30.7
18	11.30 A. M.	22 58.6	39.7
20	7.20 P. M.	22 50.8	30.4
25	10.40 A. M.	22 59.2	57.7
25	7.00 P. M.	22 50.2	37.4
2 de Julio de 1879.....	10.50 A. M.	22 59.6	42.5
2	7.30 P. M.	22 53.5	33.6
8	0.30 P. M.	22 55.8	50.0
10	7.30 P. M.	22 50.3	37.8
16	10.40 A. M.	23 2.9	58.2
16	7.30 P. M.	22 50.4	37.0

FECHAS	HORAS	Distancias zenitales observadas en Chapultepec = z'	Distancias zenitales observadas en México = z''
23 de Julio de 1879.....	11 ^h 30 ^m A. M.	90°23' 1''	89°39'42''
23 " "	8.00 P. M.	" 22 50.3	" " 33.6
30 " "	11.20 A. M.	" 23 1.1	" " 38.1
30 " "	7.40 P. M.	" 22 56.0	" " 32.6
6 de Agosto de 1879.....	0.10 P. M.	" 22 54.1	" " 50.8
6 " "	7.20 P. M.	" 22 55.8	" " 39.1
13 " "	11.30 A. M.	" 22 55.6	" " 56.4
13 " "	7.30 P. M.	" 22 55.9	" " 22.9
20 " "	11.30 A. M.	" 22 55.3	" " 38.2
20 " "	7.45 P. M.	" 22 50.8	" " 34.4
29 " "	11.30 A. M.	" 22 59.2	" " 47.3
29 " "	7.30 P. M.	" 22 46.6	" " 19.9
3 de Setiembre de 1879..	0.30 P. M.	" 22 56.4	" " 44.4
3 " "	7.30 P. M.	" 22 55.6	" " 38.7
10 " "	11.20 A. M.	" 22 57.5	" " 53.6
10 " "	7.10 P. M.	" 22 50.7	" " 34.2
17 " "	11.30 A. M.	" 22 52.5	" " 54.2
17 " "	6.30 P. M.	" 22 51.9	" " 33.4
24 " "	11.00 A. M.	" 22 57.2	" " 44.9
24 " "	7.30 P. M.	" 22 53.7	" " 37.4
7 de Octubre de 1879....	11.00 A. M.	" 23 1.5	" " 57.6
7 " "	6.30 P. M.	" 22 53.8	" " 35.7
8 " "	11.20 A. M.	" 22 59.1	" " 44.9
8 " "	7.00 P. M.	" 22 55.5	" " 36.1
9 " "	11.00 A. M.	" 23 0.3	" " 52.2
9 " "	6.50 P. M.	" 22 53.7	" " 29.6
10 " "	11.15 A. M.	" 23 1.1	" " 48.1
10 " "	6.30 P. M.	" 22 53.6	" " 29.6
20 " "	11.00 A. M.	" 22 59.9	" " 38.6
20 " "	6.50 P. M.	" 22 46.5	" " 30.0
29 " "	11.00 A. M.	" 23 2.3	" " 45.5
29 " "	6.45 P. M.	" 23 4.9	" " 35.7
5 de Noviembre de 1879..	11.30 A. M.	" 22 54.8	" " 57.1
5 " "	7.00 P. M.	" 22 52.8	" " 40.7
12 " "	10.00 A. M.	" 22 58.2	" " 49.4
12 " "	7.00 P. M.	" 22 52.9	" " 34.0
22 " "	11.30 A. M.	" 22 58.2	" " 48.5
22 " "	6.30 P. M.	" 22 47.7	" " 28.4
26 " "	11.15 A. M.	" 22 58.1	" " 49.2
26 " "	6.20 P. M.	" 22 42.4	" " 37.7
2 de Diciembre de 1879..	11.00 A. M.	" 22 59.1	" " 26.6
3 " "	7.00 P. M.	" 22 34.6	" " 11.8
10 " "	11.30 A. M.	" 23 00.1	" " 42.7
10 " "	7.00 P. M.	" 22 48.8	" " 16.2
17 " "	10.30 A. M.	" 22 55.2	" " 52.1
17 " "	7.00 P. M.	" 22 49.4	" " 28.4
19 " "	11.00 A. M.	" 22 55.6	" " 53.5
19 " "	7.00 P. M.	" 22 40.0	" " 16.2
22 " "	11.00 A. M.	" 22 57.6	" " 46.5
22 " "	7.00 P. M.	" 22 39.6	" " 45.2

Las distancias zenitales anteriores fueron tomadas de la manera siguiente: Poniéndonos de acuerdo por medio del teléfono (que de paso diré nos ha prestado eminentes servicios en nues-

tros estudios recíprocos), nos preparábamos á la observacion, dirigiendo convenientemente nuestros anteojos.

Con el fin de que nuestras visuales fueran dirigidas exactamente al eje del telescopio, nos serviamos, en la mañana, de unos reverberos hechos de hojadelata, de forma circular, cuyo diámetro era de 0^m30 con una perforacion circular en el centro, para que, colocados á la altura y en la direccion convenientes, los rayos luminosos llegasen al objetivo, pasando la prolongacion del eje óptico del antejo por el centro de la perforacion hecha en el reverbero. Puesta la superficie de este en la posicion conveniente, la imágen reflejada del sol, ó una gran parte de sus rayos, llegaban al objetivo del antejo de la otra estacion, viéndose desde esta el reverbero como una señal muy luminosa y correspondiendo su centro, segun hemos dicho antes, al eje del antejo. En la noche colocábamos una lámpara á la altura del antejo, desviándose un poco de la direccion de su eje y moviéndola convenientemente hasta que se veia con entera claridad desde la otra estacion. Todo esto lo haciamos con extraordinaria prontitud, gracias á nuestro admirable auxiliar el teléfono, sin el cual habriamos tenido, como se comprende, grandes y serias dificultades, tanto para que nuestras observaciones hubiesen sido exactamente simultáneas, como para que nuestras señales hubiesen quedado convenientemente puestas, y las observaciones no hubiesen sido muy prolongadas. Con el teléfono todo lo allanábamos perfectamente bien, dando por medio de él una atencion y un *up* para el momento de tomar la distancia zenital.

Raras veces tuvimos que repetir alguna observacion por algun incidente cualquiera; pero como con el teléfono nos daba el mismo resultado que si un observador no distara del otro más que dos pasos, ó lo mismo que si los dos hubiesen estado en un mismo observatorio, las observaciones las haciamos con cuanta calma, exactitud y perfeccion pueden desearse, llegando hasta disminuir la desconfianza que siempre ha acompañado al que esto escribe, en vista de su tan limitado saber. ¡Gloria al genio inventivo del hombre que tantos prodigios ha alcanzado!

Cada una de las distancias zenitales de la tabla anterior, ha resultado de dos observaciones: una en la posicion directa del

instrumento y otra en la inversa, corregidas además por nivel. Tomábamos también las indicaciones del barómetro y termómetro, aunque estas me ha parecido más conveniente ponerlas al lado de los resultados para facilitar la discusión á que pudiesen dar lugar.

Recogidos los datos de la manera explicada antes, nos encontramos ya en aptitud de aplicar la fórmula (3).

El Sr. Jimenez se ha encargado de hacer todos los cálculos, y los resultados obtenidos son los que se ven en la tabla siguiente:

Fechas.	Horas.	Coeficiente de refracción c.	EN CHAPULTEPEC.		EN MÉXICO.	
			Barómetro reducido á cero.	Termo centig?	Barómetro reducido á cero.	Termo centig?
15 Enero 1879...	11 ^a 00 ^m A. M.	0.087	582 ^{mm} 52	17°5	586 ^{mm} 10	18°0
15 "	7 45 P. M.	0.146	581.93	14.6	585.50	16.0
20 "	11 00 A. M.	0.042	585.23	11.5	589.50	7.8
20 "	7 30 P. M.	0.112	583.22	10.5	587.82	11.5
29 "	10 40 A. M.	0.085	586.78	16.5	589.53	15.2
29 "	8 20 P. M.	0.095	583.78	14.8	587.59	15.6
12 Febrero 1879.	11 15 A. M.	0.070	586.62	16.9	589.22	13.1
12 "	7 00 P. M.	0.216	584.42	14.6	586.99	17.5
19 "	10 20 A. M.	0.043	586.76	16.5	589.13	15.5
19 "	7 00 P. M.	0.081	584.64	16.2	587.39	16.8
24 "	10 30 A. M.	0.024	584.74	16.1	585.44	15.2
24 "	6 50 P. M.	0.100	582.36	13.6	584.69	13.5
5 Marzo 1879...	10 20 A. M.	0.047	587.08	15.4	587.77	12.8
5 "	7 00 P. M.	0.078	585.31	15.3	586.84	15.2
12 "	1 00 P. M.	0.006	584.53	20.4	586.31	20.8
12 "	7 30 P. M.	+0.064	584.75	14.4	586.23	15.2
19 "	10 30 A. M.	-0.008	586.26	20.0	586.60	19.7
19 "	7 00 P. M.	+0.133	584.64	17.6	589.90	18.7
26 "	11 00 A. M.	0.036	584.90	20.8	586.21	18.8
26 "	7 00 P. M.	0.111	582.88	17.1	584.85	17.5
2 Abril 1879...	11 30 A. M.	0.032	584.87	20.0	585.41	20.2
2 "	7 00 P. M.	0.135	582.74	18.2	483.51	19.0
9 "	11 00 A. M.	0.035	584.77	24.2	585.28	25.8
14 "	7 00 P. M.	0.141	581.62	20.2	583.82	20.0
16 "	11 00 A. M.	0.086	581.56	25.2	583.87	24.0
16 "	7 00 P. M.	0.112	581.54	20.2	582.33	20.0
23 "	10 45 A. M.	0.011	583.94	22.9	584.72	23.2
23 "	7 10 P. M.	0.135	583.38	18.8	584.27	21.6
30 "	11 00 A. M.	0.038	584.82	20.9	586.40	20.8
30 "	7 30 P. M.	0.088	583.00	18.3	585.11	19.2
7 Mayo 1879...	10 30 A. M.	0.025	585.29	21.9	585.37	23.7
7 "	6 30 P. M.	0.108	583.00	22.0	584.88	23.2
21 "	11 20 A. M.	0.030	582.62	24.0	585.11	23.6
21 "	7 50 P. M.	0.100	582.68	21.8	585.56	20.4
27 "	10 25 A. M.	0.037	584.75	21.0	589.19	20.8
28 "	7 00 P. M.	0.074	583.27	20.1	584.82	21.0
6 Junio 1879...	10 40 A. M.	0.014	584.85	20.8	586.20	19.8
6 "	7 30 P. M.	0.127	583.37	17.6	584.01	18.9
11 "	10 50 A. M.	0.014	583.25	22.8	584.52	23.0
11 "	7 10 P. M.	0.087	583.42	23.3	584.21	19.2
18 "	11 30 A. M.	0.005	584.73	20.6	585.30	20.3
20 "	7 20 P. M.	+0.098	583.13	18.0	583.20	18.3

Fechas.	Horas.	Coeficiente de refracción c.	EN CHAPULTEPEC.		EN MÉXICO.	
			Barómetro reducido á cero.	Termo centig?	Barómetro reducido á cero.	Termo centig?
25 "	10 ^a 40 ^m A. M.	-0.004	584 ^{mm} 47	22°1	584 ^{mm} 51	20°6
25 "	7 00 P. M.	+0.079	582.62	18.4	584.31	18.4
2 Julio 1879...	10 50 A. M.	0.036	584.47	20.7	584.31	20.2
2 "	7 30 P. M.	0.082	582.71	20.4	584.35	16.8
8 "	0 30 P. M.	0.028	584.13	20.5	588.39	21.7
10 "	7 30 P. M.	+0.078	584.02	18.3	586.60	18.6
16 "	10 40 A. M.	-0.014	583.56	19.5	586.09	18.7
16 "	7 30 P. M.	+0.080	585.04	17.0	585.50	17.3
23 "	11 30 A. M.	0.033	584.02	21.5	584.61	20.3
23 "	8 00 P. M.	0.096	583.30	17.3	583.70	17.7
30 "	11 20 A. M.	00.46	584.52	17.0	586.39	19.4
30 "	7 40 P. M.	0.077	583.69	16.0	584.95	16.3
6 Agosto 1879...	0 10 P. M.	0.030	585.09	22.0	585.71	20.9
6 "	7 20 P. M.	+0.059	583.70	17.0	585.90	18.0
13 "	11 30 A. M.	-0.036	583.71	21.1	584.61	22.0
13 "	7 30 P. M.	+0.104	582.73	19.0	584.70	18.4
20 "	11 30 A. M.	0.063	583.28	22.4	584.30	18.3
20 "	7 45 P. M.	0.086	581.72	15.6	583.60	17.4
29 "	11 30 A. M.	0.026	583.02	19.9	583.70	18.4
29 "	7 30 P. M.	0.140	582.31	15.5	583.40	17.2
3 Setbre. 1879.	0 30 P. M.	0.031	585.96	20.5	587.89	18.5
3 "	7 30 P. M.	0.060	584.97	15.5	587.09	15.8
10 "	11 20 A. M.	0.012	583.93	23.0	585.20	18.7
10 "	7 10 P. M.	0.087	582.98	16.5	584.90	17.5
17 "	11 30 A. M.	0.025	584.99	20.0	585.99	18.0
17 "	6 30 P. M.	0.086	582.57	15.5	585.00	17.7
24 "	11 00 A. M.	0.038	583.20	18.9	585.19	17.8
24 "	7 30 P. M.	0.069	585.66	14.5	585.99	16.3
7 Octbre. 1879.	11 00 A. M.	0.010	583.25	21.5	584.10	19.0
7 "	6 30 P. M.	0.074	581.65	16.3	583.80	18.2
8 "	11 20 A. M.	0.033	583.19	22.9	584.51	19.5
8 "	7 00 P. M.	0.068	581.54	17.5	583.71	18.1
9 "	11 00 A. M.	0.006	583.36	21.4	584.40	17.2
9 "	6 50 P. M.	0.092	581.49	14.5	583.80	10.0
10 "	11 15 A. M.	0.018	583.25	20.1	584.09	17.0
10 "	6 30 P. M.	0.092	581.97	16.9	583.79	15.0
20 "	11 00 A. M.	0.048	585.51	12.5	586.27	12.4
20 "	6 50 P. M.	0.111	583.14	10.6	585.53	13.0
29 "	11 00 A. M.	0.022	585.16	17.1	585.89	16.6
29 "	6 45 P. M.	0.042	583.23	16.9	585.30	17.5
5 Novbra. 1879.	11 30 A. M.	0.010	585.80	18.9	586.65	18.2
5 "	7 00 P. M.	0.062	584.38	16.5	586.15	17.0
12 "	10 00 A. M.	0.022	585.32	18.2	585.50	18.4
12 "	7 00 P. M.	0.081	582.57	17.2	584.80	18.5
22 "	11 30 A. M.	0.025	585.77	9.8	586.46	9.4
22 "	6 30 P. M.	0.112	582.70	10.5	585.87	12.0
26 "	11 15 A. M.	0.023	584.20	17.7	587.10	16.1
26 "	6 20 P. M.	0.100	582.75	19.7	586.60	15.6
2 Diebre. 1879.	11 00 A. M.	0.085	582.96	15.4	587.40	14.5
3 "	7 00 P. M.	0.197	583.75	12.5	589.70	14.6
10 "	11 30 A. M.	0.036	584.60	16.0	586.20	18.5
10 "	7 00 P. M.	0.144	581.17	15.2	585.70	16.4
17 "	10 30 A. M.	0.024	585.30	16.0	590.40	14.5
17 "	7 00 P. M.	0.107	584.50	14.2	588.80	17.3
19 "	11 00 A. M.	0.018	586.87	16.3	589.40	15.4
19 "	7 00 P. M.	0.169	585.39	14.5	588.90	16.3
22 "	11 00 A. M.	0.033	586.00	16.3	589.20	16.5
22 "	7 00 P. M.	0.087	583.90	14.5	588.70	18.5

Para poder entrar en una, aunque sea ligera, discusion sobre los resultados anteriores, voy á poner separadamente los coeficientes obtenidos en la mañana y en la noche, con las fechas más notables, sobre las que deseo llamar la atencion.

MESES.	Mañana. c	Noche. c
Enero.....	0.087	0.146
	42	112
	85	95
Febrero.....	70	216
	43	81
	24	100
Marzo.....	47	78
	6	64
	008	123
	36	111
Abril.....	32	135
	35	141
	86	112
	11	135
30 Abril.....	38	88
Mayo.....	25	108
	30	100
	37	74
Junio.....	14	127
	14	87
	5	98
	4	79
Julio.....	36	82
	28	78
	14	80

MESES.	Mañana. c	Noche. c
Julio.....	0.033	0.096
	46	77
Agosto.....	30	59
	36	104
	63	86
	26	140
Setiembre...	31	60
	12	87
	25	86
	38	69
7 Octubre:...	10	74
	33	68
9 Octubre....	6	92
	18	92
	48	111
	22	42
Noviembre...	10	62
	22	81
	25	112
	23	100
Diciembre...	85	197
	36	144
	24	107
	18	169
	33	173

Lo primero que se observa en la tabla anterior es que el coeficiente de refraccion ha sido constantemente menor en la mañana que en la noche.

De desear seria hacer observaciones á horas anteriores á las que fijamos, para conocer mejor la ley que sigue el fenómeno de la refraccion; yo fijaria las 7 A. M. y las 3 P. M., lo que nos pro-

ponemos hacer, aunque no sea precisamente en el orden y con la extension con que hasta aquí lo hemos hecho. Si recorremos en seguida las indicaciones del barómetro y del termómetro, descubrimos tambien que casi constantemente á mayor presion y mayor temperatura ha correspondido menor coeficiente de refraccion.

Si atendemos á las distintas épocas del año observamos tambien lo siguiente: en los meses de Enero, Febrero, Marzo y Abril, no se advierte variacion notable, refiriéndonos sobre todo á los resultados de en la noche; los meses de Mayo y Junio se presentan como una época de transicion con tendencia notable á disminuir el coeficiente; en Julio, Agosto y Setiembre, es decir, precisamente en nuestra estacion de aguas, tiene su mínimo la refraccion de en la noche, comenzando á notarse tendencia á aumentar en el mes de Octubre, de tal manera, que su máximo corresponde precisamente al invierno.

En vista de las consideraciones anteriores he dividido el año en cinco épocas, á las cuales corresponden los coeficientes medios siguientes:

	Mañana c	Noche c
De Enero á Abril inclusive.....	0.0425	0.1178
„ Mayo y Junio.....	0.0199	0.0951
„ Julio hasta principios de Octubre.....	0.0241	0.0831
„ Octubre y Noviembre.....	0.0217	0.0865
„ Diciembre.....	0.0392	0.1580
Promedios.....	0.0295	0.1081

Generalizando más nuestros resultados, podemos sentar que el coeficiente de refraccion correspondiente al invierno es 0.041 en la mañana y 0.138 en la noche, promedios de los valores de la 1ª y última línea; y el correspondiente al estío será 0.022 en la mañana y 0.088 en la noche.

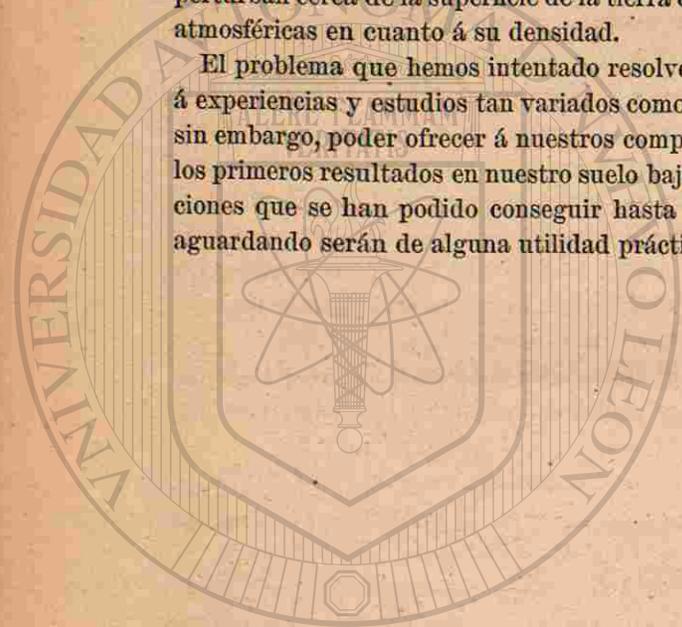
Por último, los promedios correspondientes á todo el año se ven al fin de la tabla anterior, y el promedio general de todas las observaciones, sin hacer la division de épocas ni de horas, resulta ser de 0.6624, ó sea simplemente $c = 0.66$.

Algunos de los resultados obtenidos en la mañana tienen signo negativo, lo que prueba que en circunstancias excepcionales

la convexidad de la trayectoria de la luz puede dirigirse hácia la tierra, sin que de esto pueda aparecer algun indicio, ni en el barómetro, ni en el termómetro, ni en el estado higrométrico del aire.

Hasta ahora no podemos atribuir aquel fenómeno extraño á la ley general más que á causas completamente accidentales que perturban cerca de la superficie de la tierra el orden de las capas atmosféricas en cuanto á su densidad.

El problema que hemos intentado resolver se presta todavía á experiencias y estudios tan variados como extensos; creemos, sin embargo, poder ofrecer á nuestros compañeros de profesion los primeros resultados en nuestro suelo bajo las mejores condiciones que se han podido conseguir hasta hoy entre nosotros, aguardando serán de alguna utilidad práctica.



METEOROLOGÍA

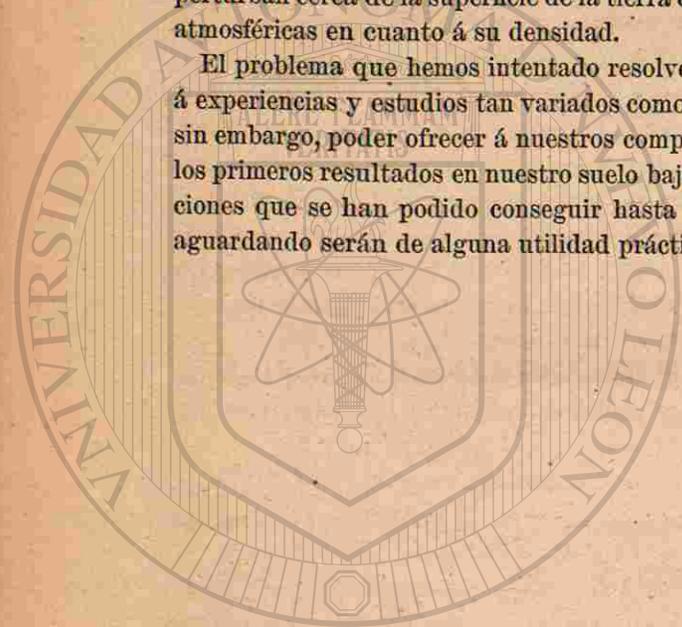
El impulso y desarrollo que, merced al buen deseo del Gobierno y á los esfuerzos y reconocida ilustracion del que tan dignamente desempeñó la Secretaría de Fomento, general Riva Palacio, han adquirido en estos últimos años los estudios meteorológicos en nuestro país, hacia de todo punto importante ampliar hasta donde lo permitiera el reducido personal del Observatorio, el registro de aquellas observaciones, que sin duda serán vistas con interes por todos los que se dedican á ese importante ramo de la ciencia moderna.

Con el desprendimiento, dedicacion y claro talento que caracterizan al Sr. Romo, y con el auxilio eficaz del inteligente telegrafista Sr. Giron, se logró regularizar las observaciones meteorológicas de la manera que se ve en las tablas que van al fin de esta

la convexidad de la trayectoria de la luz puede dirigirse hácia la tierra, sin que de esto pueda aparecer algun indicio, ni en el barómetro, ni en el termómetro, ni en el estado higrométrico del aire.

Hasta ahora no podemos atribuir aquel fenómeno extraño á la ley general más que á causas completamente accidentales que perturban cerca de la superficie de la tierra el orden de las capas atmosféricas en cuanto á su densidad.

El problema que hemos intentado resolver se presta todavía á experiencias y estudios tan variados como extensos; creemos, sin embargo, poder ofrecer á nuestros compañeros de profesion los primeros resultados en nuestro suelo bajo las mejores condiciones que se han podido conseguir hasta hoy entre nosotros, aguardando serán de alguna utilidad práctica.



METEOROLOGÍA

El impulso y desarrollo que, merced al buen deseo del Gobierno y á los esfuerzos y reconocida ilustracion del que tan dignamente desempeñó la Secretaría de Fomento, general Riva Palacio, han adquirido en estos últimos años los estudios meteorológicos en nuestro país, hacia de todo punto importante ampliar hasta donde lo permitiera el reducido personal del Observatorio, el registro de aquellas observaciones, que sin duda serán vistas con interes por todos los que se dedican á ese importante ramo de la ciencia moderna.

Con el desprendimiento, dedicacion y claro talento que caracterizan al Sr. Romo, y con el auxilio eficaz del inteligente telegrafista Sr. Giron, se logró regularizar las observaciones meteorológicas de la manera que se ve en las tablas que van al fin de esta

Memoria, aumentando hasta donde era posible el número de observaciones diarias desde las 7 A. M. hasta las 9 P. M. Todas las observaciones han sido hechas por aquellos dignos empleados del Observatorio, bajo la inmediata dirección del Sr. Romo.

No habiendo podido concluir y arreglar definitivamente el departamento meteorológico, los instrumentos fueron colocados provisionalmente del mejor modo que se pudo. Espero poder concluir muy pronto aquel departamento, aumentar y mejorar los instrumentos, contando, como cuento, con la loable y decidida intención del Gobierno, y en particular con la del Sr. Subsecretario de Fomento D. Manuel Fernandez Leal, de impulsar y proteger esos nuevos templos del saber humano, los Observatorios, tanto astronómicos como meteorológicos, cuya necesidad se hacía sentir entre nosotros.

La primera aplicación que podemos hacer de las observaciones hechas hasta hoy, es á la determinación de la altitud del Observatorio. Para esto debo hacer una observación muy importante respecto á las alturas barométricas publicadas en el *Boletín del Ministerio de Fomento*, dadas por este Observatorio. Al instalarse los barómetros no fueron comparados con el patrón del Observatorio Meteorológico Central de México. Al comenzar á hacer los cálculos de altitud ví que las observaciones podían estar afectadas de un error bastante sensible, lo que nos obligó á trasladarlos á aquel Observatorio para hacer la comparación con el barómetro patrón. Debido á la bondad del Sr. Perez, se encontró para el barómetro de Fortin, que es el que se ha empleado hasta ahora en las observaciones, una corrección aditiva de $1^{\text{mm}}44$, siendo la que proviene de la capilaridad de $0^{\text{mm}}83$. De consiguiente las presiones barométricas publicadas en el *Boletín* correspondientes á Chapultepec, están afectadas de aquel error, mientras que las de las tablas adjuntas á esta Memoria están ya del todo corregidas.

Para hacer los cálculos de altitud hemos entresacado del *Boletín* todas y cada una de las observaciones simultáneas á las hechas en Chapultepec y que ascienden á 3742, correspondientes á diez y nueve meses de observación, desde el 1° de Junio de 1878 hasta el 31 de Diciembre de 1879. Hemos hecho la división por meses, tomando los promedios de cada uno, tanto para

las presiones como para las temperaturas, según se ve en la siguiente tabla:

AÑOS	MESES	EN MEXICO		EN CHAPULTEPEC	
		Barómetro	Termómetro	Barómetro	Termómetro
1878	Junio.....	585.68	19°4	584.19	19°3
"	Julio.....	586.76	18.3	584.14	11.0
"	Agosto.....	6.62	17.2	4.26	17.5
"	Setiembre.....	7.33	16.8	4.85	17.7
"	Octubre.....	6.92	16.7	4.84	18.1
"	Noviembre.....	6.98	16.1	4.50	16.4
"	Diciembre.....	6.88	14.4	4.41	14.8
1879	Enero.....	7.61	14.1	5.33	15.0
"	Febrero.....	6.81	15.7	4.71	16.4
"	Marzo.....	7.07	17.4	4.55	18.3
"	Abril.....	6.44	20.1	4.11	21.1
"	Mayo.....	6.70	20.1	4.19	21.4
"	Junio.....	6.24	17.4	3.87	19.1
"	Julio.....	6.50	18.3	3.95	19.5
"	Agosto.....	5.53	18.0	3.16	19.0
"	Setiembre.....	7.16	17.1	4.99	20.2
"	Octubre.....	7.14	15.1	4.10	15.9
"	Noviembre.....	7.58	14.6	4.82	15.0
"	Diciembre.....	7.04	14.5	4.25	15.0

La fórmula que he empleado al hacer los cálculos con los datos de cada mes, es la que trae el Sr. Diaz Covarrúbias en su Tratado de Topografía, y es la siguiente:

$$n = A D (\log B - \log b) \left(\frac{1 + 2r + n}{R} \right)$$

en la cual n es la altura que se busca, B y b las presiones barométricas en las estaciones inferior y superior, A y D factores cuyos logaritmos se encuentran en la misma obra citada, teniendo por argumento respectivamente la latitud del lugar y la suma de las temperaturas ($T + t$). El último factor, que representa la corrección que proviene del desnivel aproximativo, se halla también reducido á tabla.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Años.	Meses	Altitudes	Diferencia con el promedio.
1878	Junio	22.03	13.15
"	Julio	35.28	3.10
"	Agosto	34.66	0.52
"	Setiembre	36.22	1.04
"	Octubre	30.34	4.84
"	Noviembre	36.09	0.91
"	Diciembre	35.67	0.49
1879	Enero	32.94	2.24
"	Febrero	30.57	4.61
"	Marzo	36.90	1.72
"	Abril	34.49	0.69
"	Mayo	37.30	2.12
"	Junio	34.78	0.40
"	Julio	37.44	2.26
"	Agosto	34.81	0.37
"	Setiembre	31.86	3.32
"	Octubre	44.01	8.83
"	Noviembre	39.79	4.61
"	Diciembre	40.37	5.19
	Promedio	35.18	

El promedio anterior representa, por consiguiente, la diferencia de nivel entre el punto en que está situado nuestro barómetro y aquel en que lo está el barómetro patron del Observatorio Meteorológico Central.

Con el fin de hacer una comparacion importante voy á hacer la correccion necesaria para obtener la diferencia de nivel entre los ejes de los instrumentos del Observatorio Astronómico Nacional y el Central de Palacio, que nos ha servido como se ha visto en otro lugar, para determinar el coeficiente de refraccion por observaciones simultáneas y recíprocas, observaciones que á la vez podrán proporcionarnos con bastante exactitud la misma diferencia de nivel en cuestion.

Nuestro barómetro queda abajo del instrumento astronómico de que acabo de hacer mencion 2^m08 , y el patron del Observatorio Meteorológico está 3^m28 abajo del eje del altazimut del Observatorio Astronómico Central. Por consiguiente hay que restar 1^m20 del resultado anterior barométrico; lo que da 33^m98 para la diferencia de nivel entre los ejes de los instrumentos de los Observatorios astronómicos.

Ahora bien: las mismas distancias zenitales tomadas para la determinacion del coeficiente de refraccion nos van á servir para

una nivelacion trigonométrica entre los dos Observatorios. Para esto ocupémonos del desarrollo de la fórmula respectiva.

La distancia á que se encuentran los dos Observatorios, que es de 5429^m3 , no permite ya considerar como paralelas sus verticales respectivas; por consiguiente, en el triángulo formado por la recta que une los centros de los ejes de los instrumentos, por la cuerda del arco del paralelo que pasa por el punto más bajo y por la parte de la vertical del punto más alto interceptada por las dos rectas anteriores, hay que considerar el efecto que produce la convergencia de las verticales y el error de refraccion. En general la nivelacion trigonométrica no da toda la aproximacion que se necesita en determinados casos, por la influencia que tienen en el resultado los errores angulares, errores que pueden provenir principalmente de la poca aproximacion de los instrumentos y de la falta de conocimiento exacto del coeficiente de refraccion. Mas cuando el instrumento da una aproximacion por lo menos de $10''$, y cuando además se hacen observaciones simultáneas y recíprocas por dos observadores, puede entonces obtenerse un resultado comparable con el de la nivelacion topográfica, ya porque en ese caso puede eliminarse la correccion por refraccion, ya porque la observacion misma proporciona los elementos necesarios para conocer el coeficiente de la misma refraccion. Mas si á esto hay que agregar una larga serie de observaciones hechas á distintas horas y en las distintas épocas del año, como las que con tan feliz éxito hemos terminado el Sr. Jimenez y yo, segun se ha visto en otro lugar, con la circunstancia además de que el altazimut del Observatorio Nacional aproxima $1''$, la diferencia de altitudes que obtengamos con tales datos, no es aventurado considerarla tan exacta como la que se obtuviera por la nivelacion topográfica. Esta tambien la he practicado, y ya veremos despues el resultado. Por ahora volvamos á tomar el hilo de nuestras ideas y encontremos la fórmula antes indicada.

