



**Avances del Proyecto de Monitoreo del
Comportamiento Microclimático y Agronómico
en el área de influencia del embalse Topocoro
Diciembre 2020**



**Fundación
Natura**
COLOMBIA



© ISAGEN S.A. E.S.P

www.isagen.com.co

Camilo Marulanda López

Director General

Javier Cardona

Coordinador Ambiental Central Sogamoso

Jorge Mario Ríos

Profesional Ambiental

Manfry Gómez

Profesional Social

© **Fundación Natura**

Clara Ligia Solano

Directora Ejecutiva

Claudia Lorena Franco

Subdirectora Técnica

Nancy Vargas Tovar

Subdirectora Técnica

Sandra Galán

Oficial de Proyectos

Mauricio Rosas

Coordinador Financiero

Andrea Gutiérrez De Piñeros

Jefe Administrativa y de gestión humana

Eliana Garzón

Jefe de Comunicaciones

Todos los derechos reservados

© **Fundación Natura**

© **ISAGEN S.A. E.S.P**

Autores

Andrés Julián Rueda Quecho

Fabián Alberto Rangel Silva

Ingrid Katherine Carrillo Cárdenas

Kateryn Julieth Grimaldos Torres

Abel Antonio Merchán Silva

Javier Díaz Cediél

María Paula Ramírez

Sistematización y apoyo en análisis estadístico

Fabián Alberto Rangel Silva

Diseño y Diagramación

Fabián Alberto Rangel Silva

Fotografía

Ingrid Katherine Carrillo

Javier Díaz Cediél

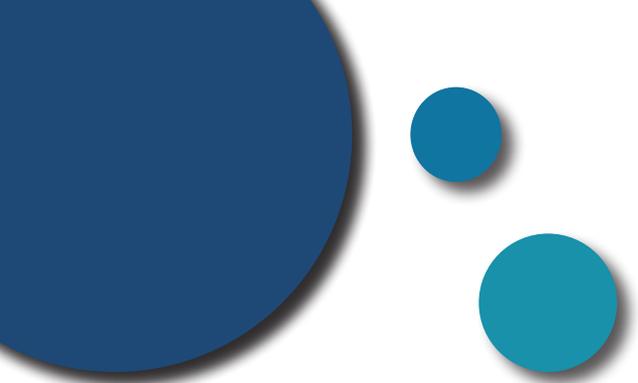
1a. Edición, marzo de 2021

ISBN: 978-958-8753-73-7

Impreso por:

Diseño Empresarial Ecodigital

Bucaramanga, Santander



PRESENTACIÓN

Estimado Lector:

La presente cartilla cumple el objetivo de presentar a la comunidad en general los resultados del **Programa de Monitoreo Microclimático en el área de influencia de la Central Hidroeléctrica Sogamoso** hasta diciembre 2020. El Programa hace parte del Plan de Manejo Ambiental de la Central Hidroeléctrica Sogamoso, y se ha venido desarrollando desde el año 2010 a través de convenio entre **ISAGEN** y la **Fundación Natura**.

Como es de conocimiento general, el año 2020 constituyó para toda la humanidad un desafío imperioso al enfrentar de manera inesperada una pandemia causada por el COVID-19. Sin embargo, a pesar de las dificultades para el desarrollo del proyecto debido al aislamiento social, logramos solventar de manera satisfactoria la imposibilidad de reunirnos presencialmente, y por medio de la virtualidad pudimos acercarnos y desarrollar de forma eficiente todos los procesos que se tenían planeados para el 2020.

Gracias a las situaciones vividas, aprendimos junto a ustedes a adaptarnos a este nuevo desafío. Por ello, el material que tiene en sus manos recoge las lecciones aprendidas en la forma de comunicar bajo este nuevo contexto; y servirá como guía para la comprensión y análisis de los resultados que se abordarán en los talleres virtuales de este 2021.

Como es habitual, la cartilla presenta los resultados agronómicos y meteorológicos del estudio, que de manera gráfica e interactiva se pretende presentar a todos ustedes. En el primer capítulo se encuentran los resultados obtenidos en las 26 unidades de monitoreo agronómico establecidas en las fincas alrededor del embalse. En el capítulo 2, se muestran los resultados de las 7 estaciones meteorológicas satelitales para las principales variables estudiadas; y finalmente en el capítulo 3 se exponen los aspectos generales sobre el Monitoreo Climático Participativo (MCP), así como la ubicación de los monitores que hacen parte de dicha estrategia.

En esta ocasión la cartilla cuenta con ejercicios interactivos para el análisis de la metodología y de los resultados agronómicos y meteorológicos. Se espera que con esta sección de ejercicios, los participantes en el taller virtual puedan interactuar con sus pares a través de la metodología propuesta por la Fundación Natura para la ejecución de los talleres.