Para esto nos valdremos de la misma figura 2 de que hemos hecho uso al tratar del coeficiente de refraccion página 527.

Sean A y B los centros de los ejes de los instrumentos colocados respectivamente en Chapultepec y en Palacio, Z y Z' las verticales que convergen hácia el centro de la tierra C; D B la

línea de nivel llevada del punto B; A D la diferencia de altitudes que se busca y A' y B' los puntos en que aparentemente se ven por efecto de la refracción los puntos A y B.

Llamaremos además para simplificar $DB = k$, $AD = n$; la distancia zenital aparente, es decir, como la da el instrumento, es $ZAB' = z$; $Z'BA' = z'$ el ángulo de refracción $BA'A' = r$ que podemos suponer igual á $BA'B'$ por ser simultáneas las observaciones.

En el triángulo ADB tenemos
 $n : k :: \text{sen } B : \text{sen } A$.

de donde

$$n = k \frac{\text{sen } B}{\text{sen } A} \dots \dots (1)$$

Mas por otra parte tenemos

$$Z'BA = z' + r \quad DBC = CDB = 90^\circ - \frac{1}{2} C$$

$$ZAB = z + r$$

de donde

$$ABD = 180 - (z' + r) - (90 - \frac{1}{2} C) = 90 - (z' + r - \frac{1}{2} C)$$

$$BAD = 180 - (z + r)$$

Por consiguiente la fórmula (1) se transforma en

$$n = k \frac{\cos(z' + r - \frac{1}{2} C)}{\text{sen}(z + r)}$$

Sustituyendo en esta ecuacion el valor de r encontrado en otro lugar al tratar del coeficiente de refracción y que es

$$r = 90^\circ + \frac{1}{2} C - \frac{1}{2} (z + z')$$

se obtiene fácilmente

$$n = k \frac{\text{sen } \frac{1}{2} (z - z')}{\cos \frac{1}{2} (z - z' + C)}$$

Podemos suprimir C por tratarse del coseno de un ángulo muy pequeño, en cuyo caso nuestra fórmula se reduce á la siguiente:

$$n = k \tan \frac{1}{2} (z - z')$$

Ya hemos dicho en otra parte que $k = 5.429.3$; de manera que introduciendo el logaritmo de esta cantidad, tendremos por último

$$n = (3.73474) \tan \frac{1}{2} (z - z')$$

La aplicacion de esta fórmula es la que nos da los resultados que se ven en la siguiente tabla al lado de los valores $\frac{1}{2} (z - z')$ que nos proporciona la primera de las tablas insertas en el capítulo titulado "Coeficiente de refracción." Me he tomado el trabajo de hacer los cálculos uno á uno, para que por la concordancia de los resultados se vea la excelencia del método y el grado de confianza que puedan merecer nuestras observaciones, sobre todo cuando ellas han tenido por objeto principal la determinacion de un dato bastante variable por las circunstancias atmosféricas, cual es el coeficiente de refracción.

$\frac{1}{2}(z-z') =$ 21'	n	$\frac{1}{2}(z-z') =$ 21'	n	$\frac{1}{2}(z-z') =$ 21'	n
21'46''6	34 ^m 392	21'42''9	34 ^m 295	21'36''1	34 ^m 116
" 42.6	" 287	" 40.1	" 221	" 38.1	" 160
" 33.4	" 045	" 31.5	33 995	" 31.9	" 006
" 43.1	" 301	" 44.2	34 326	" 39.0	" 192
" 35.6	" 101	" 35.0	" 087	" 37.1	" 142
" 43.6	" 312	" 41.7	" 263	" 41.5	" 259
" 42.9	" 295	" 39.4	" 206	" 34.0	" 060
" 49.4	" 466	" 40.2	" 223	" 42.0	" 271
" 36.5	" 126	" 35.5	" 101	" 36.5	" 126
" 43.1	" 300	" 36.4	" 123	" 42.0	" 271
" 39.9	" 216	" 38.5	" 180	" 40.6	" 235
" 42.7	" 290	" 39.9	" 216	" 38.2	" 171
" 42.7	" 297	" 32.9	" 032	" 38.4	" 177
" 40.5	" 230	" 36.2	" 119	" 44.6	" 340
" 39.1	" 195	" 32.3	" 016	" 28.8	33 924
" 36.1	" 116	" 36.7	" 132	" 36.0	34 113
" 30.4	" 966	" 39.0	" 193	" 34.4	" 071
" 44.4	" 334	" 38.3	" 174	" 39.4	" 203
" 38.9	" 190	" 41.5	" 257	" 34.8	" 080
" 43.3	" 308	" 41.7	" 263	" 39.6	" 208
" 43.2	" 302	" 31.6	33 998	" 34.4	" 071
" 49.0	" 456	" 38.0	34 167	" 32.3	" 016
" 43.2	" 302	" 29.6	33 946	" 46.2	" 381
" 42.2	" 276	" 46.5	34 389	" 41.4	" 256
" 46.2	" 381	" 38.5	" 180	" 38.7	" 184
" 44.7	" 342	" 38.2	" 170	" 46.3	" 384
" 34.3	" 068	" 35.9	" 111	" 31.5	33 995
" 37.9	" 163	" 43.3	" 305	" 40.5	34 232
" 36.5	" 126	" 36.0	" 114	" 31.0	33 982
" 40.3	" 148	" 38.4	" 177	" 41.9	34 269
" 39.9	" 216	" 31.9	" 006	" 35.5	" 100
" 45.8	" 372	" 38.2	" 171	" 42.2	" 277
" 35.3	" 174	" 29.6	33 946		
" 44.5	" 338	" 39.2	34 197		

Promedio = 34 209

Veamos ahora lo que nos da la nivelacion topográfica.

Esta está basada sobre los datos siguientes:

En primer lugar, se determinó la altura del altazimut del Observatorio Astronómico Central, sobre el barómetro patron del Observatorio Meteorológico, altura que es de 3^m28. Añadiendo á esta cantidad 14^m40 que, segun el Sr. Ingeniero D. Vicente Reyes, es la altura del barómetro patron sobre el plano de comparacion de la Ciudad señalado en el Monumento Hipsográfico, resultan 17^m68 de altura del altazimut sobre dicho plano. Por otra parte, completé una nivelacion que en otra época tuve que hacer á partir del mismo plano de comparacion, siguiendo la calzada de la Reforma, hasta el pavimento de la escalera principal de Chapultepec; y añadiendo la altura que guarda el altazimut del Observatorio Nacional sobre el mencionado pavimento, obtuve 51^m10. Por consiguiente, la diferencia de nivel entre los dos altazimuts resulta ser de 33^m42.

Reasumiendo tenemos por último:

Altura del altazimut del Observatorio Nacional de Chapultepec sobre el del Central de México, calculada por observaciones barométricas.	33 ^m 98
La misma, calcula por distancias zenitales tomadas simultáneamente...	34 ^m 20
La misma, segun la nivelacion topográfica.....	33 ^m 42

Debo advertir que la nivelacion topográfica fué hecha en dos fracciones, con instrumentos distintos y en épocas muy separadas, con la circunstancia, sobre todo, de que el nivel empleado en una de esas veces no ofrecia toda la sensibilidad necesaria para comparaciones muy precisas.

Quizás esto ha producido la diferencia que se nota en los resultados anteriores, por lo que habria repetido con mejor instrumento la parte de nivelacion que me merecia menos confianza, si el tiempo me lo hubiese permitido; mas como quiera que sea, por grandes que fuesen los errores que hubiere cometido en la nivelacion topográfica, y que no pasarán, estoy seguro, de unos cuantos centímetros, la comparacion anterior basta para apreciar el grado de confianza que merecer pueda cada uno de los procedimientos empleados, sobre todo tratándose de la nivelacion barométrica en vista de sus resultados parciales.

CONCLUSION.

Despues de haber manifestado el estado que guarda en su construccion el Observatorio Astronómico Nacional, el personal con que cuenta y los trabajos científicos que hasta ahora han podido ejecutarse, incumbe á mi deber llamar la atencion del Supremo Gobierno sobre todo lo que se necesita todavía para que el Observatorio pueda llenar cumplidamente el noble objeto que le corresponde, conforme á los adelantos de la ciencia y á las necesidades peculiares de nuestro suelo.

Los instrumentos con que actualmente cuenta el Observatorio, incluyendo el hermoso antejo de pasos, que no pasará mucho tiempo sin que quede definitivamente montado, pueden prestar ya grandes y útiles servicios, tanto á las especulaciones de la ciencia como á nuestros conocimientos prácticos, de la más alta importancia. El atraso de nuestra geografía reclama imperiosamente la creacion de comisiones geográficas exploradoras que,

Veamos ahora lo que nos da la nivelacion topográfica.

Esta está basada sobre los datos siguientes:

En primer lugar, se determinó la altura del altazimut del Observatorio Astronómico Central, sobre el barómetro patron del Observatorio Meteorológico, altura que es de 3^m28. Añadiendo á esta cantidad 14^m40 que, segun el Sr. Ingeniero D. Vicente Reyes, es la altura del barómetro patron sobre el plano de comparacion de la Ciudad señalado en el Monumento Hipsográfico, resultan 17^m68 de altura del altazimut sobre dicho plano. Por otra parte, completé una nivelacion que en otra época tuve que hacer á partir del mismo plano de comparacion, siguiendo la calzada de la Reforma, hasta el pavimento de la escalera principal de Chapultepec; y añadiendo la altura que guarda el altazimut del Observatorio Nacional sobre el mencionado pavimento, obtuve 51^m10. Por consiguiente, la diferencia de nivel entre los dos altazimuts resulta ser de 33^m42.

Reasumiendo tenemos por último:

Altura del altazimut del Observatorio Nacional de Chapultepec sobre el del Central de México, calculada por observaciones barométricas.	33 ^m 98
La misma, calcula por distancias zenitales tomadas simultáneamente...	34 ^m 20
La misma, segun la nivelacion topográfica.....	33 ^m 42

Debo advertir que la nivelacion topográfica fué hecha en dos fracciones, con instrumentos distintos y en épocas muy separadas, con la circunstancia, sobre todo, de que el nivel empleado en una de esas veces no ofrecia toda la sensibilidad necesaria para comparaciones muy precisas.

Quizás esto ha producido la diferencia que se nota en los resultados anteriores, por lo que habria repetido con mejor instrumento la parte de nivelacion que me merecia menos confianza, si el tiempo me lo hubiese permitido; mas como quiera que sea, por grandes que fuesen los errores que hubiere cometido en la nivelacion topográfica, y que no pasarán, estoy seguro, de unos cuantos centímetros, la comparacion anterior basta para apreciar el grado de confianza que merecer pueda cada uno de los procedimientos empleados, sobre todo tratándose de la nivelacion barométrica en vista de sus resultados parciales.

CONCLUSION.

Despues de haber manifestado el estado que guarda en su construccion el Observatorio Astronómico Nacional, el personal con que cuenta y los trabajos científicos que hasta ahora han podido ejecutarse, incumbe á mi deber llamar la atencion del Supremo Gobierno sobre todo lo que se necesita todavía para que el Observatorio pueda llenar cumplidamente el noble objeto que le corresponde, conforme á los adelantos de la ciencia y á las necesidades peculiares de nuestro suelo.

Los instrumentos con que actualmente cuenta el Observatorio, incluyendo el hermoso antejo de pasos, que no pasará mucho tiempo sin que quede definitivamente montado, pueden prestar ya grandes y útiles servicios, tanto á las especulaciones de la ciencia como á nuestros conocimientos prácticos, de la más alta importancia. El atraso de nuestra geografía reclama imperiosamente la creacion de comisiones geográficas exploradoras que,

distribuidas convenientemente en nuestro territorio y reconociendo todas como centro de sus operaciones el Observatorio Astronómico Nacional, puedan prestar útiles servicios á nuestra nascente geografía, haciéndola avanzar con la mayor rapidez posible.

Es cierto que el Supremo Gobierno, que tantas pruebas ha dado de su ilustracion y proteccion á la ciencia, ha comenzado á hacer mucho en este particular, como lo prueban las comisiones que actualmente exploran lugares importantes del país, encomendadas á personas dignas por mil títulos; pero además de que la vasta extension de nuestro suelo exige mayor número de comisiones, que el Gobierno puede sostener sin gran sacrificio para el Erario y con gran provecho para nuestra geografía, debe, en mi humilde concepto, dárselos una organizacion que tienda á uniformar los trabajos, á hacerlos más rápidos y fructuosos en el sentido astronómico, para lo cual juzgo indispensable dividir las comisiones geográficas en secciones astronómicas que estén en constante relacion con el Observatorio Astronómico, y en secciones topográficas que, obrando enteramente de acuerdo con aquellas, se encarguen de recoger cuantos detalles locales se crean de verdadera utilidad. El más inmediato y útil servicio que puede prestar nuestro Observatorio es el de proporcionar todos aquellos datos que por la imperfeccion de las tablas astronómicas no pueden adquirirse con la exactitud necesaria, sino por medio de un Observatorio fijo, y datos que, sin embargo, son de una constante necesidad para las comisiones geográficas. La creacion de un Observatorio Astronómico Nacional trae forzosamente la idea de un centro de operaciones científicas ramificadas convenientemente en el país donde se establece, y esta idea es tanto más natural entre nosotros, cuanto que nuestra geografía apenas comienza á recibir, si no toda la proteccion que merece, por lo menos la que han permitido nuestras circunstancias, pues está en la conciencia de todos que ninguna administracion habia hecho en este respecto lo que la actual.

No es esto, sin embargo, el único objeto de un Observatorio Astronómico. Apenas están indicados, aunque á grandes rasgos, sus servicios inmediatos, digamos así, al planeta que habitamos; mas el campo de los astros es tan inmenso y tan variado, que las cons-

tantes exploraciones del astrónomo no harian más que descubrir nuevos horizontes sin fin y nuevos objetos inesperados. La astronomía física es uno de los ramos que con mucha razon y justicia preocupa en la actualidad fuertemente la atencion del astrónomo. El entusiasmo que han producido los descubrimientos modernos debidos á los adelantos de la óptica y á la alianza que la física y la química han hecho con la astronomía, ha llegado á tal grado, que hay observatorios en que preferentemente se ocupa el astrónomo de aquel precioso ramo de la ciencia moderna.

Es, pues, de una imperiosa necesidad dotar á nuestro Observatorio Nacional con un antejo de fuerza bastante poderosa, y demas instrumentos para emprender esa clase de estudios de que tanto provecho ha sacado la ciencia; y más si se reflexiona que nuestro preciosísimo cielo y las ventajosas condiciones de nuestro Observatorio, nos colocan en circunstancias favorables sobre los demas Observatorios para estudios de esa naturaleza. El lugar para un antejo que puede medir 5^o50 de distancia focal con un movimiento paraláctico, puede quedar con poco costo enteramente listo para recibirlo, y no dudo que el Supremo Gobierno, que tanto impulso le ha dado al Observatorio, hará otro esfuerzo más para ponerlo á la altura que le corresponde.

La Meteorología es otro de los ramos que con tanto acierto ha sabido proteger la Administracion actual, y cuyo estudio se debe emprender en mayor escala que como se ha hecho hasta hoy en Chapultepec. Por fortuna que los instrumentos meteorológicos son poco costosos relativamente hablando, contando ya con algunos, de los más importantes sin duda, y estando para terminar el departamento que se ha construido con ese objeto. Convendria además extender las observaciones á los puntos más importantes del bosque: es una idea que no exige grandes gastos y que por lo mismo aguardo ver realizada.

Mas todo lo dicho anteriormente, que no significa otra cosa que lo que está exigiendo actualmente el Observatorio Astronómico Nacional, seria del todo inútil sin el personal necesario. Aun para las observaciones que actualmente pueden hacerse y de las que da una idea la presente Memoria, no basta el reducido personal del Observatorio, pues sin embargo del eficaz auxilio de las dos per-

sonas que me ayudan, segun he manifestado en otro lugar, el que esto escribe es no solo director del Observatorio, sino director además de las obras de construccion, haciendo tambien las veces de simple observador y calculador, sin contar con otros trabajos que el Supremo Gobierno ha tenido á bien confiarle. Es, pues, del todo punto indispensable aumentar desde luego el personal del Observatorio, pues muchas veces la buena voluntad y toda la dedicacion posible no bastan para alcanzar un fin deseado.

Chapultepec, 15 de Enero de 1880.

ANGEL ANGUIANO.

JUNIO DE 1878

DIAS	Horas de observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
1º	7 ^h A. M.	580mm + 9.28	16.7	13.7	27.2	5.6	
"	2 P. M.	4.21	26.5	12.2			
"	9 "	4.94	18.0	10.5			
2	7 A. M.	4.56	16.5	11.0	27.2	4.5	
"	2 P. M.	2.40	28.0	13.5			
"	9 "	3.82	18.5	11.5			
3	7 A. M.	4.56	16.5	10.0	28.0	7.5	
"	2 P. M.	2.96	27.0	12.5			
"	9 "	3.50	17.0	8.8			
4	7 A. M.	2.78	18.7	10.8	27.5	5.8	
"	2 P. M.	2.82	27.0	12.0			
"	9 "	4.40	16.0	11.0			
5	7 A. M.	5.08	17.4	11.0	27.2	5.5	
"	2 P. M.	3.26	26.4	11.5			
"	9 "	5.14	18.6	13.1			
6	7 A. M.	4.80	17.3	12.5	27.7	6.0	
"	2 P. M.	2.76	26.3	13.5			
"	9 "	3.66	19.8	14.0			
7	7 A. M.	4.37	18.5	13.5	27.7	5.7	
"	2 P. M.	3.10	26.5	13.0			
"	9 "	2.07	22.7	13.7			
8	7 A. M.	3.34	18.5	13.2	27.2	8.6	
"	2 P. M.	0.43	28.0	13.5			
"	9 "	1.83	20.0	14.0			
9	7 A. M.	1.09	20.0	14.0	29.4	9.1	
"	2 P. M.	2.95	26.0	15.0			
"	9 "	3.77	15.4	13.5			
10	7 A. M.	4.51	19.5	15.5	.....	.....	8.6
"	2 P. M.	3.20	18.7	13.5			
"	9 "	5.43	14.7	13.0			
11	7 A. M.	4.86	15.5	14.0	23.3	7.1	11.2
"	2 P. M.	2.74	22.0	14.0			
"	9 "	4.91	16.6	15.5			
12	7 A. M.	4.32	13.4	12.5	22.5	6.3	11.3
"	2 P. M.	3.15	21.0	14.0			
"	9 "	3.97	16.1	13.7			
13	7 A. M.	5.58	17.3	13.0	21.1	6.1	
"	2 P. M.	4.00	23.8	14.0			
"	9 "	5.42	18.2	14.5			
14	7 A. M.	7.09	17.5	13.8	24.1	6.1	
"	2 P. M.	4.39	25.3	16.5			
"	9 "	5.66	19.0	17.0			
15	7 A. M.	5.87	19.5	15.0	27.2	5.0	7.4
"	2 P. M.	3.09	25.8	16.0			
"	9 "	4.08	19.8	15.0			

sonas que me ayudan, según he manifestado en otro lugar, el que esto escribe es no solo director del Observatorio, sino director además de las obras de construcción, haciendo también las veces de simple observador y calculador, sin contar con otros trabajos que el Supremo Gobierno ha tenido á bien confiarle. Es, pues, del todo punto indispensable aumentar desde luego el personal del Observatorio, pues muchas veces la buena voluntad y toda la dedicación posible no bastan para alcanzar un fin deseado.

Chapultepec, 15 de Enero de 1880.

ANGEL ANGUIANO.

JUNIO DE 1878

DÍAS	Horas de observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
1º	7 ^h A. M.	580mm + 9.28	16.7	13.7	27.2	5.6	
"	2 P. M.	4.21	26.5	12.2			
"	9 "	4.94	18.0	10.5			
2	7 A. M.	4.56	16.5	11.0	27.2	4.5	
"	2 P. M.	2.40	28.0	13.5			
"	9 "	3.82	18.5	11.5			
3	7 A. M.	4.56	16.5	10.0	28.0	7.5	
"	2 P. M.	2.96	27.0	12.5			
"	9 "	3.50	17.0	8.8			
4	7 A. M.	2.78	18.7	10.8	27.5	5.8	
"	2 P. M.	2.82	27.0	12.0			
"	9 "	4.40	16.0	11.0			
5	7 A. M.	5.08	17.4	11.0	27.2	5.5	
"	2 P. M.	3.26	26.4	11.5			
"	9 "	5.14	18.6	13.1			
6	7 A. M.	4.80	17.3	12.5	27.7	6.0	
"	2 P. M.	2.76	26.3	13.5			
"	9 "	3.66	19.8	14.0			
7	7 A. M.	4.37	18.5	13.5	27.7	5.7	
"	2 P. M.	3.10	26.5	13.0			
"	9 "	2.07	22.7	13.7			
8	7 A. M.	3.34	18.5	13.2	27.2	8.6	
"	2 P. M.	0.43	28.0	13.5			
"	9 "	1.83	20.0	14.0			
9	7 A. M.	1.09	20.0	14.0	29.4	9.1	
"	2 P. M.	2.95	26.0	15.0			
"	9 "	3.77	15.4	13.5			
10	7 A. M.	4.51	19.5	15.5	.....	.....	8.6
"	2 P. M.	3.20	18.7	13.5			
"	9 "	5.43	14.7	13.0			
11	7 A. M.	4.86	15.5	14.0	23.3	7.1	11.2
"	2 P. M.	2.74	22.0	14.0			
"	9 "	4.91	16.6	15.5			
12	7 A. M.	4.32	13.4	12.5	22.5	6.3	11.3
"	2 P. M.	3.15	21.0	14.0			
"	9 "	3.97	16.1	13.7			
13	7 A. M.	5.58	17.3	13.0	21.1	6.1	
"	2 P. M.	4.00	23.8	14.0			
"	9 "	5.42	18.2	14.5			
14	7 A. M.	7.09	17.5	13.8	24.1	6.1	
"	2 P. M.	4.39	25.3	16.5			
"	9 "	5.66	19.0	17.0			
15	7 A. M.	5.87	19.5	15.0	27.2	5.0	7.4
"	2 P. M.	3.09	25.8	16.0			
"	9 "	4.08	19.8	15.0			

DÍAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
16	7 A. M.	4.41	18.7	15.0	25.5	9.1	
"	2 P. M.	2.19	23.9	16.0			
"	9 "	3.70	18.5	14.0			
17	7 A. M.	4.81	18.2	15.0	26.6	9.1	
"	2 P. M.	4.58	26.0	16.5			
"	9 "	4.44	16.3	13.0			
18	7 A. M.	5.87	18.3	15.0	26.7	7.5	4.1
"	2 P. M.	4.10	25.7	15.8			
"	9 "	4.07	18.0	14.0			
19	7 A. M.	6.09	15.5	12.5	26.5	6.4	
"	2 P. M.	3.77	24.5	13.0			
"	9 "	3.82	17.5	14.2			
20	7 A. M.	5.63	14.9	12.7	25.8	6.2	
"	2 P. M.	3.73	19.5	16.0			
"	9 "	3.55	16.0	15.0			
21	7 A. M.	3.82	16.0	15.0	22.7	7.8	3.8
"	2 P. M.						
"	9 "	4.33	15.5				
22	7 A. M.	5.71	14.5	.....	24.1	6.7	7.4
"	2 P. M.	4.11	18.5				
"	9 "	5.15	14.6				
23	7 A. M.	5.80	15.4	.....	24.1	6.7	11.0
"	2 P. M.	4.77	19.3				
"	9 "	6.75	15.5				
24	7 A. M.	6.31	15.5	.....	20.5	7.7	13.5
"	2 P. M.	4.49	23.5				
"	9 "	5.09	15.2				
25	7 A. M.	5.15	17.5	.....	24.1	6.1	17.5
"	2 P. M.	3.27	18.0				
"	9 "	4.17	15.4				
26	7 A. M.	5.03	17.5	.....	23.0	4.5	
"	2 P. M.	3.49	23.9				
"	9 "	5.29	15.2				
27	7 A. M.	5.86	17.5	.....	24.7	7.2	5.5
"	2 P. M.	4.25	23.3				
"	9 "	5.66	17.1				
28	7 A. M.	5.41	18.4	.....	24.4	5.5	
"	2 P. M.	2.72	23.0				
"	9 "	3.21	16.7				
29	7 A. M.	3.33	16.5	.....	23.6	8.0	0.7
"	2 P. M.	2.16	18.6				
"	9 "	2.55	15.4				
30	7 A. M.	3.83	17.0	.....	22.7	8.3	11.9
"	2 P. M.	2.55	20.2				
"	9 "	3.38	17.2				

JULIO DE 1878

DÍAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580 ^{mm} +					
1 ^o	7 ^h A. M.	4.75	18.5	.....	21.3	8.0	0.9
"	2 P. M.	2.29	25.0				
"	9 "	4.02	15.5				
2	7 A. M.	4.05	18.4	.....	25.3	7.0	1.7
"	2 P. M.	2.34	22.5				
"	9 "	3.25	15.0				
3	7 A. M.	3.90	17.0	.....	24.0	5.0	5.2
"	2 P. M.	1.56	23.4				
"	9 "	1.82	16.0				
4	7 A. M.	3.47	17.0	.....	25.0	6.1	2.0
"	2 P. M.	1.76	25.1				
"	9 "	2.08	16.5				
5	7 A. M.	3.28	15.0	.....	25.0	6.1	
"	2 P. M.	1.68	17.7				
"	9 "	1.37	14.5				
6	7 A. M.	3.03	15.8	.....	21.7	6.9	1.5
"	2 P. M.	1.34	19.7				
"	9 "	2.84	16.5				
7	7 A. M.	3.50	18.0	.....	25.8	6.8	0.1
"	2 P. M.	3.54	15.0				
"	9 "						
8	7 A. M.	4.25	15.5	.....	22.0	7.6	19.6
"	2 P. M.	3.23	22.2				
"	9 "	3.60	15.6				
9	7 A. M.	4.63	15.8	.....	22.5	8.1	2.0
"	2 P. M.	3.95	19.1				
"	9 "	4.85	19.4				
10	7 A. M.	5.26	19.0	.....	25.0	7.2	7.6
"	2 P. M.	3.39	21.7				
"	9 "	4.43	16.0				
11	7 A. M.	4.82	18.2	.....	24.0	7.2	
"	2 P. M.	3.61	21.6				
"	9 "	4.61	16.5				
12	7 A. M.	5.92	17.5	.....	22.5	7.5	
"	2 P. M.	4.26	23.2				
"	9 "	5.21	15.2				
13	7 A. M.	6.40	15.0	.....	23.8	6.1	8.0
"	2 P. M.	4.61	20.0				
"	9 "	5.73	14.0				
14	7 A. M.	2.40	17.6	.....	21.1	6.1	3.0
"	2 P. M.	5.05	22.5				
"	9 "	5.38	15.1				
15	7 A. M.	6.09	16.3	.....	22.7	6.5	
"	2 P. M.	3.81	23.8				
"	9 "	4.57	14.8				

DIAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
16	7 A. M.	580mm + 5.25	19.0	.....	24.1	4.4	1.0
"	2 P. M.	2.89	23.0				
"	9 "	3.79	16.1				
17	7 A. M.	4.43	14.5	12.7	23.3	6.9	22.5
"	2 P. M.	3.28	23.5	16.5			
"	9 "	3.81	17.5	13.7			
18	7 A. M.	3.53	18.0	14.0	25.5	6.3	
"	2 P. M.	2.88	23.0	15.8			
"	9 "	3.64	17.3	13.5			
19	7 A. M.	4.18	14.4	12.5	23.8	6.1	
"	2 P. M.	2.54	20.5	14.5			
"	9 "	3.38	16.0	13.2			
20	7 A. M.	4.75	16.0	14.0	23.6	6.9	0.4
"	2 P. M.	3.49	21.5	15.2			
"	9 "	5.09	21.0	14.7			
21	7 A. M.	5.31	15.3	14.2	22.7	8.0	
"	2 P. M.	4.21	23.2	17.7			
"	9 "	4.21	15.5	14.2			
22	7 A. M.	5.53	15.5	14.0	22.9	6.7	
"	2 P. M.	3.95	23.2	16.5			
"	9 "	4.56	14.5	13.7			
23	7 A. M.	6.36	15.0	13.7	23.8	6.3	
"	2 P. M.	4.30	19.3	15.0			
"	9 "	5.33	15.5	14.2			
24	7 A. M.	6.46	17.5	15.0	22.5	6.7	
"	2 P. M.	4.90	17.0	15.0			
"	9 "	5.74	15.4	14.4			
25	7 A. M.	5.90	19.0	15.5	21.9	7.5	
"	2 P. M.	4.08	22.4	16.0			
"	9 "	4.60	17.0	14.0			
26	7 A. M.	4.98	19.5	16.0	23.3	7.2	
"	2 P. M.	3.73	17.0	15.5			
"	9 "						
27	7 A. M.	4.92	19.0	15.0	24.7	6.6	7.6
"	2 P. M.	3.72	23.5	16.0			
"	9 "	3.89	17.5	14.5			
28	7 A. M.	4.67	17.5	14.0	25.5	6.7	
"	2 P. M.	5.12	23.0	15.0			
"	9 "	4.59	16.6	14.7			
29	7 A. M.	5.12	19.5	15.2	25.5	7.0	
"	2 P. M.	3.42	21.5	15.5			
"	9 "	4.27	15.5	14.5			
30	7 A. M.	5.69	16.4	14.2	23.6	5.5	4.7
"	2 P. M.	4.31	17.5	15.0			
"	9 "	5.03	15.2	14.0			
31	7 A. M.	6.09	19.0	15.5	21.6	7.3	1.2
"	2 P. M.	4.52	23.0	15.0			
"	9 "	5.47	16.5	14.0			

AGOSTO DE 1878

DIAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
1º	7 ^h A. M.	6.37	14.8	13.0	24.1	6.1	1.2
"	2 P. M.	4.67	22.6	16.0			
"	9 "	4.83	15.4	13.0			
2	7 A. M.	5.69	18.2	15.2	23.6	5.2	1.4
"	2 P. M.	4.83	13.5	13.0			
"	9 "						
3	7 A. M.	5.49	19.4	15.2	22.8	6.7	5.9
"	2 P. M.	6.38	23.7	16.0			
"	9 "	4.45	14.7	14.0			
4	7 A. M.	5.11	15.5	13.7	25.5	6.6	18.9
"	2 P. M.	2.93	20.8	15.5			
"	9 "	4.27	15.0	13.8			
5	7 A. M.	5.03	16.6	15.0	22.7	8.0	1.2
"	2 P. M.	4.05	20.5	12.7			
"	9 "	4.34	15.0	14.0			
6	7 A. M.	4.09	18.2	15.5	22.8	8.0	8.9
"	2 P. M.	3.74	20.7	15.0			
"	9 "	3.90	15.7	14.0			
7	7 A. M.	5.24	18.2	15.5	21.9	6.7	1.1
"	2 P. M.	3.89	22.1	16.0			
"	9 "	5.24	15.5	14.0			
8	7 A. M.	5.57	17.4	14.5	21.9	6.9	3.7
"	2 P. M.	3.76	20.5	18.5			
"	9 "	4.88	14.2	13.0			
9	7 A. M.	5.62	14.3	12.8	23.0	6.9	1.7
"	2 P. M.	3.69	22.6	15.5			
"	9 "	4.22	16.0	13.7			
10	7 A. M.	4.76	18.7	15.5	23.8	7.1	
"	2 P. M.	2.60	23.2	17.0			
"	9 "	3.66	16.0	15.0			
11	7 A. M.	4.55	18.4	15.6	23.4	7.2	5.9
"	2 P. M.	2.85	23.5	18.0			
"	9 "	3.35	16.5	14.7			
12	7 A. M.	4.32	18.0	14.5	23.8	6.2	3.5
"	2 P. M.	2.00	23.7	18.0			
"	9 "	3.66	16.0	15.0			
13	7 A. M.	4.68	18.7	16.0	23.8	6.9	10.0
"	2 P. M.	2.65	22.6	17.7			
"	9 "	3.46	14.5	14.0			
14	7 A. M.	3.97	15.6	15.0	22.5	7.5	13.3
"	2 P. M.	2.20	22.0	18.0			
"	9 "	3.66	16.0	15.0			
15	7 A. M.	4.27	18.0	16.0	22.0	7.7	11.3
"	2 P. M.	2.19	16.2	15.5			
"	9 "	3.36	15.5	14.5			

DIAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
16	7 A. M.	580mm + 3.59	16.0	15.0	21.9	8.0	6.4
"	2 P. M.	3.31	21.3	17.8			
"	9 "	4.14	15.0	13.8			
17	7 A. M.	4.08	16.2	14.0	22.5	7.2	
"	2 P. M.	1.64	16.5	15.5			
"	9 "	1.82	15.0	14.2			
18	7 A. M.	0.33	13.8	13.5	20.3	7.2	18.1
"	2 P. M.	1.86	14.0	13.5			
"	9 "						
19	7 A. M.	3.13	17.0	15.0	20.4	7.2	9.9
"	2 P. M.	3.28	18.5	15.5			
"	9 "	4.09	13.5	13.0			
20	7 A. M.	5.65	13.4	13.0	19.1	6.6	7.3
"	2 P. M.	5.20	15.0	14.4			
"	9 "	4.72	14.0	13.0			
21	7 A. M.	4.68	13.8	13.0	21.6	6.6	4.0
"	2 P. M.	2.90	16.0	14.7			
"	9 "	4.05	15.5	14.0			
22	7 A. M.	5.05	17.0	14.0	21.1	6.1	
"	2 P. M.	3.39	21.5	15.5			
"	9 "	3.35	16.5	14.5			
23	7 A. M.	6.21	14.6	12.7	22.2	6.6	
"	2 P. M.	3.79	22.5	16.2			
"	9 "	5.70	13.5	13.0			
24	7 A. M.	6.79	16.4	14.5	23.8	5.9	
"	2 P. M.	4.60	21.5	15.6			
"	9 "	6.07	15.3	13.5			
25	7 A. M.	5.98	17.0	13.8	22.2	5.6	
"	2 P. M.	3.91	21.9	14.2			
"	9 "	4.47	16.0	14.5			
26	7 A. M.	5.63	15.6	14.0	21.6	7.7	
"	2 P. M.	3.59	22.4	18.0			
"	9 "	5.23	16.5	14.5			
27	7 A. M.	5.47	17.3	14.0	22.1	6.2	
"	2 P. M.	3.69	21.6	17.0			
"	9 "	5.05	16.5	14.0			
28	7 A. M.	5.60	18.4	15.5	22.5	7.1	27.6
"	2 P. M.	3.93	17.3	14.2			
"	9 "	4.19	15.0	14.0			
29	7 A. M.	5.14	17.3	15.7	22.7	7.3	14.3
"	2 P. M.	3.91	20.0	17.0			
"	9 "	5.95	15.2	14.5			
30	7 A. M.	5.29	15.0	14.0	21.3	7.2	4.9
"	2 P. M.	2.07	21.7	16.8			
"	9 "	4.62	14.4	13.8			
31	7 A. M.	5.76	16.8	15.0	21.5	6.9	23.5
"	2 P. M.	4.34	19.8	17.0			
"	9 "	5.55	15.2	14.0			

SETIEMBRE DE 1878

DIAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
1 ^o	7 ^a A. M.	580mm + 10.23	16.4	14.0	20.9	6.3	9.3
"	2 P. M.	5.03	16.8	14.0			
"	9 "	5.86	15.1	14.0			
2	7 A. M.	6.58	17.0	14.8	21.0	6.3	29.8
"	2 P. M.	4.34	22.0	16.0			
"	9 "	4.98	15.0	14.0			
3	7 A. M.	5.47	18.0	14.2	21.3	5.5	
"	2 P. M.	3.14	22.7	18.0			
"	9 "	4.70	14.3	13.0			
4	7 A. M.	4.25	16.2	14.5	22.5	5.5	33.6
"	2 P. M.	2.84	21.5	17.0			
"	9 "	4.27	14.2	14.0			
5	7 A. M.	5.05	14.2	13.5	22.2	5.8	28.3
"	2 P. M.	3.08	18.2	14.9			
"	9 "	4.74	15.6	12.2			
6	7 A. M.	5.14	17.5	15.0	21.9	7.6	0.5
"	2 P. M.	3.80	19.5	14.0			
"	9 "	4.48	14.5	13.5			
7	7 A. M.	5.82	18.2	15.0	22.0	6.1	
"	2 P. M.	3.66	22.5	17.0			
"	9 "	4.69	16.0	14.5			
8	7 A. M.	5.95	19.0	16.0	24.4	7.7	12.2
"	2 P. M.	4.19	22.5	16.0			
"	9 "	3.94	16.5	15.0			
9	7 A. M.	4.78	20.0	16.0	24.1	7.1	0.4
"	2 P. M.	2.11	23.5	17.5			
"	9 "	2.30	17.6	14.4			
10	7 A. M.	4.42	18.5	14.5	25.8	6.6	0.5
"	2 P. M.	3.28	21.5	15.8			
"	9 "	3.99	15.5	13.8			
11	7 A. M.	5.23	16.3	14.0	23.8	7.7	
"	2 P. M.	3.58	21.2	15.5			
"	9 "	5.69	14.3	13.0			
12	7 A. M.	6.76	13.6	12.5	21.1	6.3	2.4
"	2 P. M.	6.07	17.1	13.0			
"	9 "	6.51	11.5	10.0			
13	7 A. M.	6.06	16.4	13.0	20.3	6.1	
"	2 P. M.	4.96	19.8	14.0			
"	9 "	5.68	12.5	10.2			
14	7 A. M.	5.76	16.0	12.0	20.0	6.1	
"	2 P. M.	3.96	22.0	15.0			
"	9 "	4.57	15.0	11.8			
15	7 A. M.	5.20	17.4	13.2	23.0	6.3	
"	2 P. M.	3.56	22.0	14.5			
"	9 "	4.48	15.0	13.0			

DIAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
16	7 A. M.	580 ^{mm} + 5.00	18.0	14.0	22.2	10.5	
"	2 P. M.	4.27	19.9	17.0			
"	9 "	5.14	14.2	13.0			
17	7 A. M.	6.17	17.0	14.5	22.7	10.8	0.8
"	2 P. M.	4.34	23.2	15.6			
"	9 "	6.15	15.3	13.0			
18	7 A. M.	7.13	16.5	13.5	23.4	11.3	0.3
"	2 P. M.	4.87	22.0	17.0			
"	9 "	5.96	15.7	14.0			
19	7 A. M.	1.74	15.2	13.0	24.4	11.6	1.9
"	2 P. M.	3.97	23.0	16.5			
"	9 "	4.60	17.8	15.0			
20	7 A. M.	5.41	19.0	16.0	25.5	13.8	0.8
"	2 P. M.	2.75	24.5	17.0			
"	9 "	4.74	17.3	12.2			
21	7 A. M.	6.25	17.5	13.5	24.5	9.7	
"	2 P. M.	4.21	21.4	14.2			
"	9 "	5.29	16.4	13.5			
22	7 A. M.	5.32	15.6	13.8	23.6	12.7	
"	2 P. M.	3.89	15.6	14.0			
"	9 "	5.13	15.5	14.5			
23	7 A. M.	5.31	14.8	14.0	21.9	13.0	9.1
"	9 P. M.	5.24	15.2	14.0			
24	7 A. M.	6.11	17.5	14.7	21.6	12.4	4.9
"	2 P. M.	4.07	24.0	17.0			
"	9 "	4.78	17.0	15.0			
25	7 A. M.	6.17	14.5	13.0	23.3	11.3	0.1
"	2 P. M.	4.24	23.1	16.5			
26	2 P. M.	4.93	21.2	15.2	22.7	10.8	7.6
"	9 "	5.98	15.0	12.8			
27	7 P. M.	7.14	15.0	13.2	21.9	12.2	
"	2 A. M.	3.65	22.0	15.5			
"	9 "	5.06	14.2	12.5			
28	7 A. M.	6.06	16.5	14.8	21.6	11.5	4.1
"	2 P. M.	3.77	22.0	14.5			
"	9 "	4.94	14.5	12.0			
29	7 A. M.	5.24	14.2	11.5	23.8	9.4	
"	2 P. M.	5.34	22.0	13.0			
"	9 "	4.70	15.0	13.0			
30	7 A. M.	4.49	13.5	11.0	24.4	9.1	
"	2 P. M.	3.25	22.0	13.2			
"	9 "	4.09	15.2	10.2			

OCTUBRE DE 1878

Dias	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580 ^{mm} +					
1º	7 A. M.	4.13	13.0	9.5	24.4	9.4	
"	9 P. M.	4.86	15.0	10.8			
2	7 A. M.	5.00	18.0	13.5	23.6	9.1	
"	9 P. M.	4.20	14.5	12.2			
3	7 A. M.	5.11	14.7	12.5	24.1	11.6	
"	2 P. M.	2.48	22.0	16.0			
"	9 "	4.24	17.0	14.0			
4	7 A. M.	4.80	15.2	13.8	22.0	12.5	
"	2 P. M.	3.25	23.0	16.5			
"	9 "	4.37	15.0	14.0			
5	7 A. M.	5.08	15.3	13.0	23.0	12.2	1.8
"	2 P. M.	3.76	22.2	16.5			
"	9 "	4.71	14.3	11.8			
6	7 A. M.	5.98	17.3	13.8	22.2	11.4	
"	2 P. M.	3.54	14.8	12.8			
7	7 A. M.	5.37	14.5	13.0	22.2	11.8	3.4
"	2 P. M.	3.20	22.2	16.0			
"	9 "	3.94	14.4	13.5			
8	7 A. M.	4.63	14.5	13.8	22.8	11.9	3.5
"	2 P. M.	2.79	21.3	15.5			
"	9 "	3.81	15.5	14.0			
9	7 A. M.	4.76	15.7	14.5	21.9	14.2	27.6
"	2 P. M.	2.81	21.7	16.5			
"	9 "	4.73	15.0	14.2			
10	7 A. M.	5.43	15.0	14.5	23.6	13.3	
"	2 P. M.	3.63	22.3	16.5			
"	9 "	4.73	16.0	13.0			
11	7 A. M.	6.07	15.0	13.5	24.9	12.2	
"	8 "	6.23	20.5	16.6			
"	9 "	6.51	23.0	18.0			
"	10 "	6.35	24.0	18.0			
"	11 "	6.16	24.5	18.2			
"	12 "	5.61	24.0	17.4			
"	1 P. M.	4.74	24.5	17.0			
"	2 "	4.34	24.1	16.5			
"	3 "	4.00	23.5	15.1			
"	4 "	4.30	21.6	15.0			
"	5 "	4.57	19.4	14.8			
"	6 "	4.68	18.3	14.5			
"	7 "	5.36	17.0	14.2			
"	9 "	5.74	15.0	13.5			
12	7 A. M.	6.71	14.5	13.0	24.3	11.4	
"	9 "	6.84	19.4	14.0			
"	10 "	1.73	22.0	15.3			
"	11 "	6.17	21.0	13.2			
"	12 "	5.72	21.7	13.3			
"	1 P. M.	4.91	21.7	13.5			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida a cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm+					
12	2 P. M.	4.47	21.8	13.0			
"	3 "	4.21	21.6	13.1			
"	4 "	4.01	21.0	15.0			
"	5 "	4.23	20.2	12.8			
"	6 "	5.03	18.0	14.1			
"	7 "	5.49	16.9	14.2			
13	7 A. M.	6.02	18.8	14.0	23.9	10.0	
"	8 "	6.21	21.4	16.0			
"	11 "	5.63	21.4	15.0			
"	12 "	4.94	21.2	15.0			
"	2 P. M.	3.21	18.6	15.5			
"	4 "	3.33	19.3	14.7			
"	5 "	5.31	17.2	13.7			
"	6 "	4.43	16.6	13.8			
"	7 "	4.65	15.3	13.0			
"	8 "	4.73	15.4	13.7			
"	9 "	4.62	15.3	13.5			
14	7 A. M.	5.55	16.0	13.0	23.3	11.5	0.5
"	8 "	5.87	19.5	16.0			
"	9 "	6.15	20.0	15.0			
"	10 "	5.92	21.5	15.2			
"	11 "	5.63	20.1	14.8			
"	12 "	5.11	20.2	15.0			
"	1 P. M.	4.48	20.5	14.8			
"	2 "	3.93	20.6	14.5			
"	3 "	3.82	21.8	14.1			
"	4 "	3.82	21.5	13.6			
"	5 "	3.83	20.6	14.0			
"	6 "	4.06	18.2	13.1			
"	7 "	3.99	16.6	12.5			
"	9 "	4.50	15.7	12.3			
15	7 A. M.	5.57	19.0	17.0	23.0	11.0	
"	8 "	5.90	18.0	14.0			
"	9 "	5.99	21.8	15.2			
"	10 "	5.63	20.5	15.5			
"	11 "	5.45	21.0	15.5			
"	12 "	4.77	20.4	15.5			
"	1 P. M.	4.28	21.5	15.0			
"	2 "	3.61	23.0	16.0			
"	3 "	3.09	22.7	14.6			
"	4 "	3.07	22.0	14.0			
"	5 "	3.20	21.5	15.5			
"	7 "	2.93	19.0	16.0			
"	8 "	3.56	17.8	14.6			
"	9 "	3.86	17.3	14.1			
16	7 A. M.	5.22	22.0	17.0	25.0	10.9	
"	8 "	5.55	23.0	17.5			
"	9 "	3.39	24.0	17.8			
"	10 "	5.11	24.7	17.5			
"	11 "	4.72	25.3	18.0			
"	12 "	4.48	24.1	16.6			
"	1 P. M.	3.47	25.5	16.1			
"	2 "	2.87	25.4	17.0			
"	3 "	2.37	23.5	15.2			
"	4 "	2.45	22.5	14.5			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida a cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm+					
16	5 A. M.	2.62	21.1	13.5			
"	6 "	2.82	20.0	13.9			
"	9 "	3.58	16.5	13.0			
17	7 A. M.	5.49	16.2	13.0	25.5	10.3	
"	8 "	6.06	18.0	14.0			
"	9 "	6.01	21.2	14.5			
"	12 "	4.28	21.9	14.8			
"	1 P. M.	3.84	20.3	14.0			
"	2 "	4.07	19.5	13.0			
"	3 "	3.93	18.2	12.5			
"	4 "	4.07	17.5	12.0			
"	5 "	4.47	16.5	12.0			
"	6 "	4.55	15.5	11.2			
"	7 "	5.13	14.5	10.6			
"	8 "	5.82	13.7	11.0			
"	9 "	5.57	13.5	10.4			
18	7 A. M.	6.29	10.7	10.0	21.2	8.2	
"	8 "	6.98	10.4	9.2			
"	9 "	7.18	9.7	8.5			
"	10 "	7.43	9.8	8.0			
"	11 "	7.05	10.5	8.2			
"	12 "	6.47	11.5	8.9			
"	1 P. M.	6.12	13.5	9.7			
"	2 "	5.46	12.5	9.2			
"	3 "	5.27	11.8	9.0			
"	4 "	5.50	11.4	9.0			
"	6 "	5.40	10.5	8.8			
"	7 "	5.68	10.4	8.8			
"	8 "	5.68	10.3	8.8			
"	9 "	5.73	10.2	8.8			
19	7 A. M.	5.82	7.9	7.3	19.1	6.0	
"	8 "	6.43	9.6	8.0			
"	9 "	6.43	11.9	9.0			
"	11 "	5.85	16.3	11.0			
"	12 "	5.21	15.7	10.6			
"	1 P. M.	4.67	16.4	11.0			
"	2 "	3.56	18.0	10.0			
"	3 "	3.54	18.3	10.0			
"	4 "	3.58	18.0	10.5			
"	5 "	3.53	17.0	10.0			
"	6 "	3.38	13.6	8.8			
"	9 "	4.65	10.2	8.0			
20	7 A. M.	5.11	7.7	7.0	18.3	5.1	
"	8 "	5.17	9.0	7.8			
"	9 "	5.31	12.1	10.0			
"	10 "	5.08	14.5	10.6			
"	12 "	4.08	17.2	12.0			
"	2 P. M.	2.37	20.2	11.2			
"	3 "	2.65	20.0	11.0			
"	4 "	2.42	19.6	11.0			
"	5 "	2.70	18.5	10.0			
"	6 "	2.51	18.0	10.5			
"	8 "	4.22	13.8	9.0			
"	9 "	3.73	13.0	8.8			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MÁXIMA	MÍNIMA	Pluviómetro
21	7 A. M.	5.00	15.0	10.8	20.4	6.0	
"	8 "	5.34	15.3	10.6			
"	9 "	5.63	17.0	12.2			
"	10 "	5.22	18.6	12.5			
"	11 "	4.89	21.0	12.7			
"	12 "	4.28	22.5	12.2			
"	1 P. M.	3.38	23.4	14.0			
"	2 "	3.20	22.9	13.0			
"	3 "	2.97	22.2	11.2			
"	4 "	3.02	21.6	10.8			
"	5 "	3.26	20.3	11.0			
"	8 "	4.67	14.0	8.5			
"	9 "	4.97	12.7	7.2			
22	7 A. M.	8.03	12.0	7.5	22.2	5.5	
"	8 "	8.40	12.3	9.1			
"	9 "	8.51	14.4	9.8			
"	10 "	8.04	18.0	12.1			
"	11 "	7.54	19.0	12.5			
"	12 "	6.90	19.8	12.5			
"	1 P. M.	6.12	19.4	12.5			
"	2 "	5.66	18.8	11.8			
"	3 "	5.39	18.9	12.0			
"	4 "	5.25	17.4	11.8			
"	5 "	5.87	16.6	11.0			
"	6 "	6.16	12.0	9.5			
"	8 "	6.32	10.0	8.0			
"	9 "	6.44	9.5	8.0			
23	7 A. M.	7.05	9.5	6.8	19.5	4.2	
"	8 "	7.38	13.0	9.0			
"	10 "	7.02	16.2	11.2			
"	11 "	6.47	19.6	12.0			
"	12 P. M.	4.24	19.8	11.0			
"	1 P. M.	3.94	20.0	11.8			
"	5 "	4.08	18.4	10.6			
"	9 "	4.27	12.6	8.2			
24	7 A. M.	5.49	12.5	10.0	20.6	6.9	
"	9 "	5.84	17.0	11.0			
"	1 P. M.	4.07	21.3	11.2			
"	2 "	3.62	21.7	11.0			
"	3 "	3.38	21.0	11.2			
"	4 "	3.22	19.9	9.8			
"	5 "	3.32	19.3	9.0			
"	9 "	4.56	12.0	8.8			
25	7 A. M.	5.10	12.3	8.0	21.5	6.6	
"	9 A. M.	5.63	16.3	11.0			
"	10 "	5.25	19.5	12.2			
"	11 "	4.95	18.2	11.8			
"	12 "	4.48	19.5	11.0			
"	1 P. M.	3.83	20.8	12.0			
"	2 "	3.12	21.8	12.4			
"	3 "	2.86	21.5	13.0			
"	5 "	3.31	20.1	12.2			
"	6 "	3.38	18.0	12.0			
"	8 "	4.04	14.8	10.7			
"	9 "	4.49	14.0	10.0			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	Máxima	Mínima	Pluviómetro
		560mm+					
26	7 A. M.	5.44	12.4	9.8	22.1	8.6	
"	9 "	5.53	19.2	14.0			
"	10 "	5.50	19.0	12.5			
"	11 "	4.95	20.9	13.7			
"	12 "	4.29	24.9	15.0			
"	1 P. M.	3.86	26.0	16.0			
"	2 "	3.48	25.0	16.0			
"	3 "	2.76	23.9	13.0			
"	4 "	2.97	22.7	13.5			
"	6 "	3.30	19.0	14.5			
"	9 "	4.59	15.7	11.2			
27	7 A. M.	5.96	9.5	8.0	25.5	7.7	
"	8 "	6.44	13.0	10.0			
"	9 "	6.38	14.4	11.5			
"	12 "	5.20	18.0	13.0			
"	2 P. M.	3.46	22.9	15.0			
"	5 "	3.86	17.5	13.5			
"	6 "	4.39	16.1	12.0			
"	9 "	4.63	14.2	12.0			
28	7 A. M.	5.45	13.7	12.0	22.8	9.4	
"	8 "	5.80	16.8	13.0			
"	9 "	6.21	18.0	13.8			
"	10 "	5.91	20.6	14.5			
"	11 "	5.29	20.0	13.8			
"	12 P. M.	4.54	19.4	13.8			
"	2 "	2.81	18.3	12.5			
"	3 "	2.88	18.8	12.8			
"	4 "	3.13	18.6	13.0			
"	5 "	2.73	18.0	13.0			
"	6 "	3.83	17.5	13.0			
"	9 "	3.99	15.2	12.3			
29	7 A. M.	4.58	15.5	12.0	21.1	9.1	
"	8 "	4.74	17.4	13.0			
"	9 "	5.41	19.0	14.3			
"	10 "	4.98	21.0	15.0			
"	11 "	4.53	22.4	14.9			
"	12 "	4.09	23.8	15.8			
"	1 P. M.	3.28	21.0	13.5			
"	2 "	2.90	20.7	14.1			
"	3 "	2.83	20.8	13.0			
"	4 "	2.97	20.3	12.9			
"	5 "	2.70	20.0	12.2			
"	6 "	3.20	18.7	13.6			
"	7 "	3.41	18.3	13.0			
"	9 "	4.07	16.6	13.0			
30	7 A. M.	5.39	14.4	11.5	24.2	12.2	
"	9 "	6.18	23.2	15.0			
"	10 "	5.95	23.6	16.0			
"	11 "	5.69	25.6	16.2			
"	12 "	4.97	24.7	10.7			
"	1 P. M.	4.52	24.9	16.0			
"	2 "	3.91	24.0	15.0			
"	3 "	4.13	21.2	13.0			
"	5 "	4.27	19.5	11.6			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	Máxima	Mínima	Pluviómetro
30	8 P. M.	580mm + 5.24	14.3	9.8	24.2	12.2	
"	9 "	5.21	13.8	9.9			
31	7 A. M.	8.05	14.7	15.5	26.1	8.9	
"	8 "	8.04	17.0	12.9			
"	9 "	8.05	19.7	13.5			
"	10 "	8.03	21.4	14.0			
"	11 "	7.59	22.0	14.0			
"	12 "	7.26	22.8	14.5			
"	1 P. M.	6.10	22.7	14.7			
"	2 "	5.81	20.9	13.2			
"	3 "	5.71	19.5	12.4			
"	4 "	6.00	19.0	12.6			
"	5 "	6.17	17.5	12.1			
"	7 "	7.36	13.5	10.0			
"	8 "	8.03	13.0	9.8			
"	9 "	8.40	12.5	9.2			

NOVIEMBRE DE 1878

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo.	Máxima	Mínima	Pluviómetro.
		580mm +					
1º	7 A. M.	8.04	11.2	9.0	23.6	7.0	
"	8 "	8.16	16.9	12.1			
"	10 "	8.44	17.5	12.0			
"	11 "	7.78	18.0	11.8			
"	12 "	6.56	20.0	12.0			
"	2 P. M.	4.86	20.2	13.0			
"	3 "	5.05	20.0	13.0			
"	4 "	4.95	19.0	12.5			
"	5 "	5.35	16.6	11.8			
"	6 "	4.99	14.7	11.0			
"	8 "	6.16	11.6	9.2			
"	9 "	6.49	10.8	9.0			
2	7 A. M.	7.25	9.8	8.3	20.1	6.9	
"	8 "	7.48	10.4	9.0			
"	9 "	7.51	14.0	11.0			
"	10 "	7.17	16.4	11.2			
"	11 "	6.61	17.9	13.0			
"	12 "	6.17	19.5	12.0			
"	1 P. M.	5.15	19.8	11.0			
"	2 "	4.59	20.2	10.5			
"	3 "	4.39	20.3	10.0			
"	4 "	4.65	19.6	10.0			
"	5 "	4.88	18.3	11.8			
"	6 "	4.85	15.5	10.0			
"	7 "	4.94	13.0	9.0			
"	8 "	5.37	11.8	8.8			
"	9 "	5.64	11.0	8.5			
3	7 A. M.	7.29	7.8	6.2	20.5	4.9	
"	8 "	7.41	9.3	7.5			
"	9 "	7.82	11.0	9.0			
"	10 "	7.65	15.0	9.1			
"	11 "	7.03	16.1	9.8			
"	12 "	6.27	17.5	10.9			
"	2 P. M.	4.80	19.0	11.8			
"	3 "	4.56	19.0	10.8			
"	8 "	6.90	9.6	7.8			
4	7 A. M.	7.22	9.4	7.3	19.0	6.5	
"	8 "	7.36	15.6	12.0			
"	9 "	7.53	14.4	10.0			
"	10 "	6.96	18.1	11.5			
"	11 "	6.51	18.5	11.5			
"	12 "	5.90	16.5	11.0			
"	1 P. M.	4.80	17.6	11.5			
"	2 "	3.69	19.0	11.3			
"	3 "	3.98	19.1	11.8			
"	4 "	4.10	18.7	11.2			
"	5 "	4.18	16.8	11.0			
"	8 "	5.57	12.0	9.5			
"	9 "	5.25	11.5	9.0			
5	7 A. M.	5.61	11.0	9.0	19.2	7.9	
"	8 "	5.93	11.9	9.7			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	Máxima	Mínima	Pluviómetro
30	8 P. M.	580mm + 5.24	14.3	9.8	24.2	12.2	
"	9 "	5.21	13.8	9.9			
31	7 A. M.	8.05	14.7	15.5	26.1	8.9	
"	8 "	8.04	17.0	12.9			
"	9 "	8.05	19.7	13.5			
"	10 "	8.03	21.4	14.0			
"	11 "	7.59	22.0	14.0			
"	12 "	7.26	22.8	14.5			
"	1 P. M.	6.10	22.7	14.7			
"	2 "	5.81	20.9	13.2			
"	3 "	5.71	19.5	12.4			
"	4 "	6.00	19.0	12.6			
"	5 "	6.17	17.5	12.1			
"	7 "	7.36	13.5	10.0			
"	8 "	8.03	13.0	9.8			
"	9 "	8.40	12.5	9.2			

NOVIEMBRE DE 1878

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo.	Máxima	Mínima	Pluviómetro.
		580mm +					
1º	7 A. M.	8.04	11.2	9.0	23.6	7.0	
"	8 "	8.16	16.9	12.1			
"	10 "	8.44	17.5	12.0			
"	11 "	7.78	18.0	11.8			
"	12 "	6.56	20.0	12.0			
"	2 P. M.	4.86	20.2	13.0			
"	3 "	5.05	20.0	13.0			
"	4 "	4.95	19.0	12.5			
"	5 "	5.35	16.6	11.8			
"	6 "	4.99	14.7	11.0			
"	8 "	6.16	11.6	9.2			
"	9 "	6.49	10.8	9.0			
2	7 A. M.	7.25	9.8	8.3	20.1	6.9	
"	8 "	7.48	10.4	9.0			
"	9 "	7.51	14.0	11.0			
"	10 "	7.17	16.4	11.2			
"	11 "	6.61	17.9	13.0			
"	12 "	6.17	19.5	12.0			
"	1 P. M.	5.15	19.8	11.0			
"	2 "	4.59	20.2	10.5			
"	3 "	4.39	20.3	10.0			
"	4 "	4.65	19.6	10.0			
"	5 "	4.88	18.3	11.8			
"	6 "	4.85	15.5	10.0			
"	7 "	4.94	13.0	9.0			
"	8 "	5.37	11.8	8.8			
"	9 "	5.64	11.0	8.5			
3	7 A. M.	7.29	7.8	6.2	20.5	4.9	
"	8 "	7.41	9.3	7.5			
"	9 "	7.82	11.0	9.0			
"	10 "	7.65	15.0	9.1			
"	11 "	7.03	16.1	9.8			
"	12 "	6.27	17.5	10.9			
"	2 P. M.	4.80	19.0	11.8			
"	3 "	4.56	19.0	10.8			
"	8 "	6.90	9.6	7.8			
4	7 A. M.	7.22	9.4	7.3	19.0	6.5	
"	8 "	7.36	15.6	12.0			
"	9 "	7.53	14.4	10.0			
"	10 "	6.96	18.1	11.5			
"	11 "	6.51	18.5	11.5			
"	12 "	5.90	16.5	11.0			
"	1 P. M.	4.80	17.6	11.5			
"	2 "	3.69	19.0	11.3			
"	3 "	3.98	19.1	11.8			
"	4 "	4.10	18.7	11.2			
"	5 "	4.18	16.8	11.0			
"	8 "	5.57	12.0	9.5			
"	9 "	5.25	11.5	9.0			
5	7 A. M.	5.61	11.0	9.0	19.2	7.9	
"	8 "	5.93	11.9	9.7			

DÍAS.	Horas de la observacion.	Altura barométrica reducida á cero.	Termómetro seco.	Termómetro húmedo.	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro.
5	9 A. M.	580mm + 5.88	13.7	10.5	19.2	7.9	
"	10 "	5.39	13.8	10.6			
"	11 "	5.10	14.3	11.0			
"	12 "	4.54	15.0	11.3			
"	1 P. M.	4.00	16.3	11.0			
"	2 "	3.11	17.1	10.2			
"	3 "	2.98	17.6	10.2			
"	4 "	3.40	17.4	10.0			
"	5 "	3.02	16.5	9.2			
"	8 "	3.41	12.5	9.0			
"	9 "	3.42	12.5	9.0			
6	7 A. M.	3.90	11.9	8.8	17.7	7.2	
"	8 "	4.14	14.4	10.0			
"	9 "	4.24	15.8	11.0			
"	10 "	4.03	16.7	10.8			
"	11 "	3.53	16.9	10.2			
"	12 "	2.71	17.8	10.6			
"	1 P. M.	2.35	18.5	11.7			
"	2 "	1.80	19.5	12.0			
"	3 "	1.65	19.0	12.2			
"	8 "	2.16	16.2	11.0			
"	9 "	3.15	14.6	10.5			
7	7 A. M.	5.43	13.3	9.8	19.2	8.1	
"	8 "	5.87	15.0	10.1			
"	9 "	6.10	16.5	11.0			
"	10 "	5.63	16.8	10.5			
"	11 "	5.35	17.8	11.0			
"	12 "	4.84	18.5	10.1			
"	1 P. M.	4.15	18.9	10.8			
"	2 "	3.91	19.4	11.2			
"	3 "	3.37	19.5	11.2			
"	4 "	3.43	18.8	11.7			
"	5 "	3.61	17.6	11.5			
"	9 "	4.66	14.0	10.8			
8	7 A. M.	5.90	12.1	8.8	24.7	8.3	
"	9 "	6.61	16.4	11.2			
"	10 "	6.35	17.0	11.8			
"	11 "	5.91	17.5	12.0			
"	12 "	5.39	18.0	12.2			
"	1 P. M.	4.46	18.8	12.3			
"	2 "	3.98	19.4	12.5			
"	3 "	3.69	19.7	11.8			
"	4 "	3.76	20.0	12.6			
"	5 "	2.88	18.6	13.0			
"	8 "	4.25	15.1	11.2			
"	9 "	4.72	14.3	10.2			
9	7 A. M.	6.05	13.0	10.0	20.0	8.6	
"	8 "	6.19	15.5	11.5			
"	9 "	6.28	17.2	12.8			
"	10 "	6.11	17.8	13.0			
"	11 "	5.57	18.6	12.2			
"	12 "	4.75	19.5	12.5			
"	1 P. M.	4.08	19.8	12.3			
"	2 "	3.35	20.2	12.2			

DÍAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
9	3 P. M.	580mm + 3.20	20.5	12.2			
"	5 "	3.72	19.0	13.0			
"	6 "	3.37	18.6	12.8			
"	8 "	3.77	16.5	12.2			
"	9 "	4.37	15.5	10.8			
10	7 A. M.	5.32	14.1	11.0	20.5	9.1	
"	8 "	5.92	16.0	12.0			
"	9 "	6.01	18.0	13.0			
"	12 "	4.47	20.1	11.8			
"	2 P. M.	3.05	21.2	12.8			
"	8 "	4.38	17.2	11.2			
"	9 "	5.20	16.0	12.0			
"	10 "	5.06	15.5	11.5			
"	11 "	4.78	17.5	15.0			
11	1 A. M.	4.34	13.4	10.0	21.9	9.1	
"	7 "	5.30	13.6	10.2			
"	9 "	5.85	18.3	12.0			
"	10 "	5.46	19.2	12.5			
"	11 "	5.09	19.8	13.6			
"	12 "	4.55	20.4	13.0			
"	1 P. M.	3.86	21.0	12.2			
"	2 "	3.30	21.4	12.8			
"	3 "	3.31	21.6	12.8			
"	4 "	3.34	21.6	13.0			
"	5 "	3.66	20.4	12.6			
"	6 "	3.37	19.4	12.8			
"	7 "	3.33	18.2	13.0			
"	8 "	4.13	17.6	13.0			
"	9 "	4.29	17.5	13.0			
"	10 "	4.83	17.0	13.2			
"	11 "	4.66	16.0	12.2			
"	12 "	3.19	15.5	12.0			
12	1 A. M.	4.63	14.5	10.8			
"	2 "	4.08	15.1	11.5			
"	7 "	5.80	15.6	12.0			
"	8 "	6.06	17.4	12.8			
"	9 "	6.37	19.0	13.0			
"	10 "	6.23	19.5	13.8			
"	12 "	5.10	20.2	13.0			
"	2 "	3.75	21.5	13.5			
"	4 "	4.20	20.0	13.2			
"	5 "	4.02	19.6	13.5			
"	6 "	3.92	18.7	13.8			
"	7 "	3.56	18.1	13.5			
"	8 P. M.	4.18	17.2	13.0	21.9	9.1	
"	9 "	4.69	16.0	12.5			
"	10 "	4.29	15.0	11.8			
"	11 "	3.99	15.2	11.8			
"	12 "	3.77	14.0	11.2			
13	1 A. M.	3.53	13.8	11.2	21.5	10.4	
"	3 "	3.33	13.5	11.0			
"	11 "	4.23	19.5	12.5			
"	12 "	3.51	21.2	13.0			
"	1 P. M.	3.00	21.8	13.8			

DIAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
13	2 P. M.	2.09	21.7	14.0			
"	3 "	2.07	22.3	15.0			
"	4 "	2.47	20.2	14.5			
"	7 "	2.31	18.2	13.0			
"	8 "	2.49	17.8	12.5			
"	9 "	3.09	16.0	12.8			
14	4 A. M.	4.27	13.0	9.2	22.2	9.1	
"	7 "	4.45	14.2	10.0			
"	8 "	4.44	17.1	11.8			
"	9 "	4.76	16.8	10.8			
"	10 "	4.32	18.4	11.0			
"	11 "	3.94	18.8	10.2			
"	12 "	3.33	20.5	12.8			
"	1 P. M.	2.63	20.8	11.0			
"	2 "	2.09	21.4	12.5			
"	3 "	2.24	21.0	12.3			
"	4 "	2.23	20.6	12.8			
"	5 "	2.84	18.6	13.0			
"	6 "	2.71	17.7	13.0			
"	8 "	3.10	16.4	12.5			
"	9 "	3.15	16.2	12.3			
15	4 A. M.	3.89	11.8	9.5	21.4	9.3	
"	7 "	5.22	14.5	10.5			
"	9 "	5.59	16.8	12.0			
"	10 "	5.14	18.0	12.2			
"	11 "	4.93	18.0	11.8			
"	12 "	4.21	19.4	11.8			
"	1 P. M.	3.45	19.8	12.0			
"	2 "	3.02	20.4	11.5			
"	3 "	2.69	20.7	12.0			
"	4 "	2.78	20.6	12.0			
"	5 "	2.89	18.8	13.0			
"	6 "	2.61	17.4	13.0			
"	8 "	3.51	16.1	12.2			
"	9 "	4.58	15.2	10.8			
16	6 A. M.	4.87	12.0	8.8	21.0	9.9	
"	7 "	5.14	13.3	9.8			
"	8 "	5.34	15.7	11.2			
"	9 "	5.39	16.8	12.0			
"	10 "	5.00	17.8	12.2			
"	12 "	3.65	19.2	12.2			
"	1 P. M.	2.88	20.3	12.5			
"	2 "	2.59	20.0	12.8			
"	8 "	2.77	16.4	12.8			
"	9 "	3.25	15.8	12.2			
17	7 A. M.	4.19	13.2	9.0	20.3	10.1	
"	8 "	4.17	16.7	12.0			
"	9 "	4.47	17.4	11.8			
"	12 "	2.64	20.0	12.5			
"	2 P. M.	1.53	21.0	13.0			
"	3 "	1.84	20.6	12.8			
"	6 "	2.25	16.6	12.3			
"	8 "	2.55	16.0	12.0			
"	9 "	2.86	15.0	10.8			

DIAS	Horas de observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
18	7 A. M.	4.46	12.8	9.7	21.4	10.0	
"	10 "	5.22	14.1	11.8			
"	11 "	4.75	14.2	11.8			
"	12 "	4.34	15.6	12.2			
"	5 P. M.	3.24	15.2	12.5			
"	6 "	3.07	14.6	12.5			
"	7 "	3.64	14.5	12.0			
"	8 "	3.98	13.4	11.2			
"	9 "	3.74	12.8	10.6			
19	7 A. M.	5.08	12.3	10.3	17.2	8.3	
"	10 "	5.35	16.0	11.2			
"	11 "	4.89	15.5	10.8			
"	12 "	3.88	15.5	10.8			
"	1 P. M.	3.36	16.3	11.0			
"	2 "	2.75	16.6	10.4			
"	4 "	2.50	17.7	12.2			
"	5 "	2.82	16.5	12.0			
"	6 "	2.58	15.6	11.2			
"	7 "	3.37	14.8	10.8			
"	8 "	4.12	13.4	9.4			
"	9 "	3.68	12.8	9.2			
20	7 A. M.	4.47	10.5	8.5	16.9	7.5	
"	9 "	5.40	14.2	10.5			
"	10 "	5.29	15.0	10.8			
"	11 "	4.90	15.4	10.8			
"	12 "	4.34	15.9	11.0			
"	1 P. M.	3.58	16.6	11.0			
"	2 "	2.91	17.5	11.7			
"	3 "	2.69	17.7	12.0			
"	4 "	2.70	17.8	12.2			
"	5 "	2.99	16.7	12.0			
"	7 "	3.83	15.2	11.2			
"	8 "	3.83	13.8	11.0			
"	9 "	3.73	13.3	10.0			
21	7 A. M.	5.68	11.6	8.8	17.5	7.7	
"	8 "	6.03	13.0	9.2			
"	10 "	6.46	15.8	10.2			
"	11 "	5.95	16.8	10.8			
"	12 "	5.61	17.7	9.0			
"	4 P. M.	4.90	17.4	6.5			
"	5 "	5.22	15.1	8.0			
"	6 "	5.60	13.0	8.2			
"	7 "	5.88	11.8	5.7			
"	8 "	6.33	11.1	5.0			
"	9 "	6.53	10.5	5.0			
22	7 A. M.	7.15	8.9	4.8	18.9	6.1	
"	9 "	7.33	11.5	5.0			
"	10 "	6.92	12.3	7.0			
"	11 "	6.68	14.2	7.2			
"	12 "	5.82	14.9	6.8			
"	1 P. M.	5.00	15.5	7.2			
"	2 "	4.56	15.0	8.5			
"	3 "	4.26	15.2	8.8			
"	4 "	4.43	14.6	8.8			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluriómetro
22	5 P. M.	580mm + 3.98	13.6	9.0			
"	6 "	3.83	13.5	8.0			
"	7 "	3.79	13.0	9.2			
"	8 "	3.94	13.0	9.5			
"	9 "	4.02	13.0	10.0			
23	7 A. M.	5.03	11.8	9.5	15.5	9.5	
"	9 "	5.36	14.8	10.0			
"	10 "	5.18	16.0	10.2			
"	11 "	4.52	16.4	11.0			
"	12 "	3.63	17.6	11.0			
"	1 P. M.	3.07	16.9	11.0			
"	2 "	2.92	17.4	11.2			
"	3 "	2.72	16.9	11.2			
"	4 "	2.66	16.9	11.2			
"	5 "	2.95	15.8	10.5			
"	9 "	3.71	13.8	10.0			
24	7 A. M.	3.86	13.3	10.2	17.1	8.6	6.7
"	8 "	4.16	15.2	11.0			
"	2 P. M.	1.81	20.4	11.8			
"	4 "	1.80	19.4	11.7			
"	5 "	2.18	18.2	11.8			
"	6 "	1.98	16.7	11.2			
"	9 "	2.80	14.4	11.0			
25	7 A. M.	4.37	13.2	8.8	20.8	7.2	
"	9 "	5.19	15.7	11.0			
"	10 "	4.80	16.7	11.2			
"	11 "	4.23	16.8	10.7			
"	12 "	3.72	17.1	10.5			
"	1 P. M.	3.06	18.8	11.2			
"	2 "	2.62	19.2	12.0			
"	3 "	2.69	19.1	12.0			
"	4 "	2.92	17.6	12.7			
"	5 "	3.12	16.3	12.0			
"	6 "	2.64	15.5	11.2			
"	7 "	3.00	15.5	11.2			
"	8 "	3.37	15.0	11.7			
"	9 "	3.17	14.7	11.7			
26	7 A. M.	3.96	13.6	11.0	19.2	9.7	
"	8 "	4.37	15.7	11.5			
"	9 "	4.49	17.2	11.8			
"	10 "	4.32	19.5	12.8			
"	11 "	3.81	19.5	12.8			
"	2 P. M.	2.74	21.2	12.5			
"	3 "	2.59	20.8	12.7			
"	4 "	2.70	20.2	12.8			
"	5 "	2.87	19.0	12.5			
"	6 "	2.83	18.0	12.7			
"	7 "	3.16	16.6	12.0			
"	9 "	4.16	14.8	10.8			
27	7 A. M.	6.07	11.4	9.0	22.0	8.3	
"	8 "	6.53	14.8	10.8			
"	9 "	6.82	16.0	11.8			
"	10 "	6.44	16.8	11.8			
"	11 "	6.11	17.2	11.0			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluriómetro
27	12 A. M.	580mm + 5.67	17.6	11.2			
"	1 P. M.	4.79	18.2	12.0			
"	2 "	4.43	18.7	11.0			
"	4 "	4.20	18.5	10.5			
"	6 "	4.32	16.5	10.3			
"	7 "	4.82	15.4	10.0			
"	9 "	5.48	13.3	9.4			
28	7 A. M.	7.04	12.5	8.7	19.2	7.1	
"	8 "	7.25	13.8	9.2			
"	9 "	7.32	15.2	10.0			
"	10 "	7.02	16.4	10.8			
"	11 "	6.62	16.8	11.6			
"	12 "	6.10	17.5	11.8			
"	1 P. M.	5.24	18.2	12.0			
"	2 "	4.80	18.8	12.0			
"	3 "	4.63	18.3	12.3			
"	4 "	4.80	18.5	12.0			
"	5 "	4.96	17.5	12.2			
"	6 "	4.63	17.4	11.0			
"	7 "	4.97	15.7	9.7			
"	9 "	6.46	13.6	9.0			
29	7 A. M.	6.76	11.4	8.2	18.6	7.6	
"	9 "	7.17	15.1	10.0			
"	10 "	6.92	16.3	10.5			
"	11 "	6.50	17.1	11.0			
"	12 "	5.92	17.7	10.6			
"	1 P. M.	5.19	18.3	10.5			
"	2 "	4.08	19.2	11.0			
"	3 "	3.93	19.1	11.7			
"	4 "	3.92	18.3	11.8			
"	5 "	4.14	17.5	11.0			
"	7 "	3.83	15.6	10.0			
"	9 "	4.42	14.0	8.8			
30	7 A. M.	5.48	10.8	7.2	19.3	7.0	
"	9 "	6.11	15.5	10.0			
"	10 "	5.86	16.4	10.2			
"	11 "	5.29	17.1	11.0			
"	12 "	4.79	18.2	11.0			
"	1 P. M.	3.94	18.6	11.0			
"	2 "	3.48	19.5	11.2			
"	3 "	3.01	18.8	11.2			
"	4 "	3.11	18.4	11.8			
"	5 "	3.53	17.5	11.1			
"	6 "	4.53	16.5	11.0			
"	9 "	5.47	14.6	10.0			

DICIEMBRE DE 1878

DÍAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
1º	7 ^h A. M.	6.66	12.2	9.2	24.0	6.9	
"	8 "	6.93	12.5	9.2			
"	9 "	6.69	13.9	10.0			
"	11 "	5.97	15.0	11.0			
"	12 "	5.15	16.0	11.8			
"	4 P. M.	4.23	18.6	11.4			
"	5 "	4.70	17.8	11.2			
"	6 "	4.31	16.2	11.0			
"	7 "	5.00	15.4	10.8			
"	8 "	5.37	13.5	9.5			
"	9 "	5.59	13.0	9.0			
2	7 A. M.	7.06	10.4	8.5	18.5	6.3	
"	9 "	7.38	14.0	10.1			
"	10 "	7.33	14.0	9.2			
"	11 "	6.42	14.5	9.2			
"	2 P. M.	4.45	17.3	10.0			
"	3 "	4.15	17.4	10.0			
"	4 "	4.33	17.1	10.2			
"	6 "	4.32	14.3	9.2			
"	9 "	4.99	11.7	8.0			
3	7 A. M.	6.75	9.7	7.0	18.7	5.5	
"	8 "	7.18	12.0	8.8			
"	9 "	7.22	13.2	9.6			
"	10 "	6.87	14.7	10.2			
"	11 "	6.47	16.5	10.0			
"	12 "	5.76	16.7	8.8			
"	1 P. M.	5.15	17.3	9.2			
"	2 "	4.72	18.0	9.8			
"	3 "	4.44	18.0	10.2			
"	4 "	4.46	17.5	10.0			
"	8 "	5.28	12.5	6.6			
"	9 "	5.07	11.7	7.0			
6	7 A. M.	6.39	9.8	6.5			
"	8 "	6.53	12.8	8.8			
"	10 "	6.66	14.5	9.0			
"	11 "	6.32	15.1	9.0			
"	12 "	5.50	16.2	8.8			
"	2 P. M.	3.53	16.6	9.0			
"	6 "	3.47	14.6	6.5			
"	9 "	4.69	11.6	5.5			
7	7 A. M.	4.52	9.7	5.0	18.3	6.2	
"	11 "	4.18	14.8	8.1			
"	3 P. M.	1.36	16.9	9.5			
"	5 "	1.52	15.5	10.7			
"	9 "	1.53	12.2	9.0			
8	7 A. M.	2.33	10.0	6.5	18.1	7.2	
"	2 P. M.	0.22	17.7	10.0			
"	3 "	0.17	18.0	10.2			
"	4 "	0.36	17.2	8.8			
"	6 "	0.25	13.6	6.0			

DÍAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
8	7 A. M.	0.58	12.0	5.4			
"	9 "	2.52	11.6	5.2			
9	7 A. M.	4.96	9.2	5.5	19.1	4.1	
"	10 "	6.06	13.0	8.0			
"	11 "	5.13	13.5	8.1			
"	1 P. M.	3.84	14.5	7.0			
"	2 "	3.50	14.7	7.0			
"	3 "	3.26	15.1	6.8			
"	4 "	3.31	14.8	7.0			
"	9 "	3.99	7.5	2.5			
10	8 A. M.	5.01	6.1	1.5	15.0	0.5	
"	10 "	4.85	8.8	3.5			
"	11 "	4.25	11.4	4.7			
"	12 "	3.27	13.1	5.2			
"	1 P. M.	2.79	13.8	5.2			
"	2 "	2.35	14.6	5.0			
"	3 "	1.52	15.0	5.1			
"	4 "	1.91	15.0	5.5			
"	8 "	2.53	9.5	4.0			
"	9 "	3.30	8.9	3.2			
11	8 A. M.	5.04	8.0	2.8	15.8	3.1	
"	9 "	5.18	10.8	5.2			
"	11 "	4.57	13.8	6.9			
"	2 P. M.	2.73	17.0	6.5			
"	6 "	2.03	14.9	7.0			
"	7 "	2.47	12.6	6.0			
"	8 "	3.09	10.8	5.2			
12	8 A. M.	5.28	8.3	3.0	18.0	3.8	10.3
"	9 "	5.38	10.8	5.5			
"	10 "	5.14	12.8	6.0			
"	11 "	5.69	14.1	6.9			
"	2 P. M.	5.31	17.2	7.0			
"	3 "	5.14	17.6	7.7			
"	4 "	5.10	17.4	8.0			
"	5 "	5.37	17.2	7.2			
"	7 "	5.28	12.5	6.0			
"	8 "	3.15	11.6	5.2			
"	9 "	3.60	10.2	4.5			
13	8 A. M.	5.06	10.0	4.5	18.3	3.0	
"	9 "	5.33	10.8	5.7			
"	10 "	5.08	13.0	6.5			
"	11 "	4.57	14.2	7.2			
"	12 "	3.87	15.0	7.0			
"	1 P. M.	3.16	16.2	6.8			
"	2 "	2.61	17.5	7.8			
"	4 "	2.51	18.0	7.8			
"	5 "	2.49	15.1	7.8			
"	6 "	2.59	14.2	7.2			
"	7 "	2.76	12.5	6.0			
"	9 "	3.03	12.1	6.2			
14	7 A. M.	4.89	10.0	4.0	18.6	3.8	
"	8 "	5.03	11.9	6.0			
"	11 "	4.25	15.5	8.0			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
14	12 A. M.	3.50	17.2	9.3			
"	1 P. M.	2.61	18.2	9.0			
"	2 "	2.03	19.2	9.8			
"	3 "	1.93	18.7	9.2			
"	5 "	2.46	16.0	8.8			
"	6 "	2.16	13.6	7.8			
"	8 "	2.32	12.1	8.0			
"	9 "	2.77	11.5	7.8			
15	8 A. M.	4.31	14.0	9.6	19.4	7.2	
"	4 P. M.	2.30	17.2	10.5			
"	5 "	1.90	15.8	10.2			
"	7 "	2.54	14.8	10.0			
"	8 "	2.64	13.8	9.2			
"	9 "	2.64	13.0	9.0			
16	7 A. M.	3.94	12.2	9.0	17.2	8.6	
"	8 "	4.52	13.8	10.0			
"	9 "	4.56	16.2	10.5			
"	10 "	4.37	18.3	11.0			
"	11 "	3.85	19.3	11.0			
"	12 "	3.17	18.7	11.0			
"	1 P. M.	2.64	19.3	11.5			
"	2 "	2.29	19.8	11.3			
"	3 "	2.12	19.8	11.0			
"	4 "	2.52	17.5	10.2			
"	5 "	3.63	15.6	10.2			
"	7 "	3.57	13.2	9.5			
"	9 "	3.76	12.4	8.7			
17	7 A. M.	5.81	9.8	6.0	20.0	5.2	
"	8 "	6.19	11.6	7.5			
"	10 "	6.28	14.2	9.0			
"	11 "	5.90	14.9	8.8			
"	12 "	4.47	15.7	10.0			
"	1 P. M.	3.93	16.2	9.8			
"	2 "	3.30	17.6	9.5			
"	3 "	3.09	17.4	9.5			
"	4 "	3.03	17.4	9.7			
"	8 "	4.06	11.5	8.5			
"	9 "	4.18	10.6	8.0			
18	7 A. M.	6.18	7.5	5.5	17.7	8.3	
"	8 "	6.48	9.2	7.0			
"	9 "	6.67	12.0	9.0			
"	10 "	6.35	12.2	9.3			
"	11 "	6.01	13.3	10.0			
"	12 "	5.40	15.1	10.9			
"	1 P. M.	4.82	16.7	12.0			
"	2 "	4.24	17.9	11.0			
"	3 "	3.63	18.4	10.2			
"	4 "	3.68	18.0	10.5			
"	5 "	3.90	17.0	10.8			
"	6 "	3.54	15.2	10.2			
"	8 "	4.29	13.2	9.0			
"	9 "	3.80	12.5	8.8			
19	7 A. M.	5.91	10.4	7.0	18.3	6.1	
"	8 "	5.98	12.2	8.5			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
19	9 A. M.	6.04	13.5	9.0			
"	10 "	5.77	14.7	10.5			
"	2 P. M.	3.27	19.7	12.0			
"	7 "	3.86	14.8	10.2			
"	9 "	4.10	13.6	9.5			
20	7 A. M.	5.56	11.3	8.2	19.5	7.2	
"	9 "	5.65	15.0	11.0			
"	12 "	4.20	17.8	11.8			
"	1 P. M.	3.48	19.2	12.2			
"	2 "	3.03	18.7	12.0			
"	4 "	3.15	18.3	12.0			
"	5 "	3.28	16.7	11.5			
"	6 "	2.70	15.5	11.0			
"	8 "	3.78	14.0	10.2			
"	9 "	3.88	13.4	9.4			
21	7 A. M.	6.01	10.3	7.0	19.5	6.9	
"	9 "	6.13	14.5	10.5			
"	10 "	5.88	15.7	11.0			
"	12 "	4.46	17.5	10.0			
"	2 P. M.	5.09	19.3	11.8			
"	4 "	4.78	20.0	11.7			
"	5 "	3.57	17.3	11.0			
"	9 "	4.40	14.3	10.0			
22	7 A. M.	6.45	10.8	8.8	20.2	5.9	
"	8 "	6.67	10.3	8.8			
"	9 "	6.56	11.8	9.5			
"	7 P. M.	4.54	14.2	10.0			
"	8 "	4.29	12.7	9.0			
"	9 "	4.46	12.7	9.2			
23	7 A. M.	5.98	11.5	9.0	18.0	7.7	
"	8 "	6.19	13.0	10.0			
"	9 "	6.26	14.9	11.0			
"	2 P. M.	3.48	19.0	11.0			
"	3 "	3.39	19.0	11.0			
"	9 "	4.64	14.8	10.2			
24	7 A. M.	6.15	10.3	7.8	19.7	7.7	
"	8 "	6.41	13.1	9.5			
"	9 "	6.83	15.1	11.0			
"	10 "	6.46	16.3	12.2			
"	12 "	4.94	17.8	12.0			
"	1 P. M.	4.32	18.3	11.8			
"	2 "	3.98	18.5	11.2			
"	3 "	3.67	18.5	11.0			
"	5 "	3.72	17.7	11.7			
"	9 "	4.51	13.8	9.8			
25	7 A. M.	5.33	11.0	8.0	18.6	6.3	
"	8 "	5.74	11.0	8.0			
"	9 "	5.90	14.8	10.0			
"	2 P. M.	3.31	19.1	11.8			
"	5 "	3.46	17.4	11.7			
"	8 "	3.41	14.5	10.0			
"	9 "	3.91	14.0	9.5			

DIAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
26	7 A. M.	580 ^{mm} + 5.16	11.2	7.0	18.8	7.2	
"	8 "	5.61	12.0	7.0			
"	9 "	5.63	14.5	9.0			
"	10 "	5.45	16.0	10.2			
"	1 P. M.	4.57	18.4	11.0			
"	2 "	3.57	19.3	11.1			
"	3 "	3.41	20.0	11.8			
"	8 "	3.78	15.2	10.7			
"	9 "	4.14	15.2	10.7			
27	7 A. M.	5.60	11.5	8.0	20.1	7.8	
"	8 "	6.26	14.0	9.5			
"	9 "	6.19	15.4	10.7			
"	2 P. M.	3.77	19.8	12.2			
"	3 "	3.61	19.6	12.4			
"	5 "	3.67	18.8	12.0			
"	7 "	3.74	16.5	11.0			
"	8 "	4.28	16.2	11.8			
"	9 "	4.20	15.5	10.5			
28	7 A. M.	6.31	11.3	8.2	24.5	8.1	
"	8 "	6.48	13.5	9.5			
"	10 "	6.18	16.2	11.0			
"	2 P. M.	3.46	19.7	12.5			
"	5 "	3.53	18.6	12.0			
"	6 "	3.20	16.6	11.2			
"	7 "	1.63	15.8	10.8			
"	8 "	4.34	15.0	10.2			
29	7 A. M.	6.36	13.0	8.8	19.4	8.0	
"	2 P. M.	3.44	20.1	11.5			
"	3 "	3.37	19.8	10.5			
"	4 "	3.51	18.8	11.0			
"	5 "	3.87	17.7	11.0			
"	7 "	4.08	14.9	10.0			
"	9 "	4.24	14.2	10.0			
30	7 A. M.	6.41	12.5	9.5	20.0	7.2	
"	8 "	6.64	14.0	10.0			
"	9 "	6.68	15.0	10.5			
"	1 P. M.	4.47	19.7	12.2			
"	2 "	4.05	20.0	12.6			
"	3 "	3.82	19.4	12.7			
"	4 "	4.07	18.8	12.8			
"	5 "	4.61	18.4	12.2			
"	9 "	5.53	15.4	11.0			
31	7 A. M.	7.20	13.0	9.5	20.1	7.3	
"	9 "	7.48	15.2	10.8			
"	2 P. M.	4.61	20.4	11.7			
"	3 "	4.43	20.4	12.0			
"	9 "	5.57	15.6	11.0			

ENERO DE 1879

DIAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
19	7 A. M.	580 ^{mm} + 7.12	13.6	10.0	20.9	7.3	
"	8 "	7.27	15.5	10.5			
"	9 "	7.15	17.2	12.5			
"	2 P. M.	4.64	20.5	13.0			
"	9 "	4.79	15.6	10.2			
2	7 A. M.	6.49	12.4	7.6	20.9	8.6	
"	2 P. M.	4.24	20.7	10.5			
"	9 "	4.98	14.4	8.0			
3	7 A. M.	6.21	12.0	8.8	21.1	7.3	
"	8 "	6.31	14.8	9.0			
"	9 "	6.21	16.7	10.0			
"	1 P. M.	4.17	19.7	11.0			
"	2 "	3.53	20.5	12.0			
"	9 "	5.00	14.4	9.2			
4	7 A. M.	6.39	12.4	8.5	21.0	7.2	
"	9 "	6.59	15.2	10.8			
"	1 P. M.	4.12	18.7	12.0			
"	2 "	3.26	18.6	12.5			
"	9 "	4.33	15.5	11.0			
5	7 A. M.	6.77	15.4	11.2	20.0	10.3	
"	2 P. M.	4.32	20.0	13.0			
"	3 "	4.26	20.0	12.6			
"	5 "	4.13	20.0	12.0			
"	9 "	4.69	15.7	11.2			
6	7 A. M.	6.97	12.3	8.8	19.5	8.9	
"	2 P. M.	4.85	19.1	12.0			
"	3 "	4.55	19.4	12.2			
"	9 "	5.38	13.6	10.3			
7	7 A. M.	7.46	11.4	8.0	19.0	8.4	
"	2 P. M.	5.17	19.2	12.2			
"	3 "	4.83	19.3	12.0			
"	9 "	5.09	14.0	10.0			
8	7 A. M.	6.24	12.3	9.0	19.3	7.6	
"	2 P. M.	3.71	20.0	12.0			
"	9 "	4.59	14.4	11.3			
9	8 A. M.	5.22	14.4	10.0	20.0	6.9	
"	2 P. M.	2.32	21.2	12.0			
"	4 "	2.21	20.8	12.8			
"	9 "	3.68	14.6	9.8			
10	7 A. M.	5.49	11.8	7.8	21.3	6.7	
"	8 "	5.91	12.5	8.2			
"	2 P. M.	3.31	19.6	12.0			
"	9 "	4.36	14.0	10.0			
11	9 A. M.	7.36	14.7	10.5	21.6	6.3	
"	2 P. M.	5.19	18.5	11.0			
"	9 "	5.88	14.5	9.7			
12	8 A. M.	7.46	12.5	9.0	19.5	6.5	
"	9 P. M.	5.37	13.6	8.2			

DIAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
26	7 A. M.	580 ^{mm} + 5.16	11.2	7.0	18.8	7.2	
"	8 "	5.61	12.0	7.0			
"	9 "	5.63	14.5	9.0			
"	10 "	5.45	16.0	10.2			
"	1 P. M.	4.57	18.4	11.0			
"	2 "	3.57	19.3	11.1			
"	3 "	3.41	20.0	11.8			
"	8 "	3.78	15.2	10.7			
"	9 "	4.14	15.2	10.7			
27	7 A. M.	5.60	11.5	8.0	20.1	7.8	
"	8 "	6.26	14.0	9.5			
"	9 "	6.19	15.4	10.7			
"	2 P. M.	3.77	19.8	12.2			
"	3 "	3.61	19.6	12.4			
"	5 "	3.67	18.8	12.0			
"	7 "	3.74	16.5	11.0			
"	8 "	4.28	16.2	11.8			
"	9 "	4.20	15.5	10.5			
28	7 A. M.	6.31	11.3	8.2	24.5	8.1	
"	8 "	6.48	13.5	9.5			
"	10 "	6.18	16.2	11.0			
"	2 P. M.	3.46	19.7	12.5			
"	5 "	3.53	18.6	12.0			
"	6 "	3.20	16.6	11.2			
"	7 "	1.63	15.8	10.8			
"	8 "	4.34	15.0	10.2			
29	7 A. M.	6.36	13.0	8.8	19.4	8.0	
"	2 P. M.	3.44	20.1	11.5			
"	3 "	3.37	19.8	10.5			
"	4 "	3.51	18.8	11.0			
"	5 "	3.87	17.7	11.0			
"	7 "	4.08	14.9	10.0			
"	9 "	4.24	14.2	10.0			
30	7 A. M.	6.41	12.5	9.5	20.0	7.2	
"	8 "	6.64	14.0	10.0			
"	9 "	6.68	15.0	10.5			
"	1 P. M.	4.47	19.7	12.2			
"	2 "	4.05	20.0	12.6			
"	3 "	3.82	19.4	12.7			
"	4 "	4.07	18.8	12.8			
"	5 "	4.61	18.4	12.2			
"	9 "	5.53	15.4	11.0			
31	7 A. M.	7.20	13.0	9.5	20.1	7.3	
"	9 "	7.48	15.2	10.8			
"	2 P. M.	4.61	20.4	11.7			
"	3 "	4.43	20.4	12.0			
"	9 "	5.57	15.6	11.0			

ENERO DE 1879

DIAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
19	7 A. M.	580 ^{mm} + 7.12	13.6	10.0	20.9	7.3	
"	8 "	7.27	15.5	10.5			
"	9 "	7.15	17.2	12.5			
"	2 P. M.	4.64	20.5	13.0			
"	9 "	4.79	15.6	10.2			
2	7 A. M.	6.49	12.4	7.6	20.9	8.6	
"	2 P. M.	4.24	20.7	10.5			
"	9 "	4.98	14.4	8.0			
3	7 A. M.	6.21	12.0	8.8	21.1	7.3	
"	8 "	6.31	14.8	9.0			
"	9 "	6.21	16.7	10.0			
"	1 P. M.	4.17	19.7	11.0			
"	2 "	3.53	20.5	12.0			
"	9 "	5.00	14.4	9.2			
4	7 A. M.	6.39	12.4	8.5	21.0	7.2	
"	9 "	6.59	15.2	10.8			
"	1 P. M.	4.12	18.7	12.0			
"	2 "	3.26	18.6	12.5			
"	9 "	4.33	15.5	11.0			
5	7 A. M.	6.77	15.4	11.2	20.0	10.3	
"	2 P. M.	4.32	20.0	13.0			
"	3 "	4.26	20.0	12.6			
"	5 "	4.13	20.0	12.0			
"	9 "	4.69	15.7	11.2			
6	7 A. M.	6.97	12.3	8.8	19.5	8.9	
"	2 P. M.	4.85	19.1	12.0			
"	3 "	4.55	19.4	12.2			
"	9 "	5.38	13.6	10.3			
7	7 A. M.	7.46	11.4	8.0	19.0	8.4	
"	2 P. M.	5.17	19.2	12.2			
"	3 "	4.83	19.3	12.0			
"	9 "	5.09	14.0	10.0			
8	7 A. M.	6.24	12.3	9.0	19.3	7.6	
"	2 P. M.	3.71	20.0	12.0			
"	9 "	4.59	14.4	11.3			
9	8 A. M.	5.22	14.4	10.0	20.0	6.9	
"	2 P. M.	2.32	21.2	12.0			
"	4 "	2.21	20.8	12.8			
"	9 "	3.68	14.6	9.8			
10	7 A. M.	5.49	11.8	7.8	21.3	6.7	
"	8 "	5.91	12.5	8.2			
"	2 P. M.	3.31	19.6	12.0			
"	9 "	4.36	14.0	10.0			
11	9 A. M.	7.36	14.7	10.5	21.6	6.3	
"	2 P. M.	5.19	18.5	11.0			
"	9 "	5.88	14.5	9.7			
12	8 A. M.	7.46	12.5	9.0	19.5	6.5	
"	9 P. M.	5.37	13.6	8.2			