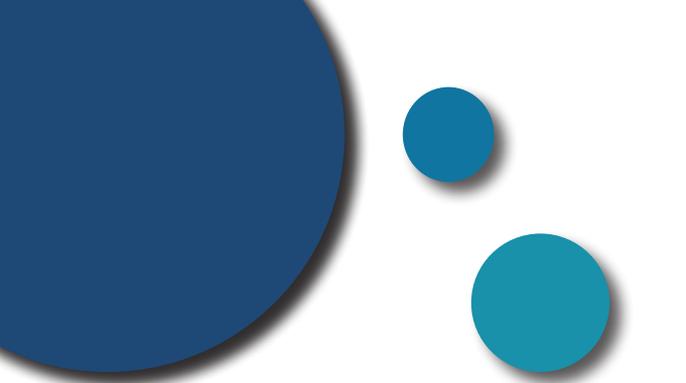
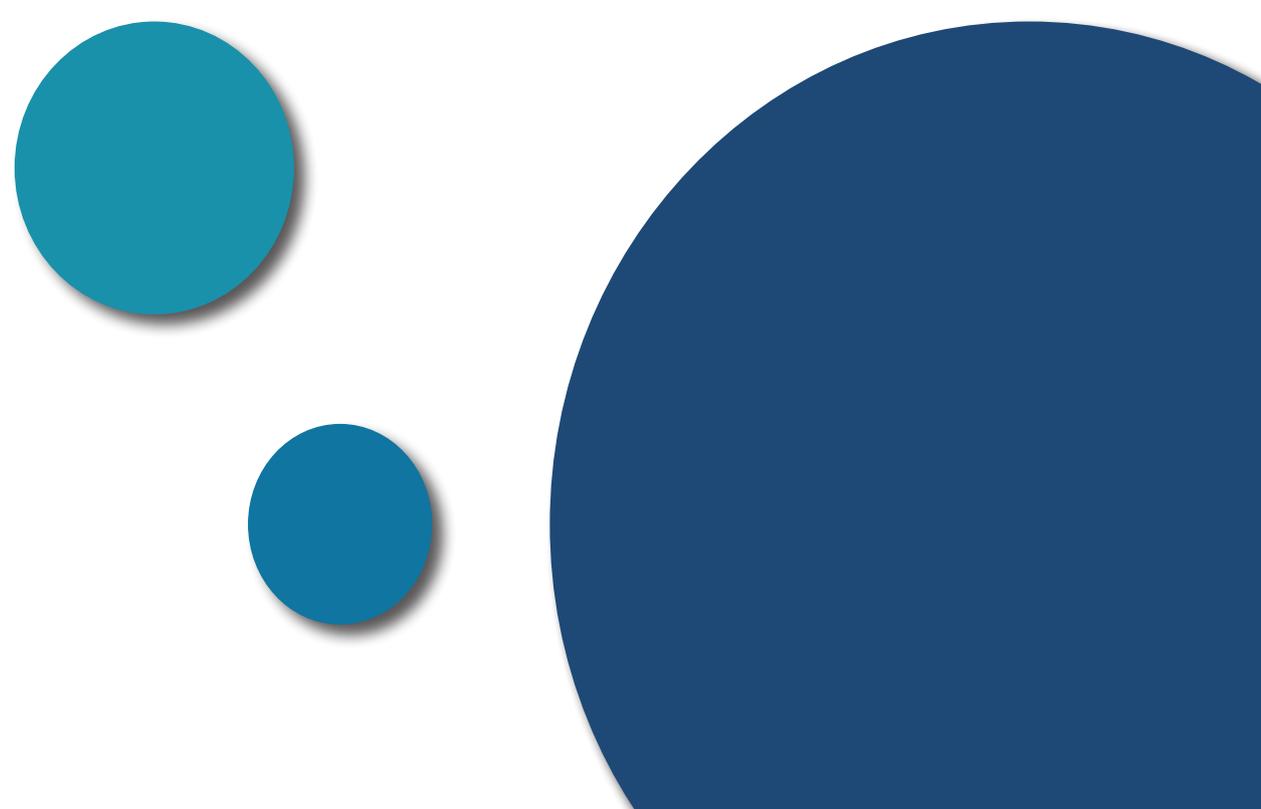


TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1: MONITOREO AGRONÓMICO.....	6
CAPÍTULO 2: MONITOREO CLIMÁTICO.....	31
CAPÍTULO 3: MONITOREO CLIMÁTICO PARTICIPATIVO.....	85





CAPÍTULO 1

MONITOREO AGRONÓMICO

Monitoreo Agronómico

¿Qué es?

El **monitoreo agronómico** es el proceso mediante el cual se hace el registro de datos relacionados con el comportamiento de los cultivos a lo largo del tiempo.

¿Cuándo inicio?

Este proceso se ha estado realizando desde **enero de 2012** y continúa hasta la fecha de hoy. El proceso de recolección de datos se divide en dos fases: antes del llenado del embalse, que va desde enero de 2012 hasta diciembre de 2014; y el después del llenado del embalse que inició en enero de 2015 hasta hoy. Sin embargo, en esta cartilla, se presentan los resultados con corte a diciembre de 2020.

¿Cada cuánto se monitorea?

En el caso de las parcelas de cacao y tabaco, son visitadas cada quince días, mientras que las de café, se visitan semanalmente.

¿Qué cultivos se monitorean?



Cacao

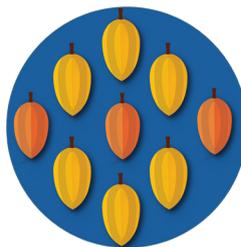


Café



Tabaco

¿Qué aspectos se monitorean?



Productividad

Se refiere a la cantidad de Kilogramos por hectárea año de cada una de las unidades de monitoreo. Para el caso del cacao y el café, la productividad se mide anualmente, y en el tabaco por el ciclo teniendo en cuenta el área cultivada.