Días	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
13	8 A. M.	580mm + 6.64	12.3	7.0	19.1	6.3	
"	2 P. M.	4.33	18.4	9.8			
"	9 "	4.44	14.5	9.7			
14	8 A. M.	6.31	11.8	7.8	18.8	6.5	
"	2 P. M.	3.89	19.3	10.7			
"	9 "	4.16	13.1	7.8			
15	7 A. M.	5.00	9.3	7.5	20.2	6.9	
"	8 "	5.17	12.0	8.0			
"	11 "	4.79	17.5	10.0			
"	2 P. M.	3.12	18.9	10.4			
"	3 "	2.76	19.4	10.2			
"	8 "	3.66	14.6	9.2			
"	9 "	3.76	13.6	9.0			
16	7 A. M.	4.85	10.0	6.3	19.5	7.1	
"	8 "	5.37	12.0	7.8			
"	2 P. M.	2.66	19.7	10.7			
"	9 "	3.63	14.5	9.6			
17	7 A. M.	5.55	9.4	6.0	17.7	6.7	
"	1 P. M.	4.37	18.0	10.7			
"	2 "	3.58	19.2	11.5			
"	8 "	3.94	15.4	10.5			
"	9 "	4.04	14.6	10.2			
18	7 A. M.	5.93	11.2	8.0	19.4	8.6	
"	2 P. M.	4.03	19.6	11.0			
"	9 "	6.04	13.8	9.0			
19	7 A. M.	0.68	7.1	5.0	20.2	4.7	
"	8 "	0.93	7.2	5.1			
"	2 P. M.	8.99	9.8	5.0			
"	9 "	8.66	4.0				
20	7 A. M.	8.35	4.7	0.4	9.8	0.5	
"	9 "	8.66	7.5	3.0			
"	2 P. M.	3.88	15.0	8.7			
"	8 "	5.49	10.5	5.2			
"	9 "	6.16	9.2	4.5			
21	7 A. M.	6.53	8.5	4.7	18.1	0.6	
"	8 "	6.60	10.0	6.0			
"	10 "	6.47	10.5	7.1			
"	12 "	5.51	15.0	10.0			
"	1 P. M.	6.27	15.5	9.5			
"	4 "	3.02	15.6	10.0			
"	5 "	3.68	15.2	9.8			
"	9 "	4.22	11.8	7.5			
22	7 A. M.	4.01	8.5	4.3	18.0	4.7	
"	2 P. M.	1.60	18.0	9.8			
"	3 "	7.54	18.2	10.0			
"	9 "	3.07	13.4	8.5			
23	7 A. M.	5.21	9.8	6.3	18.7	4.4	
"	9 "	5.53	12.6	8.8			
"	10 "	5.45	13.7	9.0			
"	11 "	5.00	14.0	9.8			
"	12 "	4.95	14.9	9.8			

DÍAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
23	2 P. M.	580mm + 3.71	15.8	9.0			
"	3 "	3.58	16.5	9.0			
"	4 "	3.57	16.6	8.8			
"	5 "	3.78	16.8	9.5			
"	9 "	5.03	11.1	8.2			
24	7 A. M.	6.50	13.4	5.5	16.6	5.0	
"	8 "	6.63	11.2	7.4			
"	10 "	5.20	10.5	9.2			
"	12 "	4.84	13.5	9.4			
"	1 P. M.	4.69	14.0	9.9			
"	2 "	3.52	14.5	9.3			
"	4 "	3.57	14.8	9.8			
"	9 "	4.87	9.7	7.0			
25	7 A. M.	6.02	9.0	7.6	15.5	6.6	3.0
"	8 "	6.22	10.3	9.0			
"	10 "	5.42	12.5	9.8			
"	11 "	5.21	12.5	10.0			
"	12 P. M.	5.16	14.0	10.0			
"	1 "	5.01	14.6	10.0			
"	4 "	3.62	14.6	10.0			
"	5 "	4.23	14.5	10.0			
"	6 "	5.05	13.5	9.8			
"	9 "	4.91	10.7	8.0			
26	7 A. M.	5.44	9.7	7.0	14.7	4.2	5.0
"	2 "	3.31	18.8	12.0			
"	9 "	4.14	12.5	8.0			
27	7 A. M.	5.65	8.5	4.8	18.8	5.0	
"	8 "	5.55	10.8	6.7			
"	10 "	5.61	13.8	8.8			
"	11 "	5.10	14.0	9.8			
"	12 "	4.95	15.5	9.0			
"	2 P. M.	3.17	18.4	9.2			
"	3 "	2.81	18.4	9.3			
"	5 "	3.93	18.5	9.5			
"	9 "	4.01	13.6	8.2			
28	7 A. M.	6.29	10.4	6.2	19.0	7.0	
"	9 "	7.03	14.0	8.0			
"	10 "	5.05	15.0	9.8			
"	11 "	4.97	16.0	10.0			
"	12 "	4.85	16.5	9.8			
"	1 P. M.	4.69	17.5	9.8			
"	2 "	4.46	18.5	10.0			
"	5 "	3.88	17.5	10.9			
"	9 "	5.26	14.0	9.0			
29	7 P. M.	7.02	9.8	5.8	19.1	5.8	
"	8 "	7.26	11.2	6.8			
"	10 "	5.24	15.5	9.5			
"	11 "	9.05	16.5	10.0			
"	12 "	7.48	17.8	10.5			
"	1 P. M.	7.32	18.5	10.8			
"	2 "	6.41	19.0	10.0			
"	3 "	6.26	19.2	10.2			
"	4 "	6.31	19.0	10.5			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	Máxima	Mínima	Pluviómetro
29	5 P. M.	580mm + 6.31	18.5	10.8			
"	8 "	6.05	14.8	9.8			
"	9 "	6.97	14.0	10.0			
30	7 A. M.	8.59	11.4	8.5	19.4	5.8	
"	9 "	9.05	14.2	11.0			
"	10 "	7.53	15.8	11.6			
"	11 "	6.96	16.5	12.0			
"	12 "	6.51	17.2	12.0			
"	2 P. M.	5.75	18.7	11.0			
"	3 "	5.44	19.1	12.0			
"	4 "	5.18	19.1	12.0			
"	5 "	4.89	19.0	12.0			
"	8 "	5.04	15.6	11.3			
"	9 "	5.19	15.0	11.0			
31	7 A. M.	6.00	12.5	9.0	19.1	7.2	
"	8 "	6.31	13.5	9.7			
"	9 "	6.66	15.5	10.7			
"	10 "	6.61	17.0	12.0			
"	11 "	4.78	17.0	11.0			
"	12 "	4.73	18.5	10.5			
"	1 P. M.	7.63	19.0	10.8			
"	2 "	4.55	19.6	11.0			
"	3 "	3.93	19.8	10.5			
"	4 "	3.87	20.0	11.0			
"	5 "	3.97	19.5	10.6			
"	9 "	4.53	14.6	9.0			

FEBRERO DE 1879

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo.	Máxima	Mínima	Pluviómetro.
1º	7 A. M.	580mm + 6.92	9.4	7.0	20.0	5.0	
"	8 "	7.22	10.6	7.5			
"	2 P. M.	5.09	16.0	9.3			
"	4 "	5.04	17.1	10.0			
"	5 "	5.29	16.5	9.8			
"	6 "	5.09	15.0	10.0			
"	9 "	6.05	12.4	9.2			
2	8 A. M.	7.88	10.5	8.0	16.9	5.2	
"	9 "	7.88	12.0	8.8			
"	2 P. M.	5.60	16.6	9.8			
"	3 "	5.60	17.0	10.0			
"	4 "	5.75	17.0	10.0			
"	5 "	5.75	16.4	10.2			
"	6 "	5.85	15.8	10.0			
"	9 "	6.97	12.6	8.5			
3	7 A. M.	7.88	12.0	8.8	17.2	7.0	
"	8 "	7.83	13.8	10.2			
"	10 "	7.32	15.6	11.0			
"	11 "	7.87	16.8	10.8			
"	12 "	4.78	17.0	10.9			
"	2 P. M.	5.09	18.7	10.5			
"	3 "	5.13	18.8	10.5			
"	4 "	4.80	18.5	11.0			
"	5 "	4.83	17.9	10.5			
"	6 "	5.49	16.5	10.0			
"	9 "	5.65	13.0	8.7			
4	7 A. M.	6.56	11.0	8.0	18.0	6.9	
"	9 "	6.88	14.9	10.1			
"	10 "	6.96	15.0	10.4			
"	11 "	5.96	16.5	11.0			
"	12 "	5.19	17.5	11.8			
"	2 P. M.	4.28	18.8	12.0			
"	4 "	4.28	19.3	12.5			
"	5 "	4.53	18.5	12.5			
"	9 "	2.85	14.3	10.0			
5	7 A. M.	5.75	12.4	9.2	19.1	7.8	
"	8 "	6.26	15.0	11.2			
"	2 P. M.	3.27	19.6	12.0			
"	3 "	1.95	20.2	12.2			
"	5 "	3.55	19.6	12.2			
"	9 "	2.85	14.3	10.0			
6	7 A. M.	3.56	14.3	10.0	20.8	7.6	
"	8 "	2.87	15.5	10.5			
"	9 "	3.87	16.6	10.7			
"	10 "	3.41	17.3	10.5			
"	12 "	2.75	19.2	11.8			
"	2 P. M.	2.09	21.3	12.5			
"	3 "	1.94	21.6	12.5			
"	5 "	2.55	19.4	11.0			
"	6 "	3.21	17.5	10.7			
"	9 "	3.92	14.0	10.0			

DÍAS	Heras de la observacion		Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
7	7	A. M.	580mm + 5.70	14.4	8.8	22.5	7.7	
"	9	"	5.65	16.7	10.0			
"	12	"	5.24	21.5	13.8			
"	2	P. M.	4.73	22.7	14.0			
"	3	"	4.83	21.5	13.6			
"	5	"	5.55	19.5	12.5			
"	6	"	5.96	17.6	11.0			
"	9	"	6.46	13.4	9.0			
8	8	A. M.	6.82	14.8	10.0	23.3	6.9	
"	9	"	6.88	15.5	10.3			
"	10	"	7.89	16.8	11.0			
"	12	"	5.96	18.0	11.6			
"	1	P. M.	5.74	19.5	12.2			
"	2	"	4.50	20.2	11.8			
"	3	"	4.32	20.3	12.0			
"	4	"	3.25	20.5	12.0			
"	5	"	2.75	18.6	11.5			
"	9	"	4.38	14.7	9.0			
9	8	A. M.	7.36	10.6	8.0	20.5	4.8	
"	9	"	7.70	12.2	9.5			
"	2	P. M.	4.23	18.6	10.0			
"	5	"	4.05	19.3	12.5			
"	9	"	4.75	15.0	10.2			
10	9	A. M.	5.76	15.8	10.5	19.4	8.3	
"	10	"	5.70	16.8	11.0			
"	11	"	4.89	18.3	11.7			
"	12	"	4.28	19.1	12.0			
"	1	P. M.	3.62	20.3	12.8			
"	2	"	2.75	20.6	15.5			
"	3	"	2.83	20.0	14.2			
"	4	"	3.05	20.4	14.5			
"	5	"	3.43	18.6	13.0			
"	6	"	2.76	17.6	12.7			
"	9	"	4.04	16.0	10.5			
11	7	A. M.	7.00	13.0	8.6	21.1	7.2	
"	9	"	7.29	15.8	11.5			
"	10	"	7.36	16.5	11.7			
"	11	"	7.08	16.8	11.5			
"	12	"	6.40	17.2	12.8			
"	1	P. M.	5.58	18.0	10.6			
"	2	"	4.94	18.5	10.0			
"	4	"	4.58	18.8	10.0			
"	9	"	4.74	12.3	6.8			
12	7	A. M.	6.98	10.3	6.0	18.8	4.7	
"	9	"	7.17	13.2	8.7			
"	10	"	7.23	15.5	10.0			
"	11	"	6.62	16.9	10.0			
"	12	"	6.13	17.5	9.0			
"	1	P. M.	5.23	18.0	9.2			
"	2	"	4.57	18.8	9.5			
"	3	"	4.35	19.0	9.8			
"	4	"	4.38	19.4	9.6			
"	5	"	4.31	18.7	10.0			
"	6	"	4.55	17.8	9.6			

DÍAS	Heras de la observacion		Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
12	7	P. M.	580mm + 4.42	14.6	9.0			
"	9	"	5.40	13.4	7.0			
13	7	A. M.	6.65	10.8	6.0	19.4	5.5	
"	8	"	6.87	13.5	8.0			
"	9	"	7.07	15.6	9.0			
"	10	"	8.97	16.0	11.0			
"	11	"	6.58	17.9	14.7			
"	1	P. M.	5.26	19.7	12.0			
"	2	"	4.53	20.4	10.5			
"	3	"	4.32	20.6	10.7			
"	4	"	4.29	20.0	10.7			
"	6	"	3.76	19.0	9.0			
"	9	"	5.71	14.7	8.2			
14	7	A. M.	7.28	11.7	7.0	20.0	6.1	
"	9	"	7.39	14.7	11.5			
"	11	"	6.98	17.5	9.5			
"	12	"	6.31	18.4	9.8			
"	1	P. M.	5.79	19.0	9.8			
"	2	"	4.68	19.8	10.6			
"	3	"	4.13	19.7	10.4			
"	4	"	3.97	19.8	10.3			
"	5	"	4.33	19.6	10.0			
"	6	"	4.88	18.5	9.5			
"	9	"	5.37	14.6	9.0			
15	7	A. M.	5.87	10.0	5.7	20.0	5.9	
"	8	"	6.15	12.3	7.5			
"	9	"	4.46	13.8	8.8			
"	10	"	6.27	16.3	10.0			
"	11	"	5.61	17.8	11.0			
"	12	"	4.94	17.8	10.2			
"	1	P. M.	4.05	19.0	9.6			
"	2	"	3.06	19.5	10.0			
"	3	"	2.76	19.5	10.2			
"	9	"	3.39	14.7	9.5			
16	7	A. M.	5.00	12.5	7.8	19.7	6.6	
"	8	"	5.05	13.8	9.0			
"	2	P. M.	2.39	20.2	11.5			
"	3	"	2.52	20.3	11.5			
"	9	"	2.43	15.5	10.0			
17	7	A. M.	4.61	12.2	7.0	20.2	8.0	
"	8	"	4.67	14.3	8.8			
"	9	"	4.90	16.8	9.5			
"	11	"	3.82	18.1	10.3			
"	1	P. M.	2.79	19.4	11.2			
"	2	"	2.29	20.0	12.0			
"	3	"	2.00	20.5	12.0			
"	4	"	2.58	19.2	11.0			
"	5	"	2.83	18.6	10.8			
"	9	"	3.55	15.2	9.0			
18	7	A. M.	5.52	12.2	8.8	20.5	7.7	
"	9	"	5.88	15.1	11.0			
"	10	"	5.66	16.5	11.2			
"	11	"	5.13	16.5	11.1			

DIAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
18	12 A. M.	580 ^{mm} + 4.44	17.3	11.0			
"	2 P. M.	2.40	19.6	10.4			
"	4 "	2.75	19.5	10.5			
"	5 "	3.25	18.2	10.0			
"	9 "	3.72	15.4	8.5			
19	7 A. M.	6.36	12.0	8.3	20.2	6.7	
"	8 "	6.87	14.2	9.5			
"	9 "	4.37	15.9	11.7			
"	10 "	6.76	16.5	11.2			
"	12 "	5.96	18.3	11.7			
"	1 P. M.	5.36	18.4	11.0			
"	2 "	4.37	19.7	11.0			
"	3 "	4.12	19.8	11.0			
"	4 "	4.31	19.5	10.5			
"	5 "	4.38	18.7	12.0			
"	6 "	4.18	17.0	11.2			
"	7 "	4.64	16.2	11.2			
"	9 "	5.46	14.6	11.0			
20	7 A. M.	7.62	11.5	9.0	19.4	8.8	
"	8 "	7.90	13.0	10.2			
"	9 "	8.09	14.5	11.0			
"	11 "	7.80	16.3	12.0			
"	1 P. M.	6.47	17.4	11.2			
"	2 "	5.51	18.8	11.8			
"	3 "	5.24	19.0	12.0			
"	4 "	5.04	18.8	11.5			
"	5 "	5.56	16.2	10.0			
"	9 "	6.77	11.7	9.0			
21	7 A. M.	6.87	13.3	10.0	18.6	8.8	
"	10 "	7.36	15.6	10.8			
"	11 "	6.77	15.6	10.8			
"	12 "	6.13	15.6	11.0			
"	2 P. M.	3.62	18.1	10.5			
"	9 "	3.87	14.0	9.2			
22	7 A. M.	4.73	11.1	7.2	17.7	7.2	
"	8 "	4.92	13.7	9.0			
"	9 "	4.95	15.9	11.0			
"	10 "	4.87	16.2	11.0			
"	11 "	4.66	18.0	12.0			
"	12 "	3.77	18.0	11.5			
"	1 P. M.	3.57	18.0	11.2			
"	2 "	2.52	18.8	12.5			
"	3 "	2.38	18.0	11.2			
"	4 "	3.07	17.6	10.0			
"	9 "	2.66	14.4	9.7			
23	7 A. M.	4.83	12.0	8.0	18.7	7.8	
"	2 P. M.	3.35	18.0	11.0			
"	3 "	3.93	12.6	10.0			
24	7 A. M.	4.89	11.5	8.5	18.8	6.9	
"	8 "	5.01	14.2	10.3			
"	9 "	5.10	16.0	11.8			
"	10 "	4.95	16.0	11.1			
"	11 "	4.54	16.3	11.1			
"	12 "	3.87	17.4	10.8			

DIAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	Máxima	Mínima	Pluviómetro
24	2 P. M.	580 ^{mm} + 1.91	18.9				
"	4 "	2.41	15.7	11.8			
"	5 "	2.36	15.8	11.0			
"	9 "	2.76	12.1	9.5			
25	7 A. M.	3.02	11.5	8.5	18.3	6.5	
"	8 "	3.20	13.9	10.2			
"	9 "	3.35	15.8	11.2			
"	10 "	3.18	17.0	11.5			
"	12 "	2.65	17.5	11.5			
"	1 P. M.	1.98	11.5	8.5			
"	2 "	0.91	18.4	10.7	18.4	5.5	
"	3 "	1.00	16.8	11.0			
"	4 "	0.90	16.6	10.4			
"	5 "	0.79	16.5	10.5			
"	9 "	1.24	13.6	9.5			
26	7 A. M.	3.79	10.8	7.0			
"	8 "	3.88	13.7	8.8			
"	9 "	3.95	16.0	10.0			
"	10 "	3.98	16.7	11.0			
"	11 "	3.79	17.0	10.2			
"	12 "	3.29	17.0	10.0			
"	1 P. M.	2.50	17.7	10.0	18.7	5.6	
"	2 "	1.63	17.8	9.8			
"	3 "	1.24	18.8	10.2			
"	4 "	1.19	18.8	10.5			
"	9 "	1.76	17.5	11.2			
27	10 A. M.	5.32	14.6	10.2			
"	11 "	5.03	15.0	10.5			
"	12 "	4.59	16.2	11.0			
"	1 P. M.	3.95	16.8	10.2			
"	2 "	2.97	17.8	10.0			
"	3 "	2.46	18.0	9.8	18.3	4.3	
"	4 "	2.65	17.5	10.0			
"	5 "	3.13	15.5	9.8			
"	7 "	3.16	13.7	9.0			
"	9 "	4.03	12.6	7.8			
28	7 A. M.	5.69	9.8	5.0			
"	8 "	5.77	11.7	6.0			
"	9 "	6.07	13.5	7.6			
"	11 "	5.70	14.5	7.5			
"	12 "	5.11	15.0	7.0			
"	1 P. M.	4.24	16.0	7.0			
"	2 "	3.62	16.7	7.0			
"	4 "	3.40	17.0	8.0			
"	5 "	3.62	16.8	7.8			
"	6 "	3.37	15.5	7.5			
"	9 "	4.25	12.9	7.0			

MARZO DE 1879

DIAS.	Horas de la observacion.	Altura barométrica reducida á cero.	Termómetro seco.	Termómetro húmedo.	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro.
		580mm +					
1º	7 A. M.	6.22	11.0	5.8	17.2	5.1	
"	8 "	6.40	13.0	7.5			
"	9 "	6.57	15.2	8.7			
"	11 "	6.20	16.4	8.5			
"	12 "	5.66	17.0	8.5			
"	1 P. M.	5.00	17.4	8.2			
"	2 "	3.73	18.6	8.0			
"	3 "	3.44	18.8	8.5			
"	4 "	3.21	19.0	8.8			
"	5 "	4.85	16.1	7.0			
"	9 "	5.10	12.2	6.0			
2	7 A. M.	7.82	10.8	7.3	19.0	4.1	
"	8 "	7.97	10.3	6.8			
"	2 P. M.	5.56	16.7	7.0			
"	3 "	4.99	16.9	7.5			
"	4 "	4.79	17.0	8.0			
"	5 "	4.76	15.7	8.2			
"	6 "	4.97	12.8	7.0			
"	9 "	6.41	9.0	6.0			
3	7 A. M.	8.66	9.8	6.0	17.3	2.6	
"	8 "	8.82	11.1	6.5			
"	9 "	8.66	12.5	7.8			
"	11 "	8.50	13.3	8.0			
"	12 "	7.84	13.5	8.0			
"	1 P. M.	7.12	14.8	8.5			
"	2 "	6.47	15.4	8.0			
"	4 "	5.49	16.4	9.2			
"	5 "	5.81	15.6	9.0			
"	6 "	6.05	13.7	8.2			
4	7 A. M.	7.89	10.5	7.0	16.3	4.7	
"	9 "	8.05	13.3	8.8			
"	11 "	7.56	14.6	9.1			
"	12 "	6.78	16.2	9.8			
"	2 P. M.	4.84	17.8	9.0			
"	4 "	4.90	18.2	10.0			
"	5 "	4.69	17.6	8.5			
"	6 "	3.91	17.0	8.7			
"	9 "	5.05	12.2	8.7			
5	7 A. M.	6.98	12.0	8.8	18.0	5.2	
"	11 "	7.17	15.4	10.1			
"	12 "	6.67	16.4	10.2			
"	2 P. M.	4.60	18.4	10.0			
"	4 "	4.28	19.3	10.0			
"	5 "	4.30	19.2	9.0			
"	6 "	4.84	17.5	8.2			
"	9 "	6.27	12.0	8.0			
6	7 A. M.	7.06	11.5	6.3	19.2	5.3	
"	11 "	7.50	16.1	7.8			
"	12 "	6.77	16.7	8.1			
"	2 P. M.	4.74	18.5	7.5			

DIAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
6	4 P. M.	4.61	18.7	7.1			
"	5 "	4.35	18.6	7.5			
"	8 "	4.83	13.6	7.6			
"	9 "	4.96	11.8	7.0			
7	7 A. M.	5.96	10.5	6.0	19.4	4.8	
"	8 "	6.12	12.6	7.0			
"	10 "	6.26	14.8	8.5			
"	11 "	6.16	16.8	9.8			
"	12 "	5.53	16.8	8.8			
"	2 P. M.	3.93	18.9	10.3			
"	3 "	3.52	19.8	10.5			
"	6 "	3.65	18.4	9.7			
"	9 "	4.34	14.6	7.7			
8	7 A. M.	4.97	13.7	7.0	20.2	6.6	
"	8 "	5.67	16.3	8.7			
"	9 "	5.28	17.5	9.2			
"	11 "	5.25	19.1	10.2			
"	12 "	4.28	19.0	9.8			
"	2 P. M.	2.15	20.8	10.0			
"	3 "	1.93	20.8	10.1			
"	4 "	1.81	20.9	10.8			
"	6 "	1.95	19.4	11.5			
"	9 "	2.41	16.4	10.3			
9	7 A. M.	4.64	14.0	10.0	21.1	9.4	
"	8 "	4.80	16.8	10.3			
"	9 "	5.10	18.7	11.8			
"	10 "	5.31	19.8	11.9			
"	11 "	3.96	19.9	11.1			
"	9 P. M.	4.13	16.3	10.5			
10	7 A. M.	5.88	13.2	9.5	22.2	9.2	
"	9 "	7.64	18.7	12.7			
"	11 "	6.46	20.1	12.5			
"	12 "	5.97	20.5	13.0			
"	2 P. M.	3.51	21.9	13.0			
"	3 "	3.40	21.7	13.5			
"	5 "	3.85	20.2	13.2			
"	6 "	4.89	17.2	12.5			
"	9 "	6.31	14.6	10.0			
11	7 A. M.	6.60	14.0	12.0	22.5	9.8	
"	11 "	6.17	19.2	12.0			
"	12 "	5.70	19.0	11.0			
"	1 P. M.	5.10	19.9	11.2			
"	2 "	4.14	21.1	12.5			
"	3 "	3.97	21.1	12.7			
"	4 "	4.55	20.5	12.5			
"	5 "	4.70	19.3	12.0			
"	6 "	4.85	18.1	12.6			
"	9 "	4.75	16.6	11.0			
12	7 A. M.	6.67	14.4	10.5	21.9	9.4	
"	10 "	6.36	18.7	12.0			
"	11 "	6.00	18.2	12.3			
"	12 "	5.19	19.0	12.5			
"	1 P. M.	4.53	20.4	12.7			
"	2 "	3.56	19.6	13.8			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
12	4 P. M.	580mm + 4.07	16.6	13.5			
"	5 "	4.17	17.3	13.6			
"	6 "	4.84	15.5	12.5			
"	9 "	4.54	13.8	11.3			
13	7 A. M.	5.14	14.6	10.7	21.2	7.6	3.0
"	9 "	5.10	16.9	12.8			
"	10 "	4.90	17.7	12.7			
"	11 "	4.91	19.0	12.8			
"	12 "	4.32	19.6	12.2			
"	2 P. M.	4.13	20.8	13.0			
"	4 "	2.29	20.0	12.8			
"	5 "	2.23	19.5	12.5			
"	6 "	3.47	18.4	11.1			
"	9 "	4.03	14.7	10.5			
14	7 A. M.	5.45	14.5	10.5	20.3	8.3	
"	8 "	5.58	16.7	11.7			
"	9 "	5.66	17.1	11.8			
"	11 "	5.40	18.0	12.1			
"	12 "	4.99	18.5	11.9			
"	2 P. M.	3.77	19.0	12.0			
"	4 "	3.53	18.0	11.5			
"	5 "	3.67	17.5	11.9			
"	6 "	3.76	16.9	11.9			
"	9 "	4.44	14.4	10.0			
15	7 A. M.	5.97	15.3	11.7	19.5	8.2	
"	9 "	6.27	16.9	12.2			
"	11 "	5.74	18.9	12.8			
"	12 "	4.64	19.6	12.8			
"	2 P. M.	2.99	20.6	12.3			
"	9 "	3.87	15.0	9.0			
16	7 A. M.	4.99	16.0	10.2	21.1	9.0	0.5
"	9 P. M.	3.33	16.9	9.0			
17	7 A. M.	4.63	16.5	10.7	21.7	8.8	
"	8 "	4.63	18.8	11.2			
"	9 "	4.54	19.8	11.4			
"	10 "	4.35	21.0	11.6			
"	11 "	4.07	20.2	11.5			
"	12 "	3.61	23.6	11.8			
"	1 P. M.	2.89	24.6	12.7			
"	2 "	2.08	24.9	13.3			
"	3 "	1.54	25.3	13.0			
"	4 "	1.85	24.4	12.2			
"	5 "	2.46	22.5	10.8			
"	6 "	3.00	17.8	10.0			
"	9 "	2.55	17.6	9.0			
18	7 A. M.	4.92	16.9	11.2	25.8	10.5	
"	8 "	5.01	18.2	11.7			
"	11 "	4.55	20.1	11.0			
"	12 P. M.	3.70	21.2	12.0			
"	1 "	3.05	22.8	12.7			
"	2 "	2.47	22.6	12.0			
"	5 "	2.85	22.0	11.8			
"	6 "	3.33	12.0	10.0			
"	9 "	3.46	16.8	9.0			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
19	7 A. M.	580mm + 6.26	15.0	11.5	24.5	9.0	
"	10 "	6.38	20.0	12.0			
"	11 "	6.15	20.0	11.0			
"	12 "	5.36	20.3	11.5			
"	2 P. M.	4.04	23.0	12.0			
"	3 "	3.67	23.5	12.0			
"	4 "	3.64	23.0	12.2			
"	6 "	4.34	19.4	13.0			
"	9 "	5.31	16.6	10.0			
20	7 A. M.	6.82	18.6	10.5	23.8	10.8	
"	9 "	6.88	19.8	11.0			
"	11 "	6.08	22.2	11.2			
"	12 "	5.74	22.5	11.7			
"	1 P. M.	5.28	23.4	13.0			
"	2 "	4.11	24.0	12.4			
"	4 "	3.55	23.2	11.0			
"	5 "	3.59	22.7	10.7			
"	9 "	4.78	16.6	8.7			
21	7 A. M.	6.24	15.0	9.0	25.5	10.5	
"	8 "	6.63	20.0	10.2			
"	10 "	6.73	20.0	10.8			
"	11 "	6.11	21.5	10.1			
"	12 "	5.68	22.5	11.2			
"	2 P. M.	4.03	22.6	13.0			
"	4 "	3.55	22.6	13.0			
"	9 "	4.93	17.4	9.5			
22	7 A. M.	6.81	15.0	9.5	23.0	10.3	
"	9 "	6.82	19.2	10.2			
"	10 "	6.71	20.2	12.0			
"	11 "	6.25	21.0	10.2			
"	12 "	5.82	21.6	10.2			
"	2 P. M.	4.52	23.4	11.0			
"	5 "	4.35	22.2	11.0			
"	9 "	5.34	17.6	9.6			
23	7 A. M.	7.68	17.0	10.2	23.8	10.5	
"	2 P. M.	4.75	22.8	10.0			
"	9 "	5.70	17.4	12.0			
24	7 A. M.	7.23	16.6	10.2	23.3	10.3	
"	9 "	7.07	18.7	13.2			
"	11 "	6.75	21.3	13.3			
"	12 "	6.12	22.3	12.2			
"	2 P. M.	4.80	23.1	12.0			
"	4 "	4.60	22.8	11.9			
"	5 "	4.46	21.1	12.0			
"	6 "	4.70	20.5	11.0			
"	9 "	4.74	18.6	11.0			
25	7 A. M.	6.06	16.4	10.5	22.7	11.1	
"	8 "	6.45	19.3	12.3			
"	9 "	6.25	20.0	13.0			
"	10 "	6.45	20.8	13.0			
"	11 "	6.16	21.0	12.8			
"	12 "	5.47	22.0	13.1			
"	5 P. M.	3.97	18.3	11.8			
"	9 "	4.22	15.2	11.2			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
26	7 ^h A. M.	580mm + 5.83	14.5	11.0	21.9	8.7	
"	8 "	5.66	17.8	12.3			
"	9 "	5.55	18.0	12.0			
"	10 "	5.25	20.2	13.2			
"	11 "	4.90	20.8	11.5			
"	12 "	4.35	20.6	10.6			
"	1 P. M.	4.02	20.2	10.2			
"	2 "	3.37	21.2	12.0			
"	5 "	2.40	19.3	11.3			
"	9 "	3.37	14.6	9.5			
27	7 A. M.	4.72	15.2	10.5	20.9	8.0	
"	8 "	4.77	18.2	11.0			
"	9 "	4.86	18.4	11.0			
"	10 "	4.76	19.2	11.3			
"	11 "	3.77	20.4	11.2			
"	12 "	3.05	20.5	11.3			
"	1 P. M.	2.49	21.8	11.5			
"	2 "	1.80	22.4	11.9			
"	9 "	2.66	14.8	7.0			
28	7 A. M.	5.41	16.0	9.0	22.6	9.5	
"	9 "	5.71	18.8	9.7			
"	10 "	5.51	19.0	9.0			
"	11 "	5.37	20.4	10.0			
"	12 "	4.83	20.6	18.6			
"	1 P. M.	4.45	21.0	9.0			
"	2 "	3.88	21.4	8.8			
"	4 "	3.92	20.5	9.0			
"	5 "	4.37	20.0	9.6			
"	9 "	5.47	16.1	8.0			
29	7 A. M.	7.24	17.2	8.5	23.0	9.7	
"	9 "	8.01	19.0	9.0			
"	10 "	7.93	21.6	11.0			
"	11 "	7.89	21.3	11.0			
"	12 "	7.52	21.3	10.2			
"	1 P. M.	6.80	22.2	10.7			
"	2 "	6.08	23.6	11.7			
"	5 "	6.00	17.8	11.7			
"	6 "	6.31	18.2	12.0			
"	9 "	6.20	15.4	7.5			
30	7 A. M.	6.42	18.6	13.5	21.9	9.5	
"	8 "	6.57	18.1	13.0			
"	9 "	6.45	20.1	14.0			
"	2 P. M.	3.91	21.9	12.8			
"	3 "	3.72	22.4	12.7			
"	9 "	4.29	17.4	11.6			
31	7 A. M.	5.31	17.5	11.7	23.0	9.8	
"	8 "	5.49	19.8	12.2			
"	9 "	5.41	21.3	13.5			
"	10 "	4.92	20.4	12.0			
"	11 "	4.62	20.5	11.8			
"	12 "	3.92	21.6	12.7			
"	2 P. M.	2.30	23.5	13.7			
"	9 "	2.87	17.7	11.8			

ABRIL DE 1879

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
1 ^o	7 A. M.	580mm + 4.45	16.0	10.7	23.0	9.8	
"	9 "	4.58	19.8	12.8			
"	11 "	4.11	21.5	13.5			
"	1 P. M.	3.20	22.8	13.0			
"	2 "	1.85	23.5	13.2			
"	4 "	1.43	22.6	13.5			
"	5 "	2.00	21.0	11.5			
"	9 "	3.20	16.9	11.7			
2	7 A. M.	5.85	18.0	13.0	23.8	9.1	
"	9 "	5.86	18.5	13.0			
"	10 "	5.66	19.5	13.2			
"	11 "	4.87	20.0	13.3			
"	2 P. M.	2.76	22.8	14.0			
"	4 "	2.04	21.4	11.7			
"	9 "	3.80	17.6	11.8			
3	7 A. M.	5.70	17.3	11.8	23.0	10.9	
"	9 "	5.97	19.9	13.5			
"	11 "	5.53	21.4	12.5			
"	12 "	4.81	21.7	12.0			
"	9 P. M.	4.42	18.2	12.7			
4	6 A. M.	5.54	14.0	9.0	23.3	11.9	
"	11 "	5.98	21.8	12.5			
"	12 "	5.48	24.0	12.8			
"	1 P. M.	4.68	23.3	11.7			
"	2 "	4.96	25.5	12.5			
"	3 "	3.40	24.0	13.0			
"	4 "	3.15	23.9	13.0			
"	5 "	4.25	21.7	11.2			
"	9 "	4.98	17.2	12.0			
5	7 A. M.	6.21	16.7	11.0	24.4	8.8	
"	8 "	6.69	18.6	13.0			
"	10 "	6.35	21.2	13.8			
"	11 "	6.19	20.7	12.3			
"	12 "	5.58	22.0	12.0			
"	2 P. M.	4.43	23.4	12.2			
"	6 "	2.85	21.6	11.5			
"	9 "	5.06	17.6	11.0			
6	7 A. M.	6.00	18.2	11.5	23.7	9.4	
"	2 P. M.	3.70	24.6	13.0			
"	9 "	3.93	18.8	11.0			
7	7 A. M.	5.90	18.2	11.5	25.2	10.3	
"	9 "	6.33	22.2	14.0			
"	10 "	5.43	22.8	14.0			
"	11 "	5.48	23.4	13.8			
"	12 "	4.77	24.1	14.0			
"	1 P. M.	4.44	24.1	12.8			
"	2 "	3.63	26.1	14.5			
"	6 "	6.22	23.0	11.0			
"	9 "	3.51	19.6	11.0			
8	7 A. M.	4.94	20.0	12.6	25.6	12.3	

Días	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm+					
8	9 A. M.	4.80	23.0	13.0	25.6	12.3	
"	10 "	4.24	23.5	15.5			
"	11 "	4.38	23.5	13.5			
"	12 "	3.96	24.2	13.8			
"	2 P. M.	2.95	24.7	14.5			
"	4 "	2.44	24.5	12.1			
"	5 "	2.42	24.0	12.8			
"	6 "	2.76	22.5	13.0			
"	9 "	2.55	20.0	12.0			
9	7 A. M.	4.87	17.5	11.2	25.8	12.2	
"	8 "	5.11	21.6	13.5			
"	9 "	5.59	23.2	14.0			
"	10 "	5.65	23.8	12.2			
"	11 "	4.77	24.2	13.0			
"	12 "	4.11	24.3	13.8			
"	2 P. M.	3.58	24.7	13.5			
"	5 "	2.81	24.5	12.0			
"	6 "	5.58	23.0	11.8			
"	9 "	3.69	20.2	13.0			
10	7 A. M.	5.84	19.5	14.9	24.7	12.1	
"	11 "	5.54	21.9	14.9			
"	12 "	5.29	22.0	14.0			
"	9 P. M.	3.84	18.6	12.0			
11	7 A. M.	5.90	17.6	12.5	24.1	11.7	
"	9 "	5.82	21.2	14.0			
"	10 "	5.63	23.0	15.0			
"	11 "	4.99	23.3	15.5			
"	12 "	4.61	23.1	14.6			
"	2 P. M.	3.72	22.3	14.5			
"	3 "	3.15	22.3	14.5			
"	9 "	4.33	17.6	11.5			
12	7 A. M.	5.79	19.9	14.3	24.0	12.2	
"	8 "	5.96	22.0	14.6			
"	9 "	5.79	23.5	15.5			
"	10 "	5.43	23.8	14.5			
"	12 "	5.33	23.5	15.0			
"	2 P. M.	3.39	23.8	14.5			
"	5 "	3.25	21.8	12.9			
"	6 "	6.56	19.6	11.8			
"	9 "	3.90	18.5	12.2			
13	7 A. M.	5.35	17.2	12.0	23.0	12.6	
"	2 P. M.	2.37	23.1	14.0			
"	9 "	2.62	16.6	11.0			
14	7 A. M.	4.14	16.9	12.8	22.6	11.1	
"	8 "	4.08	19.8	13.0			
"	9 "	4.21	22.5				
"	10 "	4.06	25.7	13.8			
"	11 "	3.40	26.0	14.5			
"	12 "	2.70	26.1	14.7			
"	2 P. M.	1.89	23.5	14.0			
"	5 "	1.34	25.6	12.0			
"	9 "	1.91	19.6	13.0			
15	7 A. M.	2.97	18.0		27.1	11.1	

DIAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
15	10 A. M.	3.07	25.4	14.0	27.1	11.1	
"	11 "	2.75	25.5	13.3			
"	12 "	2.04	26.5	13.2			
"	2 P. M.	0.78	27.0	13.5			
"	4 "	0.98	24.8	13.0			
"	5 "	0.46	23.5	12.0			
"	6 "	0.54	21.8	12.0			
"	7 "	0.72	17.2	11.0			
16	7 A. M.	2.19	17.2	12.0	27.2	10.1	
"	2 P. M.	0.93	26.3	13.0			
"	9 "	1.74	19.5	10.4			
17	7 A. M.	5.01	16.0	9.0	26.6	8.6	
"	8 "	5.29	16.3	10.0			
"	10 "	5.26	19.8	10.2			
"	11 "	5.58	20.0	11.0			
"	2 P. M.	3.40	22.0	11.0			
"	5 "	3.27	21.9	11.5			
"	9 "	4.98	14.4	9.0			
18	7 A. M.	7.87	11.8	9.0	22.5	7.7	
"	9 "	8.51	15.4	10.0			
"	2 P. M.	5.45	20.4	12.0			
"	6 "	6.29	17.9	9.2			
"	9 "	6.47	14.3	8.6			
19	7 A. M.	7.91	15.4	10.0	21.2	6.7	
"	9 "	7.74	18.0	11.8			
"	10 "	7.47	19.3	12.2			
"	12 P. M.	6.43	21.7	12.3			
"	2 "	4.75	22.0	11.0			
"	5 "	4.34	22.4	10.0			
"	9 "	5.34	16.8	10.5			
20	7 A. M.	6.22	16.2	10.0	22.7	7.7	
"	2 P. M.	1.91	24.0	12.5			
"	4 "	2.54	22.8	13.0			
"	9 "	4.43	18.4	11.5			
21	7 A. M.	4.22	20.2	13.0	24.1	11.6	
"	10 "	4.15	23.4	13.0			
"	11 "	3.61	23.4	11.0			
"	12 "	3.30	24.2	11.5			
"	2 P. M.	1.44	24.3	13.5			
"	4 "	1.67	22.5	12.5			
"	5 "	2.00	22.0	12.2			
"	9 "	1.80	18.0	9.0			
22	7 A. M.	4.03	18.7	12.0	21.6	11.5	
"	10 "	4.07	23.5	13.0			
"	11 "	4.25	23.0	11.5			
"	2 P. M.	3.81	24.5	11.6			
"	5 "	2.71	21.6	11.5			
"	6 "	2.68	20.6	11.0			
"	9 "	3.20	18.4	9.8			
23	7 A. M.	4.42	16.4	9.0	24.1	11.5	
"	9 "	4.60	22.8	12.6			
"	10 "	4.47	22.5	12.5			

DÍAS	Horas de la observación		Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
			580mm+					
23	12	A. M.	3.41	23.4	11.0			
"	2	P. M.	2.49	25.0	12.8			
"	3	"	1.77	24.6	13.0			
"	4	"	1.47	23.5	12.4			
"	5	"	4.35	22.4	12.2			
"	9	"	2.42	18.9	10.5			
24	7	A. M.	3.98	17.8	10.2	24.8	12.0	
"	8	"	4.53	20.3	12.0			
"	9	"	4.31	23.4	13.0			
"	11	"	3.71	22.7	12.5			
"	12	"	2.95	23.5	13.0			
"	2	P. M.	4.29	20.5	12.5			
"	5	"	1.53	22.4	12.5			
"	6	"	1.84	21.5	13.1			
"	9	"	1.80	19.0	11.2			
25	7	A. M.	3.31	18.4	11.8	23.8	11.6	
"	9	"	3.35	22.0	13.5			
"	11	"	2.85	22.7	12.0			
"	12	"	2.45	24.0	13.0			
"	2	P. M.	1.38	23.8	12.3			
"	4	"	0.59	23.0	12.5			
"	9	"	1.81	17.0	10.0			
26	7	A. M.	4.32	16.8	13.8	23.8	11.6	
"	10	"	4.77	21.0	13.8			
"	11	"	4.35	22.4	14.8			
"	2	"	2.65	23.0	12.0			
"	9	"	2.28	19.3	10.8			
27	7	A. M.	4.99	19.1	12.5	24.1	10.6	
"	2	P. M.	2.81	25.0	13.0			
"	9	"	3.92	19.3	10.0			
28	7	A. M.	6.15	20.2	13.2	26.1	10.0	
"	9	"	6.55	21.4	12.6			
"	2	P. M.	4.78	22.5	10.5			
"	5	"	5.08	20.9	9.1			
"	6	"	5.51	19.1	8.3			
"	9	"	6.14	15.4	8.1			
29	7	A. M.	6.74	16.8	10.5	22.2	8.3	
"	10	"	6.45	21.0	10.0			
"	2	P. M.	3.55	23.2	10.4			
"	4	"	3.24	23.3	10.9			
"	9	"	4.77	16.5	10.0			
30	7	A. M.	5.67	16.8	10.7	23.8	9.2	
"	9	"	5.71	19.5	12.5			
"	10	"	5.38	20.8	12.8			
"	11	"	4.82	20.9	10.3			
"	12	"	4.16	21.5	10.6			
"	2	P. M.	2.75	22.9	10.7			
"	4	"	2.02	23.3	10.2			
"	9	"	3.36	18.2	12.0			

MAYO DE 1879

DÍAS	Horas de la observación		Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo.	Maxima	Minima	Pluviómetro.
			580mm+					
1 ^o	7	A. M.	4.53	17.8	11.2	18.0	10.0	
"	10	"	4.61	22.8	14.6			
"	2	P. M.	2.90	23.8	13.0			
"	4	"	2.17	24.4	12.8			
"	9	"	3.69	18.6	12.0			
2	7	A. M.	5.69	16.0	10.4	24.5	10.2	
"	10	"	5.54	21.7	11.5			
"	2	P. M.	3.84	23.8	11.0			
"	4	"	3.56	24.4	12.0			
"	9	"	3.49	17.8	10.0			
3	7	A. M.	4.98	17.3	11.0	24.8	10.4	
"	11	"	4.63	24.0	13.9			
"	12	"	4.09	23.6	12.2			
"	2	P. M.	2.35	24.6	12.0			
"	5	"	1.62	22.8	13.2			
"	9	"	2.09	19.3	12.0			
4	7	A. M.	4.47	19.7	12.0	25.0	12.2	
"	2	P. M.	1.75	25.8	13.5			
"	9	"	1.69	20.7	13.8			
5	7	A. M.	3.63	22.2	14.5	25.8	14.8	
"	2	P. M.	1.25	27.0	15.0			
6	7	A. M.	4.19	22.5	15.0	26.3	14.5	
"	9	"	4.20	23.5	13.6			
"	2	P. M.	1.33	27.3	13.3			
"	9	"	3.29	20.4	14.0			
7	7	A. M.	5.16	19.5	15.5	27.7	13.3	
"	10	"	5.29	24.9	15.3			
"	2	P. M.	2.98	26.5	15.0			
"	9	"	3.96	20.4	14.0			
8	7	A. M.	6.14	20.7	15.0	26.3	12.3	
"	11	"	5.51	23.4	16.1			
"	12	"	5.07	23.5	15.0			
"	2	P. M.	3.41	25.0	15.0			
"	6	"	4.07	20.5	14.5			
"	9	"	4.98	17.6	10.0			
9	7	A. M.	7.03	20.5	15.5	25.4	12.2	
"	9	"	7.04	22.0	15.0			
"	2	P. M.	5.06	22.8	12.5			
"	9	"	5.62	16.0	11.2			
10	7	A. M.	7.06	18.1	13.0	22.7	10.1	
"	9	"	7.00	20.3	13.7			
"	10	"	6.68	21.0	13.3			
"	2	P. M.	4.68	22.5	11.0			
"	4	"	3.88	23.7	12.8			
"	9	"	4.87	16.2	11.2			
11	7	A. M.	5.44	18.4	13.0	23.8	9.1	
"	2	P. M.	2.04	24.0	11.5			
"	9	"	2.58	18.8	12.7			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm ±					
12	7 A. M.	3.46	19.5	14.0	24.4	10.0	
"	10 "	3.65	23.6	14.9			
"	2 P. M.	1.04	25.0	13.0			
"	9 "	3.29	16.5	12.0			
13	7 A. M.	4.02	17.6	12.8	25.2	11.9	
"	12 "	3.43	23.8	15.1			
"	6 P. M.	2.37	20.8	14.9			
"	9 "	4.08	15.9	10.5			
14	7 A. M.	5.50	17.8	12.0	25.5	11.6	
"	9 "	5.45	22.7	16.0			
"	12 "	4.43	23.8	14.2			
"	2 P. M.	3.40	22.8	14.3			
"	5 "	2.80	21.6	14.0			
"	9 "	3.35	17.9	12.3			
15	7 A. M.	4.63	18.8	14.2	23.8	13.3	
"	9 "	4.47	23.6	14.4			
"	10 "	4.26	23.7	15.0			
"	2 P. M.	2.30	21.4	13.8			
"	9 "	3.09	15.4	12.8			
16	7 A. M.	4.47	19.6	15.2	24.7	10.5	17.8
"	9 "	4.53	23.0	17.0			
"	2 P. M.	2.00	23.0	15.5			
"	9 "	4.07	16.4	14.0			
17	7 A. M.	5.01	18.7	14.5	23.8	10.6	1.0
"	9 "	5.24	22.2	15.6			
"	10 "	5.22	23.0	15.8			
"	11 "	5.52	23.6	14.0			
"	12 "	5.09	23.8	15.0			
"	2 P. M.	3.83	25.5	15.0			
"	4 "	3.10	26.0	13.0			
"	5 "	3.01	25.4	12.3			
"	6 "	3.89	23.5	15.0			
"	8 "	4.10	20.2	14.6			
18	7 A. M.	5.78	20.6	14.8	25.5	11.9	
"	2 P. M.	3.76	26.4	12.5			
"	9 "	4.82	20.4	14.3			
19	7 A. M.	6.09	21.8	15.0	26.9	12.6	
"	2 P. M.	3.52	26.6	13.0			
"	5 "	3.83	24.6	11.1			
"	9 "	4.06	19.6	12.2			
20	7 A. M.	5.54	18.5	12.2	26.9	10.5	
"	12 "	4.90	24.5	11.4			
"	2 P. M.	2.98	26.4	13.0			
"	9 "	4.46	18.8	11.0			
21	7 A. M.	5.28	21.4	13.0	26.6	12.0	
"	2 P. M.	2.06	25.8	11.8			
"	9 "	4.16	19.6	13.0			
22	7 A. M.	5.53	19.0	13.5	26.1	10.5	
"	10 "	5.33	23.0	12.1			
"	12 "	4.78	23.1	12.5			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	Máxima	Mínima	Pluviómetro
		580mm ±					
22	2 P. M.	2.05	25.0	12.0			
"	9 "	4.70	18.4	11.7			
23	7 A. M.	4.93	18.5	12.6	24.7	10.8	
"	2 P. M.	3.03	23.2	11.5			
"	9 "	3.69	"	"			
29	7 A. M.	5.16	20.5	14.8	22.7	10.8	0.3
"	10 "	6.05	21.9	15.0			
"	12 "	5.10	21.0	13.4			
"	4 P. M.	2.82	22.1	13.5			
30	10 A. M.	4.73	22.3	15.0	23.3	14.0	
"	11 "	4.72	21.6	14.8			
"	12 "	4.10	21.8	14.8			
"	5 P. M.	2.81	18.5	12.5			
"	6 "	4.00	18.1	14.0			
31	8 A. M.	5.64	17.5	15.0	21.6	12.6	0.4
"	9 "	4.68	23.2	16.5			
"	11 "	4.33	22.6	16.0			

JUNIO DE 1879

D. IAS.	Horas de la observacion.	Altura barométrica reducida á cero.	Termómetro seco.	Termómetro húmedo.	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro.
		580mm +					
2	11 A. M.	6.95	14.1	10.6			
"	12 "	6.89	14.4	11.2			
"	5 P. M.	6.00	13.4	11.2			
"	6 "	6.27	12.6	10.7			
16	7 A. M.	4.17	18.2	15.0	26.1	12.2	
"	8 "	4.14	20.0	15.6			
"	9 "	4.21	21.2	15.8			
"	10 "	4.36	22.4	16.8			
"	5 P. M.	2.73	20.6	16.2			
"	6 "	3.12	17.4	14.0			
"	9 "	3.40	16.0	14.0			
17	7 A. M.	4.68	21.0	16.7	23.3	12.5	
"	9 "	4.46	22.0	16.2			
"	10 "	4.45	23.2	17.1			
"	12 "	4.00	21.6	15.7			
"	2 P. M.	2.32	22.5	16.5			
"	4 "	2.49	17.9	15.0			
"	5 "	2.48	19.4	15.2			
"	6 "	4.07	17.8	13.4			
"	9 "	3.60	17.8	14.0			
18	7 A. M.	4.51	17.0	14.8	22.2	13.7	4.7
"	11 "	4.73	20.6	15.4			
"	2 P. M.	3.30	20.7	14.8			
"	9 "	3.31	15.5	14.0			
19	7 A. M.	4.03	20.4	16.0	20.0	13.0	12.1
"	9 "	4.36	19.5	15.1			
"	10 "	4.10	20.8	15.8			
"	11 "	3.75	21.6	15.8			
"	2 P. M.	2.36	20.7	15.2			
"	4 "	2.37	18.0	15.6			
"	9 "	2.46	16.0	14.3			
20	7 A. M.	3.06	19.0	16.0	21.1	13.3	12.9
"	9 "	3.00	22.5	17.0			
"	2 P. M.	1.89	22.5	16.8			
"	9 "	2.04	17.0	14.0			
21	7 A. M.	4.68	18.0	14.5	22.7	12.5	
"	11 "	5.00	21.4	16.5			
"	2 P. M.	3.09	18.0	14.5			
"	9 "	3.46	16.4	13.0			
22	7 A. M.	5.31	18.0	14.7	21.7	12.2	0.7
"	2 P. M.	4.60	21.4	16.5			
"	9 "	3.20	16.6	13.8			
23	7 A. M.	5.16	15.6	13.5	20.0	11.9	
"	9 "	5.86	17.1	14.8			
"	10 "	5.23	18.5	15.0			
"	11 "	5.04	19.5	15.2			
"	2 P. M.	3.15	20.9	15.0			
"	5 "	3.00	19.1	15.0			
"	9 "	3.07	16.5	14.0			

DIAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	Máxima	Mínima	Pluviómetro
24	7 A. M.	580mm +					
"	2 P. M.	4.44	19.7	14.5	20.6	11.6	
"	9 "	2.39	21.0	15.5			
"	"	2.31	17.2	14.0			
25	7 A. M.	4.50	20.5	15.0	21.6	12.2	
"	10 "	4.47	22.1	16.2			
"	2 P. M.	2.90	21.7	15.0			
"	6 "	2.68	20.5	14.8			
26	7 A. M.	4.93	21.0	16.0	22.2	12.4	
"	2 P. M.	2.05	24.3	15.7			
"	9 "	3.63	16.7	13.7			
27	7 A. M.	5.18	18.2	13.5	23.8	12.2	
"	9 P. M.	2.78	16.6	14.0			
28	7 A. M.	3.31	16.0	14.0	21.9	13.4	
"	2 P. M.	1.19	22.8	16.3			
"	9 "	1.88	17.9	14.2			
29	7 A. M.	3.70	18.2	15.0	22.2	13.8	
"	2 P. M.	1.86	19.5	16.5			
"	9 "	3.17	16.0	14.5			
30	7 A. M.	4.86	17.0	15.0	24.4	11.6	15.8
"	9 "	4.81	19.0	15.9			
"	10 "	4.99	22.8	17.4			
"	11 "	4.58	22.7	16.8			
"	2 P. M.	2.94	21.5	16.0			
"	4 "	3.76	21.0	16.6			
"	9 "	3.17	16.9	15.0			

JULIO DE 1879

DIAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
1 ^o	7 A. M.	4.54	16.1	14.5	21.1	13.0	27.5
"	11 "	5.02	21.1	16.0			
"	12 "	4.70	21.6	16.0			
"	2 P. M.	2.86	21.8	16.0			
"	4 "	2.61	20.4	15.2			
"	5 "	3.17	18.5	15.0			
"	9 "	3.17	17.1	15.0			
2	7 A. M.	4.28	16.9	14.2	21.5	12.9	9.5
"	10 "	4.47	20.7	15.9			
"	2 P. M.	2.58	19.5	15.0			
"	4 "	2.44	18.1	15.2			
"	5 "	2.44	18.8	16.0			
"	9 "	2.64	17.0	15.0			
3	7 A. M.	4.38	17.1	15.2	22.2	12.7	2.7
"	2 P. M.	3.04	23.0	16.0			
"	5 "	2.62	21.2	15.6			
"	9 "	3.41	17.9	15.3			
4	7 A. M.	5.53	18.8	15.8	22.5	13.3	1.0
"	2 P. M.	3.80	22.4	15.0			
"	9 "	3.97	16.5	12.6			
5	7 A. M.	6.02	18.8	15.0	21.9	11.8	
"	2 P. M.	4.31	21.8	15.0			
"	5 "	4.42	18.0	13.3			
"	9 "	4.85	15.9	13.2			
6	7 A. M.	6.34	17.6	14.0	21.1	12.6	2.2
"	2 P. M.	4.40	22.0	15.4			
"	9 "	4.45	16.0	14.0			
7	7 A. M.	5.65	18.6	15.2	21.1	13.6	0.4
"	9 "	5.66	21.0	15.5			
"	10 "	5.64	21.6	15.0			
"	2 P. M.	3.74	21.9	14.2			
"	4 "	4.01	20.4	14.2			
"	5 "	3.63	17.8	13.0			
"	6 "	4.21	17.5	14.5			
"	9 "	3.81	15.8	14.0			
8	7 A. M.	5.90	15.2	13.0	21.1	12.3	1.5
"	2 P. M.	4.58	21.2	15.3			
"	9 "	5.29	15.5	14.0			
9	7 A. M.	6.96	19.0	14.5	21.3	12.2	2.6
"	2 P. M.	4.72	21.4	15.2			
"	9 "	5.41	15.3	13.5			
10	7 A. M.	7.09	15.0	13.0	21.5	11.6	5.5
"	11 "	4.54	21.0	15.1			
"	2 P. M.	4.88	20.8	15.0			
"	4 "	4.01	22.0	16.6			
"	9 "	4.11	17.6	14.2			
11	7 A. M.	6.23	18.4	15.0	21.6	11.6	
"	10 "	6.22	22.0	15.8			

DIAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
11	2 P. M.	4.78	22.4	14.0			
"	4 "	3.86	22.3	15.5			
"	5 "	3.66	21.4	14.5			
"	6 "	3.69	20.4	14.5			
"	9 "	4.06	17.0	13.2			
12	7 A. M.	5.34	19.6	15.0	21.6	12.2	
"	10 "	5.53	22.8	16.9			
"	11 "	5.15	22.3	16.2			
"	2 P. M.	3.71	22.9	17.0			
"	3 "	3.21	23.0	17.0			
"	4 "	3.28	22.5	16.5			
"	5 "	3.39	17.5	13.0			
"	9 "	3.80	15.9	13.8			
13	7 A. M.	5.36	18.5	14.5	22.2	12.5	4.5
"	2 P. M.	3.29	22.9	14.4			
"	9 "	3.61	17.9	15.0			
14	7 A. M.	4.83	20.2	15.2	23.0	11.6	4.9
"	10 "	4.91	21.6	16.0			
"	12 "	4.42	21.3	13.7			
"	2 P. M.	3.84	22.2	14.0			
"	9 "	3.92	17.8	14.0			
15	7 A. M.	5.06	19.6	15.0	22.2	12.2	1.7
"	2 P. M.	3.76	22.8	16.6			
"	9 "	4.28	15.6	13.0			
16	7 A. M.	5.54	18.8	14.2	23.2	10.0	0.4
"	9 "	5.76	20.5	14.8			
"	2 P. M.	4.53	21.2	14.0			
"	3 "	3.71	21.5	14.5			
"	7 "	5.04	17.0	15.5			
"	9 "	4.33	16.3	14.2			
17	7 A. M.	6.03	19.2	15.2	21.3	12.2	0.1
"	9 "	5.92	21.0	16.0			
"	12 "	5.52	21.0	14.8			
"	2 P. M.	4.26	22.6	15.0			
"	4 "	2.93	23.1	15.0			
"	5 "	3.36	18.8	15.0			
"	9 "	3.78	17.3	15.0			
18	7 A. M.	5.00	19.5	16.2	22.6	12.7	2.7
"	9 "	5.05	21.2	16.0			
"	10 "	4.81	22.0	16.0			
"	11 "	4.60	21.7	15.6			
"	2 P. M.	3.32	22.0	15.2			
"	4 "	2.70	22.2	16.0			
"	5 "	2.73	18.5	14.0			
"	9 "	3.50	17.0	14.0			
19	7 A. M.	4.02	20.3	16.5	22.7	12.7	1.1
"	9 "	4.25	21.7	15.5			
"	10 "	4.06	21.0	15.0			
"	11 "	3.97	20.5	14.5			
"	12 "	3.58	20.5	14.0			
"	2 P. M.	2.54	22.0	14.7			
"	3 "	2.02	22.5	16.0			

DIAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm+					
19	4 P. M.	1.89	21.9	15.5			
"	5 "	2.27	22.2	15.0			
"	7 "	2.51	17.0	13.0			
"	9 "	3.22	15.2	13.0			
20	7 A. M.	4.70	15.6	12.8	21.9	11.6	2.5
"	2 P. M.	2.42	22.4	16.0			
"	9 "	3.20	16.4	14.0			
21	7 A. M.	4.93	17.8	14.0	22.5	11.9	0.3
"	9 "	5.40	19.7	15.0			
"	2 P. M.	3.93	22.5	14.5			
"	6 "	3.92	18.3	16.5			
"	9 "	3.89	16.0	14.0			
22	7 A. M.	5.54	18.6	15.3	22.0	12.2	7.2
"	9 "	5.43	21.3	15.7			
"	10 "	5.32	22.3	17.0			
"	11 "	5.36	21.2	14.4			
"	2 P. M.	4.04	21.2	14.0			
"	3 "	3.61	21.8	14.0			
"	4 "	3.14	22.0	13.0			
"	5 "	2.82	22.1	13.5			
"	9 "	3.74	16.0	13.5			
23	7 A. M.	4.42	18.8	14.2	22.0	10.1	0.7
"	2 P. M.	2.74	23.5	16.0			
"	3 "	2.49	22.4	15.0			
"	4 "	2.67	20.8	16.0			
"	5 "	2.60	18.6	14.0			
"	6 "	3.41	18.7	15.0			
"	9 "	3.15	17.3	13.8			
24	7 A. M.	4.13	19.4	14.2	22.8	11.1	
"	12 "	3.21	21.4	14.5			
"	2 P. M.	2.05	22.8	14.5			
"	4 "	1.94	20.6	14.2			
"	5 "	2.67	19.0	15.1			
"	9 "	2.60	16.1	14.0			
25	7 A. M.	4.13	17.3	14.5	23.6	11.1	1.1
"	2 P. M.	2.42	22.5	15.8			
"	4 "	2.58	19.1	15.0			
"	5 "	2.39	18.0	14.8			
"	6 "	2.02	18.0	14.8			
"	9 "	2.51	16.3	14.0			
26	7 A. M.	4.29	15.0	13.2	22.5	12.2	0.5
"	8 "	4.69	15.8	12.7			
"	9 "	4.75	17.0	13.5			
"	11 "	4.93	20.1	14.2			
"	2 P. M.	3.41	20.7	14.8			
"	3 "	3.26	20.5	14.7			
"	4 "	3.15	19.5	14.4			
"	5 "	3.31	20.1	15.1			
"	6 "	3.36	19.1	14.8			
"	9 "	3.26	16.4	14.0			
27	7 A. M.	4.73	20.0	16.2	21.0	11.6	
"	2 P. M.	2.55	21.3	15.0			
"	9 "	3.13	15.6	13.0			

DIAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm+					
28	7 A. M.	4.39	18.4	14.5	22.7	10.0	2.6
"	11 "	4.63	21.1	14.1			
"	12 "	4.12	19.9	13.2			
"	2 P. M.	2.80	19.7	13.0			
"	3 "	2.65	19.0	15.2			
"	5 "	2.42	20.0	16.0			
"	9 "	3.00	15.0	13.0			
29	7 A. M.	4.68	14.9	13.0	23.0	12.2	3.8
"	8 "	4.77	17.1	13.5			
"	9 "	4.56	15.8	13.6			
"	10 "	4.57	21.3	16.0			
"	11 "	4.07	21.7	16.0			
"	12 "	3.87	21.6	16.0			
"	1 P. M.	3.48	20.0	15.0			
"	2 "	2.73	20.8	15.5			
"	3 "	2.29	18.3	14.7			
"	4 "	2.34	18.3	16.0			
"	5 "	2.61	17.7	16.0			
"	6 "	2.79	16.9	14.5			
"	9 "	2.96	15.9	14.5			
30	7 A. M.	4.39	17.0	14.7	21.6	12.6	6.4
"	9 "	4.75	16.0	14.0			
"	10 "	4.69	18.0	15.0			
"	11 "	4.52	17.0	14.4			
"	12 "	4.12	18.9	14.7			
"	1 P. M.	3.64	21.3	16.0			
"	2 "	3.51	17.0	15.0			
"	3 "	3.39	18.3	15.0			
"	5 "	3.26	19.0	16.1			
"	8 "	3.69	16.0	14.0			
"	9 "	3.53	15.2	12.8			
31	7 A. M.	4.53	19.4	15.2	20.6	10.0	6.5
"	8 "	4.48	19.5	14.4			
"	9 "	4.79	19.6	14.2			
"	10 "	4.75	21.0	14.7			
"	2 P. M.	2.61	22.4	14.7			
"	3 "	2.14	23.2	15.8			
"	4 "	1.82	22.7	15.0			