Plagas y Enfermedades

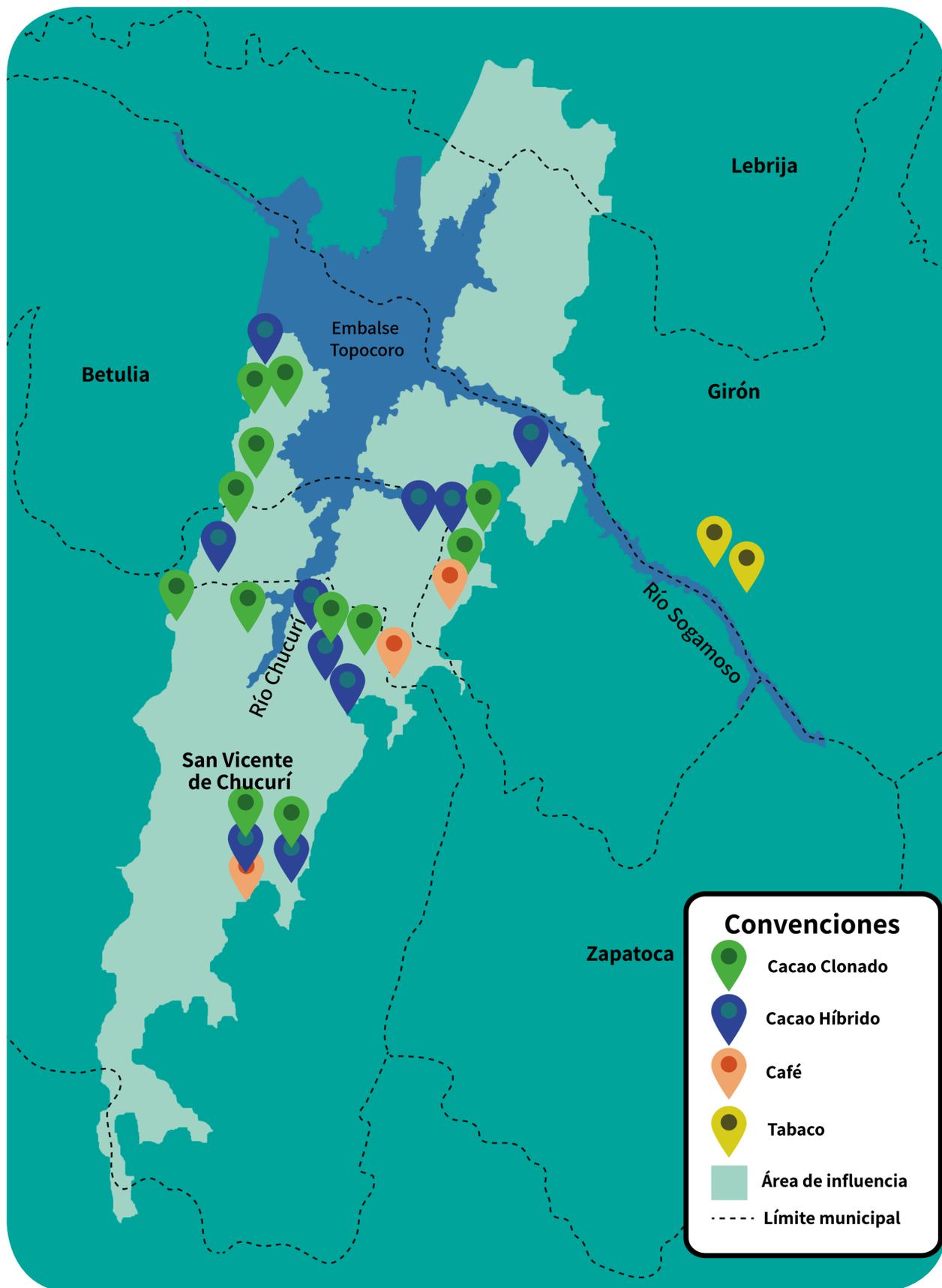
Se tienen en cuenta las enfermedades que afecten los cultivos, en especial hongos sobre frutos o granos, así como de insectos que puedan afectar el buen desarrollo del cultivo.



Fenología

Se encarga de estudiar la relación entre el clima y el desarrollo de las plantas, principalmente, cómo el clima influye sobre procesos como la floración y la fructificación.

¿Dónde están ubicadas las parcelas de monitoreo?



Parcelas de monitoreo

El proyecto cuenta con **26 parcelas de monitoreo agronómico**, las cuales se encuentran ubicadas en la zona aguas arriba del embalse.

En total, se tienen 21 parcelas de cacao (10 de cacao híbrido y 11 de cacao clonado), 3 de café y 2 de tabaco.