AGOSTO DE 1879

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580 ^{mm} +					
1 ^o	7 A. M.	4.59	17.7	14.2	23.6	11.5	0.4
"	11 "	4.80	21.9	"			
"	12 "	3.05	21.6	15.1			
"	2 P. M.	2.47	24.6	17.8			
"	6 "	2.77	19.5	15.0			
"	9 "	3.37	15.1	12.5			
2	7 A. M.	4.66	18.3	15.0	24.7	11.6	0.4
"	2 P. M.	3.54	20.6	14.8			
"	9 "	3.91	15.3	13.3			
3	7 A. M.	5.04	16.0	13.3	20.5	10.8	
"	2 P. M.	4.22	20.4	14.0			
"	9 "	4.06	15.4	13.5			
4	7 A. M.	5.50	17.0	14.5	20.8	10.8	
"	8 "	3.40	22.7	15.0			
"	4 P. M.	2.92	23.2	15.3			
"	5 "	2.65	23.0	15.5			
"	9 "	3.63	16.6	14.0			
5	7 A. M.	5.72	16.4	14.5	23.6	12.7	
"	9 "	5.66	21.5	17.0			
"	10 "	5.62	22.0	16.8			
"	2 P. M.	4.01	20.7	14.0			
"	3 "	3.56	22.6	15.7			
"	4 "	3.44	21.5	15.0			
"	5 "	3.51	20.6	15.1			
"	6 "	3.18	18.5	13.9			
"	9 "	4.45	18.6	13.0			
6	7 A. M.	6.10	18.6	15.0	22.5	11.1	11.4
"	9 "	5.98	20.5	15.5			
"	10 "	5.90	21.3	16.7			
"	11 "	5.63	22.4	16.0			
"	12 "	5.09	22.8	16.1			
"	2 P. M.	3.07	24.6	16.0			
"	5 "	3.69	18.2	14.0			
"	7 "	3.70	17.0	14.0			
"	9 "	4.55	15.2	13.0			
7	7 A. M.	5.83	17.6	15.0	23.8	11.9	0.7
"	8 "	6.01	18.5	16.4			
"	2 P. M.	4.20	22.1	14.0			
"	4 "	3.55	21.6	15.0			
"	5 "	3.70	21.0	16.0			
"	9 "	4.15	16.6	15.0			
8	7 A. M.	5.75	15.2	14.0	23.6	11.9	0.6
"	9 "	5.76	20.6	16.3			
"	10 "	5.44	20.5	15.0			
"	9 P. M.	4.88	14.3	13.0			
9	7 A. M.	5.76	14.0	13.0	24.0	11.6	7.4
"	8 "	5.82	15.3	13.6			
"	9 "	5.80	18.4	15.3			
"	10 "	5.72	19.7	15.9			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580 ^{mm} +					
9	11 A. M.	5.58	20.3	16.0			
"	2 P. M.	4.13	19.8	16.0			
"	4 "	3.76	19.4	16.3			
"	5 "	3.68	17.9	15.0			
"	9 "	4.50	15.0	13.9			
10	7 A. M.	5.40	17.4	14.3	21.3	10.7	0.8
"	2 P. M.	2.85	21.6	14.8			
"	9 "	3.09	15.0	13.7			
11	7 A. M.	4.14	16.5	14.0	22.5	10.5	
"	9 "	4.32	20.4	16.0			
"	2 P. M.	2.49	24.3	16.3			
"	4 "	2.04	21.5	15.5			
"	5 "	1.87	22.2	16.0			
"	9 "	2.54	15.5	14.5			
12	7 A. M.	3.99	15.0	14.0	24.0	10.5	10.2
"	9 "	4.13	17.2	15.0			
"	10 "	4.05	19.8	16.0			
"	11 "	3.79	22.0	17.0			
"	12 "	3.26	23.2	17.7			
"	2 P. M.	2.51	19.5	15.0			
"	4 "	2.14	22.0	16.7			
"	5 "	2.24	18.5	14.0			
"	9 "	3.04	14.8	14.0			
13	7 A. M.	3.92	17.6	16.0	22.0	10.4	0.3
"	10 "	4.63	20.2	14.8			
"	11 "	4.16	22.5	17.0			
"	12 "	3.26	21.1	15.6			
"	2 P. M.	2.80	19.8	15.0			
"	3 "	2.38	21.7	17.5			
"	4 "	2.17	22.0	17.5			
"	5 "	2.27	21.3	17.0			
"	9 "	3.20	16.3	15.0			
14	7 A. M.	4.24	14.8	14.0	22.2	11.9	9.8
"	9 "	4.44	18.9	16.0			
"	10 "	4.15	21.0	17.0			
"	2 P. M.	1.69	22.1	19.8			
"	9 "	4.17	14.7	13.7			
15	7 A. M.	5.05	13.7	12.7	22.2	10.5	28.6
"	2 P. M.	3.87	14.8	13.2			
"	3 "	2.95	18.0	15.0			
"	9 "	3.51	13.7	13.0			
16	7 A. M.	3.77	16.7	15.0	22.6	10.5	28.6
"	9 "	3.97	19.0	15.0			
"	11 "	3.86	21.8	15.8			
"	2 P. M.	2.10	21.2	13.0			
"	3 "	1.69	21.5	16.5			
"	4 "	1.54	21.4	17.2			
"	5 "	1.74	21.2	16.5			
"	9 "	2.17	14.7	13.8			
17	7 A. M.	3.52	16.0	14.2	20.8	11.1	1.9
"	2 P. M.	0.71	23.0	17.0			
"	9 "	2.15	14.3	13.7			

DIAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
18	7 A. M.	580mm + 3.32	14.4	13.7	21.9	12.2	18.3
"	8 "	3.56	17.0	15.2			
"	9 "	3.79	18.8	16.3			
"	11 "	3.51	21.3	16.0			
"	2 P. M.	1.52	22.4	17.0			
"	9 "	2.04	14.7	13.8			
19	7 A. M.	4.02	17.5	15.0	23.3	10.8	14.4
"	10 "	4.27	21.7	17.2			
"	11 "	4.27	22.0	16.8			
"	2 P. M.	2.44	22.9	16.2			
"	4 "	2.08	20.8	16.8			
"	9 "	2.85	14.8	13.3			
20	7 A. M.	3.77	17.0	14.0	23.3	10.0	
"	9 "	3.91	20.2	15.5			
"	10 "	4.01	19.7	15.4			
"	2 P. M.	2.09	22.7	17.2			
"	3 "	1.53	22.5	17.0			
"	4 "	1.17	21.9	16.0			
"	5 "	1.41	20.8	15.8			
"	8 "	1.72	15.6	14.0			
"	9 "	2.09	14.8	13.8			
21	7 A. M.	2.78	18.0	15.0	23.2	10.0	
"	9 "	2.71	19.9	15.4			
"	10 "	0.98	23.6	16.0			
"	4 P. M.	0.42	22.7	16.0			
"	5 "	0.42	22.0	16.0			
"	9 "	0.74	16.3	14.8			
22	7 A. M.	1.31	16.0	14.8	23.3	12.7	28.0
"	2 P. M.	0.19	22.0	15.3			
"	4 "	0.70	20.0	15.3			
"	5 "	0.69	19.3	15.4			
"	9 "	0.32	15.4	14.5			
23	7 A. M.	1.21	17.0	15.0	22.1	12.7	0.1
"	9 "	1.17	20.6	16.0			
"	11 "	1.19	20.5	15.7			
"	12 "	0.73	22.0	16.0			
"	2 P. M.	0.75	21.0	16.0			
"	5 "	0.17	17.7	15.2			
"	9 "	0.75	14.7	14.0			
24	7 A. M.	1.54	19.4	16.0	23.0	12.0	29.9
"	2 P. M.	0.32	23.5	17.8			
"	9 "	1.23	16.2	14.8			
25	7 A. M.	3.52	16.0	14.0	23.8	11.2	11.6
"	9 "	3.66	19.6	15.8			
"	10 "	3.67	20.3	16.0			
"	11 "	4.00	20.3	15.2			
"	2 P. M.	1.89	21.0	15.5			
"	4 "	2.37	16.6	15.7			
"	5 "	2.87	16.4	15.2			
"	9 "	3.36	14.3	13.0			
26	7 A. M.	4.63	16.9	14.8	20.6	11.6	36.5
"	9 "	4.93	20.4	16.7			

DIAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
26	2 P. M.	580mm + 2.99	22.5	16.0			
"	3 "	2.43	22.5	16.0			
"	4 "	2.54	19.7	15.8			
"	5 "	2.60	18.1	15.4			
"	9 "	3.41	14.8	13.8			
27	7 A. M.	4.31	15.2	13.7	22.7	10.9	2.1
"	2 P. M.	2.01	22.4	16.6			
"	3 "	1.71	21.2	16.2			
"	4 "	1.46	20.3	16.0			
"	5 "	4.60	19.2	14.8			
"	9 "	2.03	14.6	13.0			
28	7 A. M.	2.81	14.8	14.0	21.6	10.8	1.4
"	2 P. M.	1.08	21.6	16.3			
"	3 "	0.89	21.5	16.3			
"	4 "	0.84	20.6	15.7			
"	5 "	0.89	18.3	15.0			
"	9 "	2.03	15.2	13.8			
29	7 A. M.	2.91	14.3	12.8	20.9	8.2	0.2
"	9 "	3.47	18.6	13.0			
"	11 "	3.25	19.6	14.0			
"	12 "	2.79	20.3	14.3			
"	2 P. M.	1.60	21.3	14.5			
"	3 "	1.50	19.3	13.5			
"	4 "	1.53	17.8	15.0			
"	5 "	1.52	16.6	13.3			
"	9 "	2.81	15.2	13.2			
30	7 A. M.	3.73	13.8	12.5	22.2	10.0	0.6
"	9 "	4.24	19.4	15.0			
"	10 "	4.44	20.4	15.0			
"	11 "	4.15	21.7	15.6			
"	12 "	3.71	21.2	15.2			
"	2 P. M.	2.21	20.9	14.4			
"	5 "	4.82	20.0	14.8			
"	9 "	3.31	16.0	13.8			
31	7 A. M.	4.75	14.8	12.8	22.2	10.0	0.6
"	2 P. M.	2.75	21.3	15.4			
"	9 "	3.41	16.0	13.6			

SETIEMBRE DE 1879

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
1	7 A. M.	5.41	13.8	11.4			
"	11 "	5.31	20.8	14.0			
"	2 P. M.	3.41	20.8	14.6			
"	4 "	3.00	17.8	14.0			
"	9 "	3.87	15.5	13.0			
2	7 A. M.	4.91	15.3	13.2	20.6	11.9	0.5
"	2 P. M.	3.71	21.7	15.0			
"	9 "	5.21	13.3	11.5			
3	7 A. M.	6.51	15.6	13.0	21.9	11.1	47.3
"	9 "	7.03	19.3	15.2			
"	10 "	6.83	18.3	15.4			
"	11 "	6.62	21.3	16.0			
"	12 "	6.18	20.1	14.9			
"	1 P. M.	5.74	20.9	15.0			
"	2 "	4.86	21.9	16.3			
"	3 "	4.48	21.7	15.2			
"	4 "	4.33	20.3	14.5			
"	5 "	4.42	19.0	13.5			
"	6 "	4.17	17.5	14.0			
"	8 "	4.97	15.5	12.2			
"	9 "	5.72	13.5	11.8			
4	7 A. M.	6.87	16.6	14.5	21.6	8.5	
"	2 P. M.	4.93	20.0	13.0			
"	4 "	4.40	20.5	15.0			
"	5 "	4.50	18.9	14.5			
"	9 "	5.77	12.3	10.2			
5	7 A. M.	6.51	12.3	10.0	20.0	7.1	
"	9 "	6.41	16.0	11.6			
"	2 P. M.	4.48	20.4	14.4			
"	3 "	4.08	20.8	14.2			
"	4 "	5.98	21.0	14.5			
"	5 "	3.86	19.3	14.0			
"	6 "	3.66	17.5	13.0			
"	9 "	4.98	15.0	12.5			
6	7 A. M.	6.00	15.0	13.0	21.1	9.7	
"	8 "	6.42	18.5	14.5			
"	9 "	6.27	19.7	15.0			
"	10 "	6.20	21.8	15.6			
"	11 "	6.08	22.1	15.6			
"	12 "	5.44	21.4	15.2			
"	1 P. M.	4.92	21.9	15.6			
"	2 "	3.92	22.6	16.4			
"	3 "	3.74	22.4	16.2			
"	4 "	3.67	18.8	15.3			
"	5 "	3.18	18.0	14.2			
"	6 "	3.38	17.1	14.0			
"	7 "	3.88	16.3	13.4			
"	8 "	4.38	15.3	13.0			
"	9 "	4.69	14.8	12.5			
7	7 A. M.	6.16	15.3	13.0	22.7	10.6	0.2

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
7	2 P. M.	4.18	22.3	16.0			
"	9 "	4.48	14.8	13.0			
8	7 A. M.	4.86	14.6	13.8	22.8	10.6	0.3
"	2 P. M.	2.81	18.5	16.0			
"	9 "	3.31	14.2	13.0			
9	7 A. M.	4.17	17.2	15.0	20.8	10.5	4.5
"	2 P. M.	2.32	19.5	16.0			
"	9 "	3.51	14.3	13.5			
10	7 A. M.	4.93	18.3	16.0	23.0	9.4	19.3
"	2 P. M.	2.63	20.9	15.4			
"	9 "	3.32	15.6	14.7			
11	7 A. M.	5.47	16.7	15.0	23.2	12.5	0.3
"	9 "	5.70	22.2	17.8			
"	10 "	5.59	21.5	17.0			
"	12 "	4.65	24.0	17.8			
"	2 P. M.	3.55	20.7	15.0			
"	3 "	3.27	20.7	15.3			
"	4 "	3.20	21.2	15.1			
"	5 "	3.37	19.5	14.0			
"	6 "	3.12	18.6	14.2			
"	9 "	4.22	16.5	14.0			
12	7 A. M.	6.11	18.4	15.1	23.2	11.6	
"	2 P. M.	4.26	19.4	14.5			
"	4 "	3.86	21.6	15.8			
"	5 "	3.79	20.9	15.0			
"	9 "	4.42	16.4	14.8			
13	7 A. M.	6.12	15.8	14.7	23.3	12.2	8.1
"	10 "	5.95	20.9	17.0			
"	11 "	5.68	23.5	18.0			
"	12 "	5.18	24.0	18.0			
"	2 P. M.	4.06	24.0	17.0			
"	3 "	3.54	23.0	17.0			
"	9 "	4.66	15.3	14.8			
14	7 A. M.	6.29	18.1	15.6	23.8	12.2	13.0
"	2 P. M.	4.32	19.0	16.0			
"	9 "	5.18	14.8	13.8			
15	7 A. M.	6.18	19.1	16.0	21.9	12.2	2.6
"	2 P. M.	4.09	22.4	16.5			
"	9 "	5.30	14.3	13.7			
16	7 A. M.	5.86	14.5	14.0	23.0	11.6	8.8
"	2 P. M.	3.91	22.2	17.0			
"	9 "	4.57	13.3	12.4			
17	7 A. M.	4.97	17.4	14.5	21.6	15.0	1.0
"	10 "	5.25	20.4	14.9			
"	11 "	4.99	20.0	14.8			
"	2 P. M.	3.08	21.3	16.0			
"	4 "	2.92	20.6	15.0			
"	5 "	2.79	19.0	13.0			
"	9 "	3.58	14.2	12.0			
18	7 A. M.	4.92	13.6	12.0	22.7	9.4	1.0
"	10 "	4.75	19.5	14.4			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580 ^{mm} +					
18	11 A. M.	4.54	19.3	14.4			
"	2 P. M.	2.76	19.8	13.6			
"	4 "	2.24	20.5	14.3			
"	5 "	2.28	19.3	14.1			
"	9 "	3.71	14.7	13.2			
19	7 A. M.	4.93	15.3	13.8	23.7	10.1	
"	2 P. M.	2.84	20.5	15.0			
"	9 "	4.04	14.3	12.5			
20	7 A. M.	5.48	16.5	13.0	22.7	9.5	0.9
"	9 "	5.49	19.6	14.0			
"	10 "	5.37	19.3	14.0			
"	11 "	5.19	20.2	14.3			
"	12 "	4.48	20.2	14.0			
"	1 P. M.	4.08	19.6	13.3			
"	2 "	3.32	19.5	13.0			
"	9 "	5.00	11.6	9.2			
21	7 A. M.	5.97	13.3	11.0	21.3	6.5	
"	9 P. M.	5.25	13.4	11.2			
22	7 A. M.	6.30	14.4	10.5	21.5	5.0	
"	9 "	6.28	14.0	10.4			
"	10 "	6.24	17.4	12.0			
"	12 "	5.24	19.3	13.5			
"	1 P. M.	4.54	20.6	14.0			
"	2 "	4.19	20.3	13.6			
"	3 "	3.67	19.8	13.1			
"	4 "	3.58	18.3	12.5			
"	5 "	3.17	16.4	11.3			
"	9 "	4.92	12.3	9.8			
23	7 A. M.	5.15	11.4	8.5	19.7	4.4	
"	9 "	5.32	15.4	10.0			
"	11 "	4.99	17.0	10.8			
"	12 "	4.44	19.3	10.7			
"	2 P. M.	4.08	19.8	12.4			
"	5 "	3.53	18.7	12.4			
"	9 "	4.36	13.6	11.0			
24	7 A. M.	5.20	15.0	11.2	20.6	6.9	
"	9 "	5.55	17.0	12.5			
"	10 "	5.56	19.6	14.0			
"	12 "	5.05	19.8	12.8			
"	1 P. M.	3.37	22.5	15.0			
"	4 "	3.81	18.5	15.0			
"	5 "	3.96	17.9	13.2			
"	7 "	5.66	14.5	13.5			
"	9 "	6.45	14.6	13.2			
25	10 A. M.	5.84	21.0	15.5	22.5	11.2	4.1
"	12 "	4.87	22.2	16.2			
"	2 P. M.	4.11	18.6	14.5			
"	4 "	3.91	20.1	15.1			
"	5 "	4.65	17.6	14.8			
"	9 "	5.36	13.7	12.8			
26	7 A. M.	6.20	16.4	14.3	23.3	11.6	3.1
"	9 "	6.57	20.6	16.0			
"	10 "	6.78	20.4	14.9			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580 ^{mm} +					
26	11 A. M.	6.62	22.6	15.5			
"	12 "	5.91	22.1	15.5			
"	2 P. M.	3.90	22.4	15.0			
"	3 "	3.83	23.2	16.0			
"	5 "	4.04	19.0	14.8			
"	9 "	4.80	14.4	13.2			
27	7 A. M.	5.26	13.2	12.5	23.8	10.8	15.6
"	10 "	5.70	21.5	15.8			
"	11 "	5.44	22.9	17.0			
"	12 "	5.11	22.3	16.7			
"	2 P. M.	3.20	22.0	15.0			
"	4 "	2.94	21.9	15.1			
"	5 "	3.26	20.2	15.2			
"	9 "	3.91	15.7	14.2			
28	7 A. M.	5.10	16.4	14.3	22.7	10.8	
"	2 P. M.	2.07	24.2	16.0			
"	9 "	2.63	12.6	12.0			
29	7 A. M.	4.39	17.0	14.7	23.8	10.8	0.4
"	9 "	4.57	19.5	16.0			
"	11 "	3.96	21.2	16.0			
"	12 "	3.41	23.0	16.8			
"	2 P. M.	2.05	23.5	15.2			
"	3 "	1.42	23.2	15.0			
"	4 "	1.14	23.0	16.0			
"	9 "	2.24	14.7	13.0			
30	9 A. M.	4.07	20.6	15.0	24.4	9.4	1.3
"	10 "	4.52	21.0	15.0			
"	11 "	4.25	23.0	16.7			
"	2 P. M.	0.13	22.4	13.0			
"	9 "	3.91	13.6	11.5			

OCTUBRE DE 1879

Días	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
1	7 A. M.	5.48	16.4	13.5	23.8	10.5	
"	10 "	5.56	21.8	16.0			
"	11 "	5.56	23.4	16.3			
"	12 "	5.04	22.8	16.0			
"	2 P. M.	3.58	21.7	15.0			
"	3 "	3.12	21.8	14.8			
"	4 "	2.98	22.0	15.7			
"	5 "	3.03	19.6	14.0			
"	9 "	4.32	14.4	12.5			
2	7 A. M.	5.18	16.5	14.0	22.7	11.0	0.3
"	10 "	4.96	23.3	16.0			
"	11 "	4.98	23.5	16.4			
"	12 "	4.61	23.3	16.4			
"	2 P. M.	3.31	23.5	16.0			
"	4 "	2.18	22.5	16.3			
"	5 "	2.27	19.4	14.5			
"	9 "	3.51	13.6	12.0			
3	7 A. M.	5.16	15.0	13.9	23.6	11.1	3.7
"	10 "	5.62	22.0	15.8			
"	11 "	4.82	23.5	16.7			
"	12 "	4.16	22.4	15.7			
"	2 P. M.	3.07	24.6	16.6			
"	3 "	3.25	21.2	15.0			
"	5 "	3.25	17.4	13.9			
"	9 "	3.43	14.9	12.4			
4	7 A. M.	5.00	18.5	16.0	24.1	11.1	9.7
"	2 P. M.	2.97	24.2	16.8			
"	9 "	3.66	14.8	13.8			
5	7 A. M.	4.28	18.7	15.4	23.7	10.0	0.8
"	2 P. M.	2.20	20.6	16.3			
"	9 "	2.41	15.1	14.2			
6	7 A. M.	3.28	19.5	16.0	22.2	15.5	0.6
"	10 "	3.28	21.0	15.0			
"	11 "	2.84	21.3	15.0			
"	12 "	2.38	21.5	15.0			
"	2 P. M.	1.29	19.3	15.2			
"	4 "	1.23	17.8	14.0			
"	5 "	1.06	16.8	13.2			
"	9 "	2.07	14.4	13.7			
7	7 A. M.	3.34	16.4	15.0	22.7	11.3	9.0
"	11 "	3.25	21.5	16.5			
"	12 "	2.82	23.2	17.4			
"	1 P. M.	2.31	20.5	15.4			
"	2 "	1.80	21.1	16.1			
"	3 "	1.45	20.8	15.4			
"	5 "	2.02	18.2	14.7			
"	7 "	1.65	16.3	14.5			
"	9 "	2.55	15.0	14.0			
8	7 A. M.	4.43	17.5	14.7	22.2	11.3	5.1

DÍAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
8	9 A. M.	4.30	21.0	16.2			
"	10 "	4.30	22.8	17.1			
"	11 "	4.06	22.3	15.5			
"	12 "	3.53	23.5	17.0			
"	2 P. M.	1.53	24.7	17.0			
"	3 "	1.46	23.0	15.1			
"	4 "	1.73	19.7	15.7			
"	5 "	1.24	18.4	16.0			
"	6 "	1.23	17.3	15.0			
"	7 "	1.54	17.5	15.4			
"	8 "	2.34	16.2	14.0			
"	9 "	2.68	15.6	13.8			
9	7 A. M.	3.47	15.4	13.8	24.0	10.8	1.5
"	8 "	3.67	18.5	14.5			
"	9 "	3.77	19.0	14.6			
"	10 "	3.67	21.4	15.8			
"	11 "	3.36	21.4	15.5			
"	12 "	2.86	18.5	14.7			
"	1 P. M.	2.20	20.4	15.4			
"	2 "	1.95	20.5	15.4			
"	3 "	1.64	18.2	14.5			
"	4 "	1.55	14.9	13.4			
"	5 "	1.26	15.6	14.0			
"	7 "	1.49	14.5	13.7			
"	9 "	2.10	14.3	13.0			
10	7 A. M.	3.64	13.5	12.0	21.2	10.1	0.6
"	8 "	3.81	15.3	13.2			
"	11 "	3.25	20.1	15.5			
"	12 "	2.84	18.7	15.0			
"	1 P. M.	2.23	18.5	15.4			
"	2 "	1.92	18.3	14.7			
"	3 "	1.70	17.0	13.3			
"	4 "	1.91	17.0	13.8			
"	5 "	1.98	15.1	12.9			
"	8 "	1.96	13.0	11.8			
"	9 "	1.81	12.8	11.7			
11	7 A. M.	3.54	14.9	12.5	19.7	9.7	0.3
"	8 "	3.54	17.2	14.0			
"	9 "	3.64	21.4	16.0			
"	10 "	3.44	21.4	15.4			
"	11 "	3.27	20.0	15.0			
"	12 "	2.65	21.6	15.1			
"	1 P. M.	2.02	20.7	14.0			
"	2 "	1.52	19.8	14.0			
"	3 "	1.41	18.5	13.0			
"	4 "	1.42	18.3	13.9			
"	5 "	1.64	17.3	13.4			
"	6 "	1.25	15.7	12.6			
"	7 "	1.81	14.3	12.0			
"	8 "	2.23	13.9	11.5			
"	9 "	2.71	12.7	11.1			
12	7 A. M.	4.27	15.5	12.8	21.3	10.0	
"	8 "	4.32	17.3	14.1			
"	9 "	4.32	17.2	13.9			

DÍAS	Horas de la observación		Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
			580 ^{mm} +					
12	10	A. M.	4.29	19.6	14.2			
"	2	P. M.	2.45	20.4	15.0			
"	3	"	2.20	19.0	15.0			
"	4	"	2.12	18.1	15.0			
"	5	"	2.30	17.0	13.7			
"	6	"	2.17	15.2	12.2			
"	7	"	2.45	14.0	11.8			
"	8	"	2.81	13.0	11.2			
"	9	"	3.30	11.6	10.3			
13	7	A. M.	4.57	13.0	11.0	20.0	7.5	0.2
"	9	"	4.78	17.0	13.6			
"	10	"	4.78	20.0	14.0			
"	11	"	4.54	21.5	14.2			
"	12	"	3.83	21.3	13.9			
"	1	P. M.	3.21	20.4	13.8			
"	2	"	2.73	18.7	13.7			
"	3	"	2.48	19.2	13.8			
"	4	"	2.30	18.5	13.1			
"	8	"	2.90	12.6	10.4			
"	9	"	3.52	11.5	9.9			
14	7	A. M.	4.37	13.5	11.2	21.6	6.1	
"	8	"	4.44	14.0	11.2			
"	9	"	4.33	15.7	12.0			
"	10	"	4.58	16.6	12.2			
"	11	"	4.28	17.0	12.6			
"	12	"	3.91	17.4	12.4			
"	1	P. M.	3.15	17.1	11.1			
"	2	"	2.65	18.2	11.1			
"	3	"	2.06	18.8	11.8			
"	7	"	2.12	15.7	12.2			
"	8	"	2.99	15.1	12.7			
"	9	"	3.35	14.5	12.2			
15	7	A. M.	4.36	14.4	11.7	18.8	8.3	
"	8	"	4.57	16.0	12.9			
"	9	"	4.56	16.8	13.7			
"	10	"	4.45	17.8	14.0			
"	11	"	4.13	18.3	14.0			
"	12	"	4.46	18.5	13.6			
"	1	P. M.	3.05	19.5	14.7			
"	2	"	2.59	19.9	14.8			
"	3	"	2.29	18.8	12.7			
"	4	"	2.07	18.6	14.0			
"	5	"	2.26	17.0	12.8			
"	6	"	1.69	16.0	12.2			
"	7	"	1.99	16.3	12.7			
"	8	"	2.31	16.0	12.8			
"	9	"	2.91	15.6	13.2			
16	7	A. M.	6.31	14.5	12.0	20.0	9.8	
"	8	"	4.94	17.0	12.8			
"	10	"	5.45	19.2	14.6			
"	2	P. M.	3.36	20.5	13.3			
"	3	"	2.71	21.0	12.0			
"	4	"	2.87	21.5	13.0			
"	5	"	2.93	20.7	12.8			

DÍAS	Horas de la observación		Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
			580 ^{mm} +					
16	6	P. M.	2.46	19.0	12.0			
"	7	"	3.45	17.3	12.0			
"	8	"	3.80	16.5	12.0			
"	9	"	4.07	15.5	12.0			
17	7	A. M.	6.44	16.1	13.0	21.2	8.7	
"	8	"	6.40	16.1	12.2			
"	9	"	7.20	16.8	12.0			
"	10	"	6.97	17.3	12.8			
"	11	"	6.40	19.0	12.0			
"	12	"	5.71	19.0	12.0			
"	1	P. M.	5.43	18.8	12.2			
"	2	"	5.07	18.8	12.0			
"	3	"	4.97	18.6	11.9			
"	4	"	4.88	18.3	11.8			
"	5	"	5.18	17.1	12.0			
"	6	"	5.38	17.4	12.1			
"	7	"	5.13	15.2	11.5			
"	8	"	5.91	12.7	11.2			
"	9	"	6.46	13.2	11.7			
18	7	A. M.	8.20	8.2	6.2	18.5	5.8	1.0
"	8	"	8.31	9.5	7.0			
"	9	"	8.64	10.7	7.2			
"	10	"	8.62	10.8	6.8			
"	11	"	8.29	10.9	6.5			
"	12	"	7.73	11.3	6.2			
"	1	P. M.	7.12	12.4	7.3			
"	2	"	6.30	13.0	7.2			
"	3	"	6.10	13.2	7.7			
"	4	"	6.30	13.0	7.5			
"	6	"	6.13	9.6	5.6			
"	7	"	6.49	8.0	3.8			
"	8	"	7.19	6.9	3.8			
"	9	"	7.56	5.9	3.5			
19	7	A. M.	8.06	7.5	4.0	13.0	0.8	
"	8	"	9.33	9.5	5.1			
"	9	"	8.20	13.6	5.0			
"	2	P. M.	5.26	12.3	7.0			
"	3	"	4.72	12.6	6.2			
"	6	"	4.28	10.0	5.1			
"	7	"	4.80	8.0	4.2			
"	8	"	5.19	7.5	4.5			
"	9	"	5.24	6.5	3.5			
20	7	A. M.	6.03	8.0	4.0	12.7	1.6	
"	8	"	6.13	9.0	4.0			
"	9	"	6.33	10.6	4.5			
"	10	"	5.92	11.6	5.6			
"	11	"	5.51	12.5	5.3			
"	12	"	4.55	13.6	6.2			
"	1	P. M.	4.57	13.5	6.8			
"	2	"	3.30	14.5	7.4			
"	3	"	3.67	14.8	7.9			
"	4	"	3.06	15.6	7.9			
"	5	"	3.41	14.8	8.0			
"	6	"	2.67	12.6	7.3			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
20	7 P. M.	3.14	10.6	6.1			
"	8 "	3.49	9.7	6.0			
"	9 "	3.73	8.7	5.2			
21	7 A. M.	5.10	10.6	7.5	15.5	4.3	
"	8 "	5.23	12.2	8.0			
"	9 "	4.44	13.0	8.0			
"	10 "	5.26	15.0	9.7			
"	11 "	4.76	15.6	10.0			
"	12 "	4.42	15.6	10.0			
"	1 P. M.	3.65	16.5	10.5			
"	2 "	2.91	16.1	10.2			
"	3 "	2.68	16.6	10.0			
"	4 "	2.71	17.5	10.5			
"	5 "	2.78	16.5	10.5			
"	6 "	3.65	15.0	10.5			
"	7 "	2.65	14.4	8.2			
"	8 "	2.91	13.0	8.0			
"	9 "	3.44	12.0	7.6			
22	7 A. M.	5.43	10.6	6.6	17.7	4.4	
"	8 "	5.97	12.5	7.5			
"	9 "	5.82	14.9	9.8			
"	10 "	4.95	16.8	9.5			
"	11 "	4.46	17.5	9.0			
"	12 "	4.46	17.5	9.0			
"	1 P. M.	4.14	18.1	10.0			
"	2 "	3.27	18.8	11.0			
"	3 "	3.26	19.4	10.0			
"	4 "	3.15	19.2	10.2			
"	5 "	3.25	19.0	9.9			
"	6 "	3.00	16.7	8.5			
"	7 "	4.86	11.8	7.3			
23	7 A. M.	6.72	10.7	6.5	19.4	6.1	
"	8 "	6.94	12.8	6.5			
"	9 "	7.35	14.3	6.9			
"	10 "	7.22	14.8	6.5			
"	11 "	6.96	15.3	7.4			
"	12 "	6.63	15.9	7.2			
"	1 P. M.	6.29	16.5	7.8			
"	2 "	5.11	17.1	8.8			
"	3 "	5.35	15.6	9.0			
"	4 "	4.78	12.8	8.5			
"	5 "	5.60	10.8	7.5			
"	6 "	6.55	9.2	5.7			
"	7 "	6.99	8.2	5.7			
24	7 A. M.	8.52	6.4	4.0	17.5	3.3	
"	8 "	8.91	6.8	5.2			
"	9 "	8.95	7.3	5.8			
"	10 "	8.60	7.5	5.6			
"	11 "	8.16	9.7	6.8			
"	12 "	7.65	11.2	7.2			
"	1 P. M.	6.84	10.4	6.9			
"	2 "	6.49	10.0	6.4			
"	3 "	6.29	9.9	6.6			
"	4 "	6.44	8.9	6.4			
"	5 "	5.90	7.8	6.1			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
24	8 P. M.	6.54	8.2	6.8			
"	9 "	6.23	8.0	6.0			
25	7 A. M.	6.69	9.5	6.5	11.1	3.8	
"	8 "	6.75	11.4	8.7			
"	9 "	6.55	12.8	9.0			
"	10 "	6.18	14.1	10.0			
"	11 "	5.61	15.7	10.2			
"	12 "	5.61	15.7	10.2			
"	1 P. M.	4.98	15.5	11.4			
"	2 "	4.57	14.2	10.6			
"	3 "	4.50	14.2	10.2			
"	4 "	4.65	13.8	10.2			
"	5 "	3.89	13.2	10.8			
"	6 "	4.06	12.0	10.5			
"	7 "	4.17	11.8	10.4			
"	8 "	4.48	11.2	10.0			
"	9 "	4.72	10.8	9.8			
26	7 A. M.	5.73	12.8	11.0	16.1	8.8	
"	8 "	3.71	17.2	13.0			
"	9 "	4.34	13.2	12.0			
27	7 A. M.	6.28	13.2	12.0	17.7	10.0	2.1
"	8 "	6.36	14.4	12.0			
"	9 "	6.45	13.9	11.4			
"	10 "	6.39	14.2	11.8			
"	11 "	6.01	14.9	11.9			
"	12 "	5.58	15.4	11.2			
"	1 P. M.	5.09	15.0	11.5			
"	2 "	4.90	14.5	11.2			
"	3 "	4.99	14.5	11.2			
"	4 "	4.49	13.3	11.0			
"	5 "	4.87	11.7	10.2			
"	6 "	5.25	11.4	9.7			
"	7 "	5.87	11.0	9.3			
"	8 "	6.43	10.5	9.2			
28	7 A. M.	7.54	10.0	8.6	15.0	7.7	
"	8 "	7.89	10.3	8.7			
"	9 "	7.97	13.5	10.2			
"	10 "	7.78	14.6	10.6			
"	11 "	7.19	16.4	11.0			
"	12 "	6.54	17.7	12.2			
"	1 P. M.	5.94	17.6	11.8			
"	2 "	5.25	17.8	11.9			
"	3 "	5.02	17.0	11.0			
"	4 "	4.91	16.5	11.0			
"	5 "	5.33	14.2	9.5			
"	6 "	4.41	13.0	9.0			
"	7 "	5.00	12.5	9.0			
"	8 "	5.25	12.5	9.8			
29	7 A. M.	5.96	11.8	9.4	17.7	6.6	
"	8 "	6.23	13.9	11.0			
"	9 "	6.21	15.3	12.0			
"	10 "	5.85	16.4	11.9			
"	11 "	5.16	17.1	12.2			
"	12 "	4.48	18.0	12.8			
"	1 P. M.	3.80	19.0	12.3			

DIAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
29	2 P. M.	3.49	19.7	13.0			
"	3 "	3.04	20.0	12.8			
"	4 "	3.05	19.4	13.0			
"	5 "	2.31	18.8	12.2			
"	6 "	2.40	17.6	13.4			
"	7 "	3.23	16.9	13.0			
"	8 "	3.81	16.0	12.2			
"	9 "	3.93	15.2	12.2			
30	7 A. M.	5.26	13.5	10.0	19.8	7.8	
"	8 "	5.61	15.2	11.0			
"	9 "	5.76	17.2	12.0			
"	10 "	5.52	18.8	13.0			
"	11 "	4.80	19.4	13.0			
"	12 "	4.23	19.8	12.4			
"	1 P. M.	3.66	20.4	13.0			
"	2 "	2.95	20.8	13.0			
"	3 "	2.72	21.3	13.0			
"	4 "	2.56	21.2	13.7			
"	5 "	2.77	19.9	13.8			
"	6 "	2.40	18.6	14.2			
"	7 "	3.42	16.4	13.2			
"	8 "	4.15	15.7	12.2			
"	9 "	4.15	14.0	12.0			
31	7 A. M.	5.91	13.3	11.2	21.2	8.6	2.0
"	8 "	6.24	16.3	12.8			
"	9 "	6.27	17.4	13.0			
"	10 "	6.10	18.2	13.4			
"	11 "	5.50	18.8	13.3			
"	12 "	4.84	20.1	14.0			
"	1 P. M.	4.51	20.3	14.0			
"	2 "	4.20	19.3	"			
"	4 "	4.25	19.2	13.5			
"	5 "	4.59	17.6	13.0			
"	8 "	5.30	16.1	12.8			
"	9 "	5.61	12.5	10.0			

NOVIEMBRE DE 1879							
DIAS.	Horas de la observacion.	Altura barométrica reducida á cero.	Termómetro seco.	Termómetro húmedo.	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro.
		580mm +					
1º	9 A. M.	8.55	16.6	12.5	20.1	10.2	0.7
"	3 P. M.	5.00	18.5	13.0			
"	4 "	4.99	18.5	13.0			
"	5 "	4.27	18.0	13.0			
"	6 "	4.43	17.7	12.4			
"	7 "	4.88	15.8	13.0			
"	8 "	5.50	15.2	12.8			
"	9 "	6.00	13.0	11.0			
2	7 A. M.	7.78	13.5	11.5	20.2	10.0	
"	2 P. M.	4.78	20.3	13.5			
"	9 "	5.70	14.2	11.0			
4	7 A. M.	7.70	12.0	10.2	14.7	7.2	
"	9 "	8.08	15.0	11.0			
"	10 "	7.63	15.8	11.9			
"	11 "	7.22	15.9	11.8			
"	12 "	6.67	16.6	12.1			
"	1 P. M.	6.14	17.0	12.0			
"	2 "	5.90	18.0	11.2			
"	3 "	5.03	18.4	11.3			
"	4 "	4.81	18.0	12.2			
"	5 "	4.79	17.0	12.0			
"	8 "	4.87	13.5	10.0			
"	9 "	5.22	13.4	9.3			
5	7 A. M.	6.59	13.0	9.6	18.3	7.7	
"	8 "	6.78	14.1	10.7			
"	9 "	6.80	16.2	12.0			
"	10 "	6.87	17.4	13.0			
"	12 "	5.80	18.9	12.0			
"	1 P. M.	5.06	19.4	12.8			
"	2 "	4.32	19.9	12.1			
"	3 "	3.97	20.2	11.8			
"	4 "	3.92	19.4	11.2			
"	5 "	4.07	19.0	11.0			
"	7 "	4.38	16.5	11.0			
"	9 "	4.69	14.1	11.6			
6	7 A. M.	6.50	11.7	9.2	20.2	7.7	
"	8 "	6.71	13.3	10.8			
"	9 "	6.78	15.0	11.0			
"	10 "	6.73	16.0	12.0			
"	11 "	6.25	16.9	13.0			
"	12 "	5.48	18.0	12.0			
"	1 P. M.	4.83	18.9	11.9			
"	2 "	4.43	19.3	11.7			
"	3 "	3.99	19.9	11.3			
"	4 "	3.73	19.9	11.0			
"	5 "	2.71	17.8	11.0			
"	8 "	3.80	14.2	11.2			
"	9 "	4.27	13.4	10.2			
7	7 A. M.	5.04	11.8	8.8	20.1	6.7	
"	8 "	5.17	13.9	10.0			
"	12 "	4.15	18.4	10.2			

DIAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
7	2 P. M.	2.59	19.5	10.0			
"	4 "	2.44	19.8	10.5			
"	6 "	1.85	16.2	10.3			
"	7 "	1.96	15.6	11.0			
"	8 "	2.65	15.0	10.3			
"	9 "	2.66	14.3	9.8			
8	7 A. M.	4.26	11.0	7.7	20.2	7.3	
"	8 "	4.89	15.0	10.5			
"	9 "	4.79	17.4	11.7			
"	10 "	4.74	17.8	11.6			
"	11 "	4.27	18.3	11.6			
"	1 P. M.	2.56	19.5	11.6			
"	2 "	2.11	20.3	11.0			
"	3 "	2.06	19.7	10.1			
"	4 "	2.17	19.2	11.0			
"	6 "	1.73	18.4	11.2			
"	7 "	2.20	16.0	11.6			
"	8 "	2.82	15.8	10.4			
"	9 "	3.02	15.0	10.1			
9	7 A. M.	5.25	12.7	8.3	20.5	7.8	
"	2 P. M.	3.89	21.3	12.7			
"	9 "	5.01	15.6	10.4			
12	7 A. M.	4.13	12.5	9.8	20.2	8.7	
"	8 "	5.11	14.8	10.5			
"	9 "	5.51	17.0	11.5			
"	10 "	5.32	18.2	12.5			
"	11 "	4.73	18.7	12.8			
"	1 P. M.	3.61	19.7	12.0			
"	2 "	2.82	20.1	11.1			
"	3 "	2.49	20.3	12.0			
"	4 "	2.26	20.0	12.0			
"	6 "	2.35	17.3	12.1			
"	7 "	2.57	17.2	12.2			
"	8 "	3.26	15.7	10.8			
"	9 "	3.62	15.4	11.2			
13	7 A. M.	4.80	11.8	9.0	20.8	8.6	
"	9 "	5.54	16.4	12.0			
"	10 "	5.30	18.7	13.4			
"	11 "	4.68	19.1	13.5			
"	12 "	4.01	19.9	12.0			
"	1 P. M.	3.20	20.3	11.4			
"	2 "	2.61	20.8	10.7			
"	3 "	2.59	19.9	11.8			
"	4 "	2.75	18.1	12.3			
"	5 "	1.89	17.3	12.5			
"	6 "	2.42	16.4	12.2			
"	7 "	2.46	15.8	11.7			
"	8 "	2.99	15.0	11.3			
"	9 "	3.26	14.1	10.5			
14	7 A. M.	4.96	13.2	9.5	20.3	7.6	
"	8 "	5.30	14.7	10.3			
"	9 "	5.41	16.2	12.0			
"	10 "	5.13	17.9	13.0			

DIAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
		580mm +					
14	11 A. M.	4.74	18.5	13.0			
"	12 "	4.06	19.5	13.2			
"	1 P. M.	3.13	19.9	11.7			
"	2 "	2.65	20.5	12.2			
"	3 "	2.38	20.4	12.0			
"	4 "	2.29	19.5	11.2			
"	6 "	1.86	17.3	11.0			
"	7 "	2.12	16.5	11.8			
"	8 "	2.50	15.2	10.7			
"	9 "	3.36	15.1	11.7			
15	7 A. M.	5.19	14.8	11.0	21.3	9.0	
"	8 "	5.49	16.0	11.7			
"	9 "	5.83	17.5	12.8			
"	10 "	5.44	18.3	12.8			
"	12 "	4.32	20.3	13.5			
"	1 P. M.	3.57	20.4	13.0			
"	2 "	2.69	21.0	13.2			
"	3 "	2.45	21.0	13.0			
"	4 "	2.44	19.5	12.6			
"	5 "	2.73	19.2	12.1			
"	6 "	2.09	18.2	12.0			
"	7 "	2.65	17.4	11.2			
"	8 "	3.18	16.8	10.5			
"	9 "	3.64	16.5	11.0			
16	7 A. M.	4.66	13.7	9.0	21.6	11.6	
"	2 P. M.	4.82	21.5	12.0			
"	9 "	3.41	15.5	11.7			
17	7 A. M.	4.89	12.8	10.5	21.4	9.2	
"	8 "	5.68	16.0	12.0			
"	9 "	5.19	16.9	12.8			
"	10 "	5.13	19.0	13.0			
"	11 "	4.66	19.4	12.8			
"	12 "	4.00	20.3	13.0			
"	1 P. M.	3.11	21.0	11.1			
"	2 "	2.72	21.6	12.0			
"	3 "	2.30	21.9	12.0			
"	4 "	2.31	22.0	11.2			
"	5 "	2.84	20.7	10.7			
"	7 "	3.08	16.7	12.0			
"	8 "	3.46	15.5	9.7			
"	9 "	4.19	14.4	9.5			
18	7 A. M.	6.51	13.3	11.0	16.6	9.4	
"	8 "	7.18	13.0	11.0			
"	9 "	7.16	14.2	11.8			
"	11 "	6.71	15.2	10.7			
"	1 P. M.	5.30	17.0	11.5			
"	2 "	4.78	15.8	11.0			
"	4 "	5.39	14.7	10.2			
"	8 "	7.12	8.7	6.8			
"	9 "	6.57	7.3	6.0			
19	7 A. M.	8.66	5.4	4.0	14.7	1.1	
"	8 "	9.22	5.5	3.6			
"	9 "	9.05	10.4	6.9			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
19	10 A. M.	580 ^{mm} +	8.61	10.5			
"	11 "		7.50	11.6			
"	12 "		6.90	11.8			
"	1 P. M.		6.21	12.8			
"	2 "		5.70	13.9			
"	8 "		6.22	7.6			
"	9 "		6.46	6.5			
20	7 A. M.		8.53	5.8	13.5	0.5	
"	9 "		8.43	8.2			
"	10 "		8.15	9.1			
"	11 "		8.02	10.0			
"	12 "		7.25	10.9			
"	1 P. M.		6.68	11.8			
"	2 "		6.08	13.0			
"	3 "		5.89	12.9			
"	4 "		5.62	12.8			
"	5 "		6.04	11.3			
"	8 "		6.49	6.4			
"	9 "		6.50	5.3			
21	7 A. M.		6.98	4.3	13.0		
"	8 "		7.08	6.4			
"	10 "		7.39	8.2			
"	11 "		6.84	10.0			
"	12 "		5.56	11.0			
"	1 P. M.		5.05	10.9			
"	2 "		4.61	12.6			
"	3 "		4.26	12.5			
"	4 "		3.24	12.7			
"	5 "		3.53	12.5			
"	6 "		4.36	10.6			
"	8 "		4.60	7.0			
"	9 "		4.91	6.0			
22	7 A. M.		6.98	5.0	14.1	0.4	
"	8 "		7.37	6.3			
"	9 "		7.04	7.7			
"	10 "		6.71	8.7			
"	11 "		6.24	9.3			
"	12 "		5.30	10.4			
"	1 P. M.		4.68	11.6			
"	2 "		3.91	13.7			
"	3 "		2.94	14.0			
"	4 "		3.84	13.5			
"	5 "		2.60	12.6			
"	6 "		2.46	11.0			
"	7 "		2.95	10.0			
"	8 "		3.44	8.2			
"	9 "		3.18	7.7			
23	7 A. M.		6.18	6.9	15.6	1.9	
"	2 P. M.		3.57	14.6			
"	9 "		4.19	9.5			
24	7 A. M.		6.58	7.6	15.0	3.8	
"	8 "		6.58	8.2			
"	10 "		6.49	8.8			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
24	11 A. M.	580 ^{mm} +	6.06	10.9			
"	1 P. M.		4.15	11.6			
"	2 "		3.44	13.0			
"	3 "		3.21	13.8			
"	5 "		2.97	14.1			
"	6 "		2.33	12.8			
"	7 "		2.63	11.6			
"	8 "		3.07	9.4			
"	9 "		3.68	8.2			
25	7 A. M.		5.42	7.2	16.1	3.8	
"	8 "		5.57	8.3			
"	9 "		5.73	10.3			
"	10 "		5.56	10.6			
"	11 "		4.79	12.0			
"	12 "		4.00	13.7			
"	1 P. M.		3.22	14.7			
"	2 "		2.62	15.9			
"	3 "		2.44	16.0			
"	4 "		2.38	16.2			
"	6 "		1.85	15.0			
"	7 "		2.42	11.3			
"	8 "		2.70	10.1			
"	9 "		3.19	10.6			
"	10 "		3.35	8.9			
26	7 A. M.		5.46	8.8	21.1	3.6	
"	8 "		5.62	10.3			
"	9 "		6.07	13.1			
"	10 "		6.12	14.5			
"	12 "		4.20	17.7			
"	1 P. M.		3.60	18.6			
"	2 "		2.82	20.5			
"	3 "		2.77	19.9			
"	4 "		2.95	18.9			
"	5 "		2.21	16.5			
"	6 "		2.30	15.2			
"	7 "		3.20	14.2			
"	8 "		4.09	13.1			
"	9 "		4.52	12.6			
"	10 "		4.53	12.5			
"	11 "		4.68	11.5			
27	7 A. M.		5.69	11.3	20.6	5.5	
"	8 "		6.08	13.5			
"	9 "		5.93	15.4			
"	10 "		5.71	15.6			
"	11 "		5.55	16.5			
"	12 "		4.49	19.1			
"	1 P. M.		3.39	20.3			
"	2 "		2.97	20.1			
"	3 "		2.87	20.3			
"	4 "		2.96	19.3			
"	5 "		3.22	18.8			
"	6 "		2.62	16.3			
"	7 "		3.19	15.3			
"	8 "		3.69	14.6			
"	9 "		4.14	14.0			
"	10 "		4.61	13.0			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
28	7 A. M.	580 ^{mm} + 6.48	12.2	8.3	20.5	7.2	
"	8 "	6.65	14.6	10.0			
"	9 "	6.72	15.4	10.6			
"	10 "	6.46	17.0	13.0			
"	12 "	5.51	19.3	11.7			
"	1 P. M.	4.91	19.4	11.2			
"	2 "	4.01	19.9	11.7			
"	3 "	3.93	18.6	11.4			
"	4 "	4.13	19.0	12.3			
"	5 "	3.34	18.0	13.5			
"	6 "	3.87	17.7	13.0			
"	7 "	4.31	16.0	10.2			
"	8 "	5.25	14.3	10.0			
"	9 "	5.63	13.2	9.0			
"	10 "	5.80	12.5	9.0			
"	11 "	5.85	11.6	8.7			
29	7 A. M.	7.68	12.5	9.7	18.4	6.9	
"	10 "	7.77	14.9	10.5			
"	11 "	7.18	15.2	10.8			
"	12 "	6.55	16.1	11.0			
"	1 P. M.	5.84	17.1	12.0			
"	2 "	4.92	17.8	11.8			
"	9 "	5.99	11.2	9.0			
30	7 A. M.	7.71	11.5	9.3	18.6	5.0	
"	2 P. M.	5.17	18.3	12.5			
"	9 "	6.06	15.0	8.6			

DICIEMBRE DE 1879

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
1 ^o	7 A. M.	580 ^{mm} + 7.17	10.5	8.0	17.2	4.1	
"	2 P. M.	4.39	16.8	8.5			
"	6 "	3.32	13.8	7.2			
"	9 "	4.62	10.8	7.1			
2	7 A. M.	6.06	11.0	8.0	17.7	3.8	
"	1 P. M.	4.19	17.2	10.1			
"	2 "	3.27	17.7	10.0			
"	9 "	3.22	12.0	6.0			
3	7 A. M.	4.42	10.3	8.0	17.7	4.1	
"	4 P. M.	3.17	16.4	8.5			
"	5 "	3.54	15.4	8.4			
"	6 "	3.82	14.5	8.4			
"	9 "	3.63	11.9	8.0			
4	7 A. M.	5.31	10.6	6.8	18.3	6.1	
"	2 P. M.	3.12	18.0	10.2			
"	9 "	3.60	13.7	10.0			
5	7 A. M.	4.83	15.3	11.0	19.1	8.3	
"	2 P. M.	2.31	19.0	11.2			
"	3 "	2.20	19.5	11.0			
"	4 "	2.11	18.9	11.0			
"	5 "	1.39	18.0	10.4			
"	6 "	1.36	16.3	10.3			
"	7 "	1.85	15.6	10.2			
"	8 "	2.46	14.3	9.7			
"	9 "	2.69	13.1	9.0			
6	7 A. M.	4.04	10.2	7.2	19.4	7.5	
"	8 "	4.19	13.0	9.0			
"	9 "	4.39	15.2	10.5			
"	10 "	4.03	16.0	11.0			
"	11 "	3.56	16.8	11.6			
"	12 "	2.71	17.6	10.8			
"	1 P. M.	1.95	18.4	11.0			
"	2 "	1.35	19.3	12.0			
"	3 "	1.16	19.5	12.0			
"	4 "	1.22	16.5	11.3			
"	7 "	0.82	16.1	12.3			
"	8 "	1.02	18.9	12.0			
"	9 "	1.64	15.2	12.0			
7	7 A. M.	3.12	10.8	7.7	19.7	7.6	
"	2 P. M.	1.61	19.2	12.0			
"	9 "	1.84	14.3	11.0			
8	7 A. M.	4.58	13.8	9.3	20.0	7.7	
"	2 P. M.	2.05	20.1	12.2			
"	9 "	2.31	14.0	11.0			
9	7 A. M.	5.14	13.0	10.8	20.0	8.3	
"	8 "	5.49	14.9	11.0			
"	9 "	5.59	16.6	12.2			
"	10 "	5.34	17.5	11.8			
"	11 "	4.90	17.5	11.4			
"	12 "	4.05	18.6	12.4			

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
28	7 A. M.	580 ^{mm} + 6.48	12.2	8.3	20.5	7.2	
"	8 "	6.65	14.6	10.0			
"	9 "	6.72	15.4	10.6			
"	10 "	6.46	17.0	13.0			
"	12 "	5.51	19.3	11.7			
"	1 P. M.	4.91	19.4	11.2			
"	2 "	4.01	19.9	11.7			
"	3 "	3.93	18.6	11.4			
"	4 "	4.13	19.0	12.3			
"	5 "	3.34	18.0	13.5			
"	6 "	3.87	17.7	13.0			
"	7 "	4.31	16.0	10.2			
"	8 "	5.25	14.3	10.0			
"	9 "	5.63	13.2	9.0			
"	10 "	5.80	12.5	9.0			
"	11 "	5.85	11.6	8.7			
29	7 A. M.	7.68	12.5	9.7	18.4	6.9	
"	10 "	7.77	14.9	10.5			
"	11 "	7.18	15.2	10.8			
"	12 "	6.55	16.1	11.0			
"	1 P. M.	5.84	17.1	12.0			
"	2 "	4.92	17.8	11.8			
"	9 "	5.99	11.2	9.0			
30	7 A. M.	7.71	11.5	9.3	18.6	5.0	
"	2 P. M.	5.17	18.3	12.5			
"	9 "	6.06	15.0	8.6			

DICIEMBRE DE 1879

DÍAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
1 ^o	7 A. M.	580 ^{mm} + 7.17	10.5	8.0	17.2	4.1	
"	2 P. M.	4.39	16.8	8.5			
"	6 "	3.32	13.8	7.2			
"	9 "	4.62	10.8	7.1			
2	7 A. M.	6.06	11.0	8.0	17.7	3.8	
"	1 P. M.	4.19	17.2	10.1			
"	2 "	3.27	17.7	10.0			
"	9 "	3.22	12.0	6.0			
3	7 A. M.	4.42	10.3	8.0	17.7	4.1	
"	4 P. M.	3.17	16.4	8.5			
"	5 "	3.54	15.4	8.4			
"	6 "	3.82	14.5	8.4			
"	9 "	3.63	11.9	8.0			
4	7 A. M.	5.31	10.6	6.8	18.3	6.1	
"	2 P. M.	3.12	18.0	10.2			
"	9 "	3.60	13.7	10.0			
5	7 A. M.	4.83	15.3	11.0	19.1	8.3	
"	2 P. M.	2.31	19.0	11.2			
"	3 "	2.20	19.5	11.0			
"	4 "	2.11	18.9	11.0			
"	5 "	1.39	18.0	10.4			
"	6 "	1.36	16.3	10.3			
"	7 "	1.85	15.6	10.2			
"	8 "	2.46	14.3	9.7			
"	9 "	2.69	13.1	9.0			
6	7 A. M.	4.04	10.2	7.2	19.4	7.5	
"	8 "	4.19	13.0	9.0			
"	9 "	4.39	15.2	10.5			
"	10 "	4.03	16.0	11.0			
"	11 "	3.56	16.8	11.6			
"	12 "	2.71	17.6	10.8			
"	1 P. M.	1.95	18.4	11.0			
"	2 "	1.35	19.3	12.0			
"	3 "	1.16	19.5	12.0			
"	4 "	1.22	16.5	11.3			
"	7 "	0.82	16.1	12.3			
"	8 "	1.02	18.9	12.0			
"	9 "	1.64	15.2	12.0			
7	7 A. M.	3.12	10.8	7.7	19.7	7.6	
"	2 P. M.	1.61	19.2	12.0			
"	9 "	1.84	14.3	11.0			
8	7 A. M.	4.58	13.8	9.3	20.0	7.7	
"	2 P. M.	2.05	20.1	12.2			
"	9 "	2.31	14.0	11.0			
9	7 A. M.	5.14	13.0	10.8	20.0	8.3	
"	8 "	5.49	14.9	11.0			
"	9 "	5.59	16.6	12.2			
"	10 "	5.34	17.5	11.8			
"	11 "	4.90	17.5	11.4			
"	12 "	4.05	18.6	12.4			

DIAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
9	1 P. M.	580 ^{mm} + 3.23	19.3	11.8			
"	2 "	2.50	19.8	12.8			
"	3 "	2.19	19.9	12.5			
"	4 "	2.14	19.6	12.8			
"	8 "	2.38	14.5	10.8			
"	9 "	2.65	13.9	9.6			
10	7 A. M.	4.17	13.2	10.0	20.3	7.3	
"	8 "	4.49	14.8	11.2			
"	9 "	4.54	16.5	12.2			
"	1 P. M.	4.90	19.2	11.2			
"	2 "	4.22	19.7	11.3			
"	4 "	1.38	18.0	10.8			
"	5 "	1.69	17.1	11.8			
"	7 "	1.17	15.2	11.0			
"	9 "	1.70	14.0	10.8			
11	7 A. M.	3.93	11.0	8.2	18.8	7.3	
"	8 "	4.21	14.0	10.0			
"	1 P. M.	2.18	18.5	12.0			
"	2 "	1.46	18.8	11.8			
"	3 "	1.16	19.0	11.0			
"	4 "	1.09	18.6	11.2			
"	5 "	0.64	17.4	11.4			
"	7 "	1.49	14.6	10.9			
"	8 "	1.90	13.6	10.6			
"	9 "	1.91	13.5	10.5			
12	7 A. M.	3.85	11.5	8.9	18.6	6.3	
"	2 P. M.	1.51	18.0	10.0			
"	9 "	1.65	12.0	8.2			
13	7 A. M.	3.40	11.0	7.0	18.3	7.7	
"	8 "	4.04	14.3	10.0			
"	2 P. M.	2.31	19.0	12.0			
"	9 "	3.32	12.4	9.0			
14	7 A. M.	5.84	10.5	7.3	18.3	6.2	
"	2 P. M.	3.19	18.3	11.0			
"	9 "	4.55	13.5	9.5			
15	7 A. M.	6.15	9.5	6.6	17.2	5.7	
"	2 P. M.	3.91	16.8	10.7			
"	9 "	5.03	11.8	8.5			
16	7 A. M.	7.27	9.3	7.5	17.6	5.5	
"	2 P. M.	4.07	16.1	10.0			
"	9 "	4.46	12.3	9.0			
17	7 A. M.	5.69	9.3	6.5	19.1	5.8	
"	2 P. M.	4.83	18.2	10.6			
"	9 "	4.50	13.8	9.0			
18	7 A. M.	6.73	12.0	8.0	19.3	6.8	
"	8 "	7.05	14.0	9.2			
"	9 "	7.07	15.2	10.3			
"	10 "	6.84	15.9	10.0			
"	11 "	6.26	16.5	10.5			
"	12 "	5.55	17.3	11.0			
"	1 P. M.	5.04	18.0	11.0			
"	2 "	4.25	19.6	11.0			

DIAS	Horas de la observación	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
18	3 P. M.	580 ^{mm} + 4.33	18.6	11.6	19.3	6.8	
"	4 "	4.43	18.0	11.3			
"	5 "	4.33	16.1	11.7			
"	6 "	3.88	14.7	10.0			
"	9 "	5.15	12.3	10.0			
19	7 A. M.	7.18	11.2	8.2	19.0	7.2	
"	8 "	7.44	13.1	8.9			
"	9 "	6.73	14.3	10.0			
"	10 "	7.23	16.6	11.0			
"	11 "	6.87	16.3	10.6			
"	12 "	6.25	17.4	11.8			
"	1 P. M.	5.64	17.9	11.0			
"	2 "	4.80	18.4	10.3			
"	3 "	4.68	18.8	10.3			
"	4 "	4.68	18.5	11.9			
"	5 "	4.79	17.3	10.5			
"	6 "	4.10	16.0	10.0			
"	7 "	5.39	14.5	9.6			
"	8 "	5.07	13.3	8.8			
"	9 "	6.65	12.5	8.0			
20	7 A. M.	7.99	11.2	7.3	19.3	6.6	
"	9 "	8.48	13.5	9.4			
"	10 "	8.17	15.2	10.5			
"	11 "	7.55	16.5	10.5			
"	12 "	7.09	17.8	10.7			
"	1 P. M.	6.17	17.8	9.5			
"	2 "	5.41	19.0	10.1			
"	8 "	5.23	13.4	8.0			
"	9 "	5.53	12.4	7.0			
21	7 A. M.	6.54	10.8	6.3	20.5	6.3	
"	2 "	4.31	19.0	10.1			
"	9 "	4.67	13.1	9.0			
22	7 A. M.	6.97	10.0	7.0	20.5	6.1	
"	3 P. M.	4.28	19.0	10.3			
"	9 "	3.87	12.6	8.9			
23	7 A. M.	5.79	10.0	6.9	20.8	6.1	
"	8 "	6.26	12.0	7.7			
"	9 "	6.46	13.8	8.9			
"	10 "	6.19	15.8	9.4			
"	2 P. M.	3.67	19.0	10.0			
"	3 "	3.39	19.2	10.0			
"	4 "	3.26	19.2	9.9			
"	9 "	4.03	12.6	8.7			
24	7 A. M.	6.64	11.4	7.2	18.8	6.3	
"	8 "	6.82	13.3	8.5			
"	2 P. M.	4.38	18.3	9.3			
"	3 "	3.97	18.7	9.7			
"	9 "	5.34	13.1	9.3			
25	7 A. M.	8.16	10.8	8.2	18.0	5.3	
"	2 P. M.	5.92	17.5	9.1			
"	9 "	6.52	10.3	8.0			

DÍAS	Horas de la observacion	Altura barométrica reducida á cero	Termómetro seco	Termómetro húmedo	MAXIMA	MINIMA	Pluviómetro
26	7 A. M.	580 ^{mm} + 7.16	10.0	7.9	17.7	5.3	
"	2 P. M.	5.56	16.8	9.2			
"	9 "	5.10	10.0	7.0			
27	7 A. M.	6.61	9.7	6.5	17.5	4.1	
"	2 P. M.	4.79	16.3	9.0			
"	9 "	5.10	11.0	7.0			
28	7 A. M.	6.83	11.0	7.5	18.8	5.2	
"	2 P. M.	3.50	18.3	12.5			
"	9 "	4.04	12.1	6.2			
29	7 A. M.	6.12	11.5	8.5	13.0	5.3	
"	2 P. M.	4.06	17.8	7.6			
"	9 "	5.17	10.0	4.0			
30	9 A. M.	6.20	11.0	5.4	17.5	3.7	
"	5 P. M.	3.27	16.1	9.3			
31	10 A. M.	6.59	13.5	8.0	17.2	3.2	
"	12 "	5.29	15.7	8.8			
"	2 P. M.	3.93	17.3	9.0			
"	4 "	3.65	17.1	10.0			
"	9 "	2.26	12.1	8.0			

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FONDO BIBLIOTECA PÚBLICA
DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



BIBLIOTECA