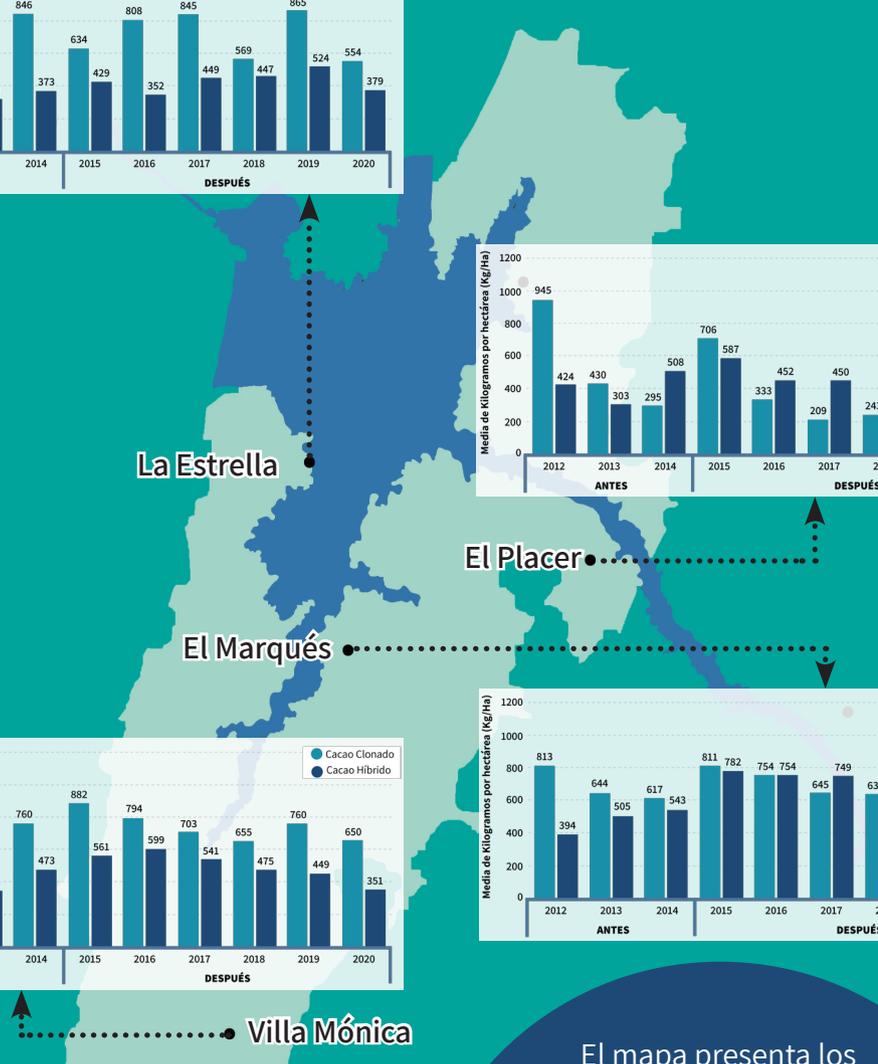
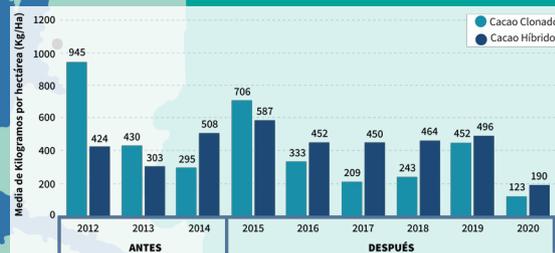
No. Parcela	Finca	Vereda	Municipio	Tipo de cultivo
1	San Luis	Sogamoso	Betulia	Cacao híbrido
2	Casa Blanca	Sogamoso	Betulia	Cacao clonado
3	El Diviso	Sogamoso	Betulia	Cacao clonado
4	La Esperanza	Sogamoso	Betulia	Cacao clonado
5	Los Almendros	Belmonte	Zapatoca	Cacao clonado
6	El Naranjito	Belmonte	Zapatoca	Cacao híbrido
7	Los Curucos	Cantarranas	San Vicente de Chucurí	Cacao clonado
8	Altamira	Barro Amarillo	San Vicente de Chucurí	Cacao clonado
9	El Cedro	El Placer	Betulia	Cacao clonado
10	El Amparo	Peña Morada	Betulia	Cacao clonado
11	La Palma	La Armenia	Betulia	Café
12	Los Puros Gómez	Peña Morada	Betulia	Cacao híbrido
13	El Regalo	Plazuela	Zapatoca	Cacao clonado
14-16	Mata de Guadua	Los Medios	San Vicente de Chucurí	Cacao híbrido - café
15-25	Miralindo	Mérida	San Vicente de Chucurí	Cacao clonado- híbrido
17	El Porvenir	La Esperanza	San Vicente de Chucurí	Cacao clonado
18-19	Villa Luz	Los Medios	San Vicente de Chucurí	Cacao clonado - híbrido
20	Balconcitos	Santa Inés	San Vicente de Chucurí	Cacao híbrido
21-22-23	La Fortuna	Cantagallos	San Vicente de Chucurí	Cacao clonado- híbrido - café
26	El Platanal	Guaimaral	Girón	Tabaco
27	La Aguada	Guaimaral	Girón	Tabaco

Para seleccionar estas parcelas se tuvieron en cuenta diferentes aspectos:



Para poder hacer comparaciones entre los ciclos productivos y fenológicos de los cultivos, se creó una **línea base**, la cual, inició en enero de 2012 y finalizó en diciembre de 2014.

Comportamiento Productivo (Kg/ha año) en cacao



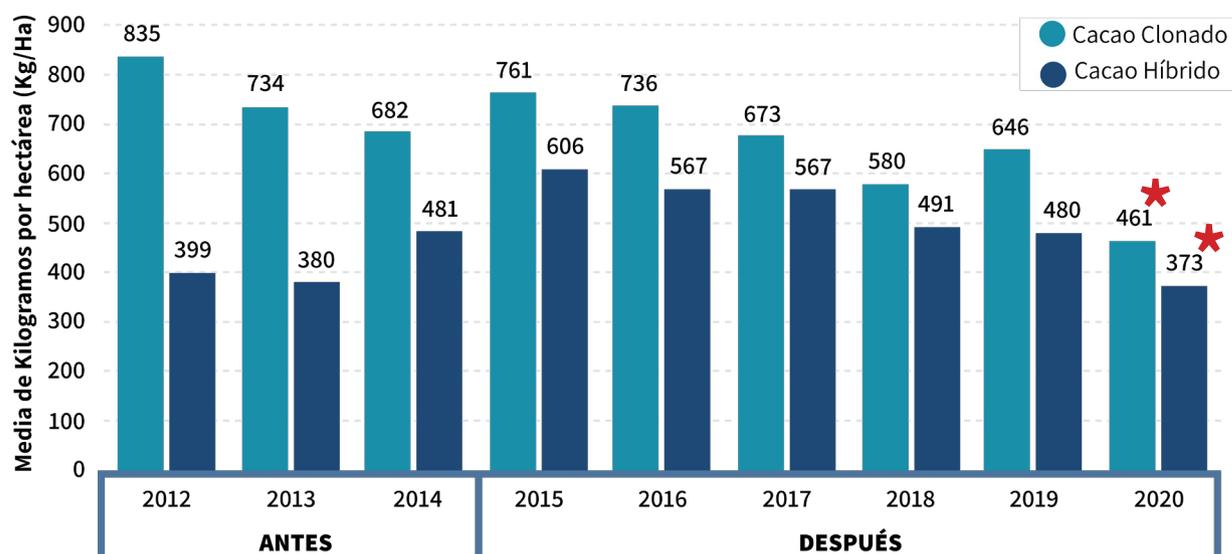
El mapa presenta los resultados de la **producción de cacao** para las dos variedades estudiadas (cacao clonado y cacao híbrido).

Los resultados fueron agrupados de acuerdo a las parcelas ubicadas dentro del rango de cobertura de cada una de las estaciones meteorológicas del área de estudio.

En este caso, el rango del gráfico va de 0 a 1200 Kilogramos por hectárea año.

Comportamiento Productivo (Kg/ha año) en cacao

En el gráfico que se presenta a continuación, se muestran los resultados de producción **promedio** anual por hectárea para cada variedad de cacao (híbrido y clonado). Para obtener el promedio, se suman todos los valores de producción anual por hectárea y se divide entre el número de parcelas. Por ejemplo: para sacar el promedio de kilogramos por hectárea de cacao clonado, se sumaron los valores de productividad del año (Kg/Ha/año) y se dividieron entre 11, que es el número de parcelas de monitoreo para esta variedad.



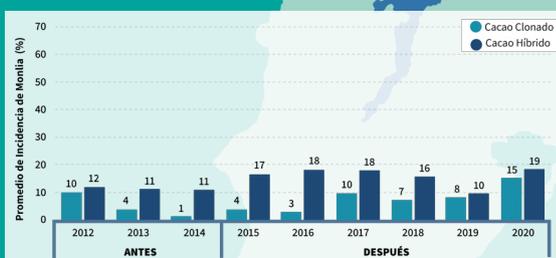
* Los valores de producción para el año 2020, están por debajo de los valores reales, debido a que en los meses de abril y mayo (periodo de tiempo en el que se presenta el principal pico de cosecha del cultivo en el año), no se pudieron realizar los registros, a causa del aislamiento nacional obligatorio por el Covid-19.

En la siguiente tabla se muestran los valores **máximos** y **mínimos** de producción durante cada año para ambas variedades de cacao. Por ejemplo, para el año 2018, en el cacao clonado hubo una parcela que produjo 1102 Kilogramos por hectárea, pero también hubo una que sólo produjo 196 Kilogramos por hectárea.

Esto demuestra que en el área de estudio, existe una gran variabilidad entre los valores de producción, debido a que existen muchos factores que influyen sobre los cultivos, como el tipo de suelo, la edad del cultivo, el manejo que se le realice, entre otros.

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cacao Clonado	Máx.	1083	1622	1360	1109	1126	1635	1102	1168	964
	Mín.	585	343	295	377	333	209	196	104	123
Cacao Híbrido	Máx.	616	657	856	991	997	956	793	643	811
	Mín.	241	231	170	312	281	317	249	314	119

Incidencia de Monilia (%)



La Estrella

El Placer

El Marqués

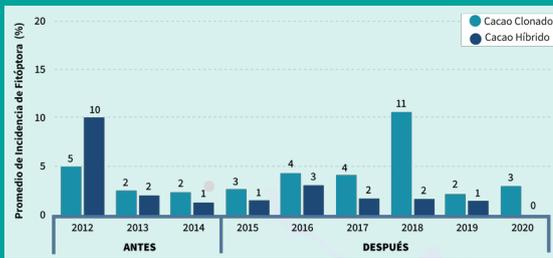
Villa Mónica

El mapa presenta los resultados de la **incidencia de monilia en cacao** para las dos variedades estudiadas (cacao clonado y cacao híbrido).

Los resultados fueron agrupados de acuerdo a las parcelas ubicadas dentro del rango de cobertura de cada una de las estaciones meteorológicas del área de estudio.

En este caso, el rango del gráfico va de 0% a 70% de mazorcas con monilia.

Incidencia de Fitóptora (%)



La Estrella

El Placer

El Marqués



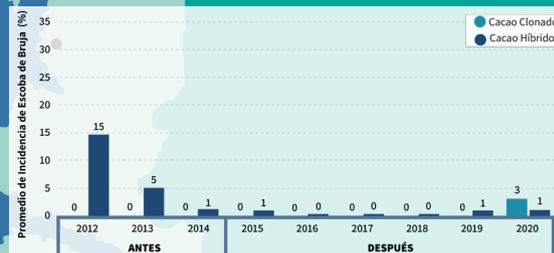
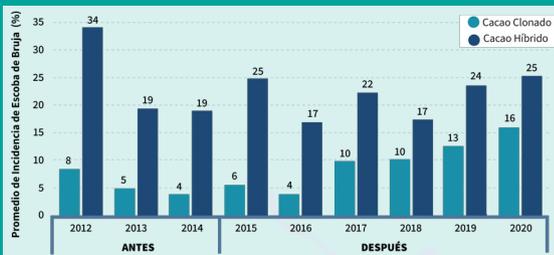
Villa Mónica

El mapa presenta los resultados de la **incidencia de fitóptora en cacao** para las dos variedades estudiadas (cacao clonado y cacao híbrido).

Los resultados fueron agrupados de acuerdo a las parcelas ubicadas dentro del rango de cobertura de cada una de las estaciones meteorológicas del área de estudio.

En este caso, el rango del gráfico va de 0% a 20% de mazorcas con fitóptora.

Incidencia de Escoba de Bruja (%)



La Estrella

El Placer

El Marqués

Villa Mónica

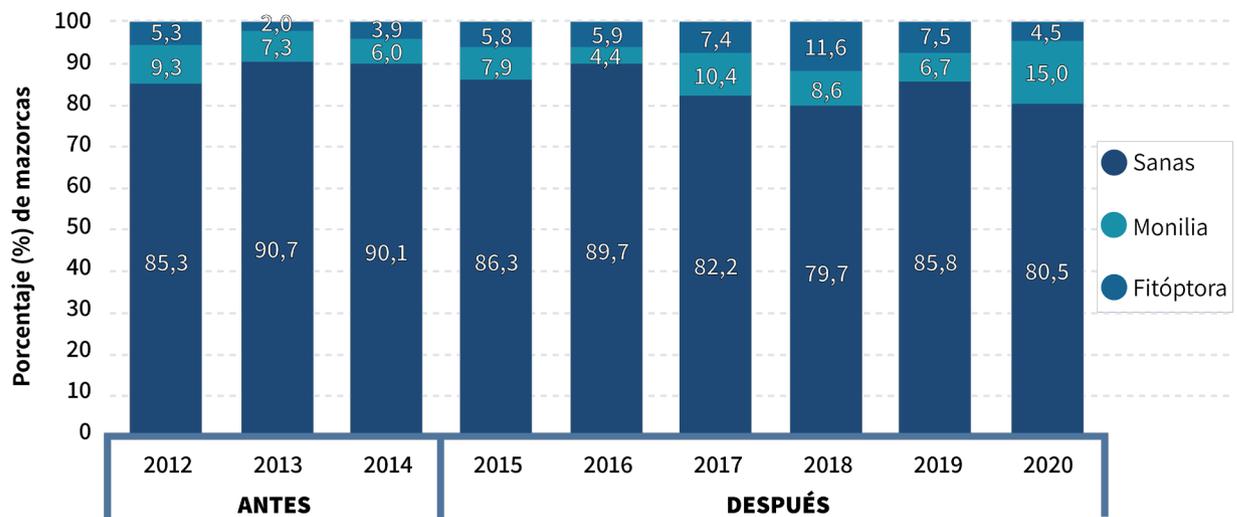
El mapa presenta los resultados de la **incidencia de escoba de bruja en cacao** para las dos variedades estudiadas (cacao clonado y cacao híbrido).

Los resultados fueron agrupados de acuerdo a las parcelas ubicadas dentro del rango de cobertura de cada una de las estaciones meteorológicas del área de estudio.

En este caso, el rango del gráfico va de 0% a 35% de árboles afectados por escoba de bruja.

Comportamiento porcentual de las enfermedades en el cacao clonado

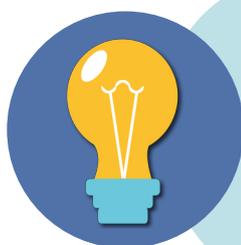
En el gráfico que se presenta a continuación, se muestran los **valores porcentuales anuales** en relación a la cantidad de mazorcas sanas, mazorcas con monilia y mazorcas con fitóptora en el cacao clonado. El rango del gráfico esta entre 0 % y 100%. El porcentaje nos dice qué parte de un total representa una cantidad y lo hace representando el total por el valor 100, calculando de esos 100 cuanto correspondería a la cantidad que estamos analizando. Por ejemplo, si decimos que existe un 85% de mazorcas sanas, significa que por cada 100 mazorcas que había en el lote, 85 estaban sanas.



En la tabla se presentan los valores **máximos** y **mínimos** de incidencia tanto de monilia como de fitóptora durante los años monitoreados en el cacao clonado.

Estos valores fueron obtenidos a partir de las 11 parcelas de cacao clonado donde se realiza el monitoreo agronómico.

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
% Monilia	Máx.	23,5%	28,3%	25,8%	36,7%	18,9%	41,3%	43,0%	22,7%	38,2%
	Mín.	1,6%	1,2%	1,0%	0,0%	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
% Fitóptora	Máx.	19,3%	4,7%	10,7%	16,5%	21,1%	27,7%	32,2%	23,4%	8,9%
	Mín.	0,3%	0,0%	0,7%	1,0%	2,7%	1,3%	0,0%	0,5%	0,0%



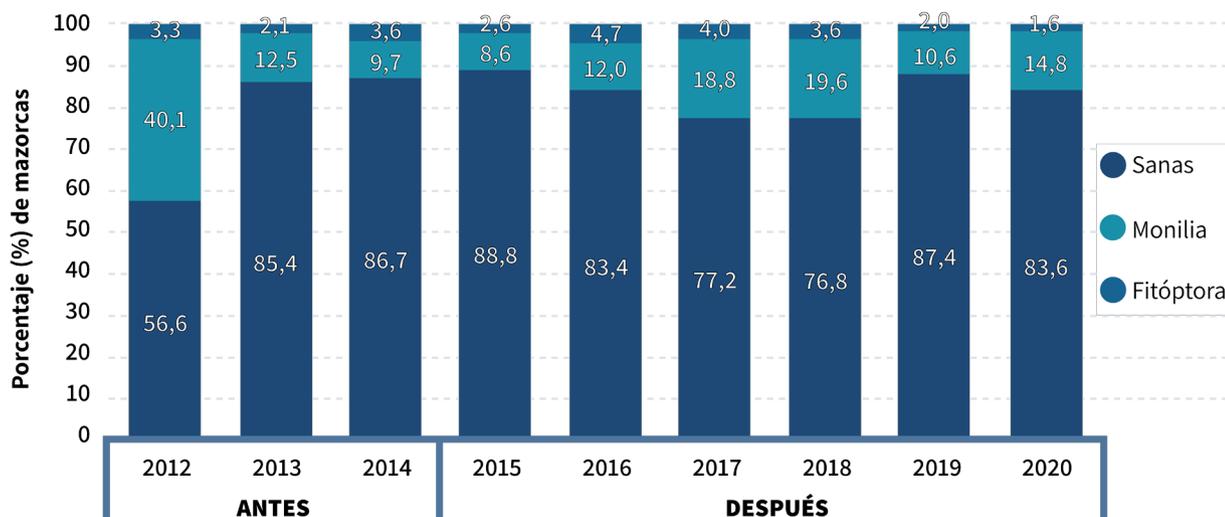
¿Sabías qué?

El cacao clonado se obtiene a partir de plantas seleccionadas que presentan buenas características productivas o de resistencia a enfermedades, y por lo tanto, son multiplicadas a través de procesos como la injertación.

Las parcelas de monitoreo tienen clones como el ICS-95, ICS-39 y CCN-51.

Comportamiento porcentual de las enfermedades en el cacao híbrido

En el gráfico que se presenta a continuación, se muestran los **valores porcentuales anuales** en relación a la cantidad de mazorcas sanas, mazorcas con monilia y mazorcas con fitóptora en el cacao híbrido. El rango del gráfico esta entre 0 % y 100%.



En la tabla se presentan los valores **máximos** y **mínimos** de incidencia tanto de monilia como de fitóptora durante los años monitoreados en el cacao híbrido.

Estos valores fueron obtenidos a partir de las 10 parcelas de cacao híbrido donde se realiza el monitoreo agronómico.

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
% Monilia	Máx.	86,5%	33,4%	28,2%	42,2%	42,8%	45,8%	49,2%	24,1%	47,3%
	Mín.	1,2%	1,0%	0,9%	0,9%	0,6%	1,8%	1,4%	0,0%	2,1%
% Fitóptora	Máx.	13,7%	4,8%	11,3%	9,5%	9,5%	15,8%	8,2%	7,2%	8,3%
	Mín.	0,2%	0,5%	0,0%	0,7%	1,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%

¿Sabías qué?

Dentro de las principales actividades de manejo que se recomiendan para el cultivo del cacao se encuentran las podas, la fertilización, las rondas fitosanitarias, el control de sombrero y el control de malezas.

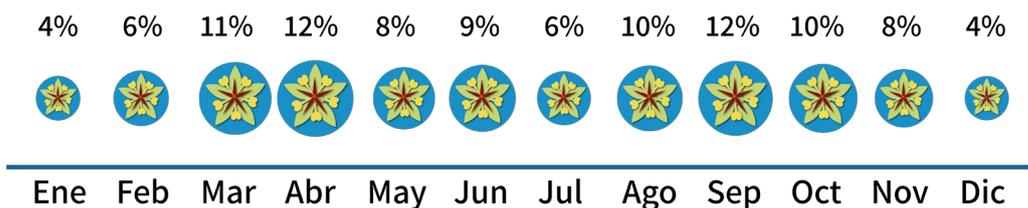
La realización de dichas actividades de manera adecuada y en los tiempos indicados, ayuda a generar las condiciones apropiadas en el cultivo para que se incremente la productividad.



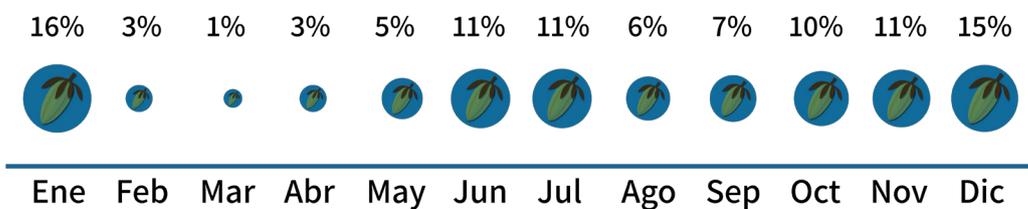
Comportamiento fenológico en el cacao



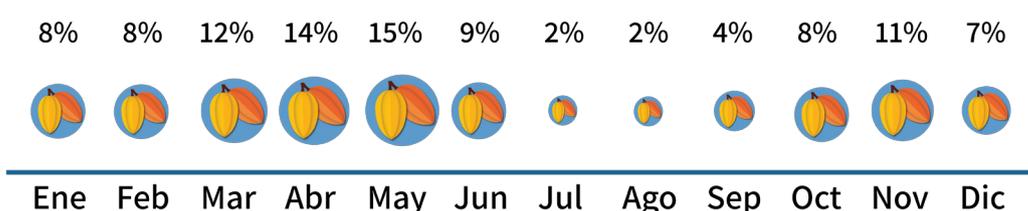
Floración



Fructificación



Cosecha



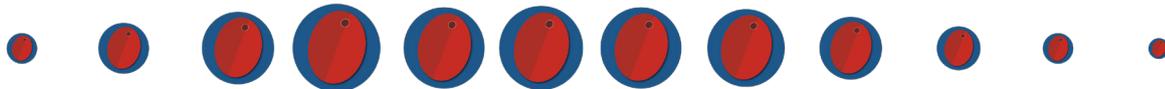
La **fenología** se encarga de estudiar las fases de desarrollo de las plantas como la emisión de nuevos brotes y cambios de hoja (fase vegetativa) así como la floración, cuajamiento y desarrollo de frutos (fase reproductiva) y su relación con el comportamiento del clima (temporada seca, temporada de lluvias) que ocurren en determinado lugar a lo largo de un período de tiempo (mes, año).

Para el caso del cacao, se estudian 3 eventos fenológicos importantes:

- **Floración:** En la zona de estudio, se presenta con mayor fuerza dos veces al año: la primera vez, entre los meses de marzo y abril; el segundo, entre los meses de agosto a noviembre. Se requiere de un periodo seco, y un posterior periodo de lluvias para activar este proceso.
- **Fructificación:** La formación de frutos es conocida como pepineo o ajiseo. Este proceso se da después de que las flores son polinizadas. Desde que se forma la flor hasta que se forman los frutos diminutos, pueden transcurrir entre 2 y 3 meses. Se da con mayor fuerza en los meses de junio-julio y diciembre-enero. El pepineo de junio-julio, determinará la cosecha del segundo semestre del año, mientras que el pepineo que inicia en diciembre, determinará la cosecha del primer semestre del año siguiente.
- **Cosecha:** Los frutos formados, inician su proceso de llenado. Sin embargo, algunos se enferman o marchitan, y no logran convertirse en frutos cosechados. La cosecha se da cuando los frutos están en su punto de maduración. Este proceso se da entre marzo y mayo, y posteriormente, entre octubre y diciembre. Durante el monitoreo, la cosecha principal se ha dado en el primer semestre.

Comportamiento de los Granos Sanos en Café

2% 5% 11% 15% 13% 14% 13% 12% 8% 4% 2% 1%



Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic

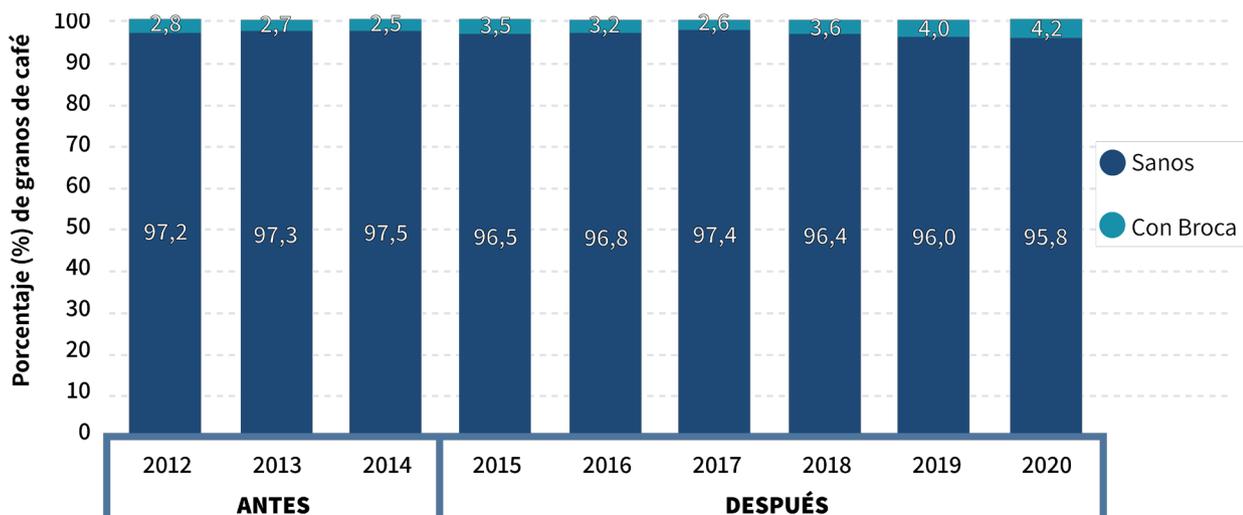
El café es otro cultivo de importancia en la zona. Al igual que el cacao, sus ciclos se han mantenido similares durante el transcurso del monitoreo. El proceso de floración se ha dado con mayor fuerza en el primer trimestre del año, mientras que la formación de frutos sanos se ha dado entre marzo y agosto. Finalmente, la maduración de los granos se ha presentado entre septiembre y octubre.

Para que exista una buena floración, es necesario que durante el primer trimestre se presente bajas precipitaciones, mientras que para el llenado del grano, son fundamentales las lluvias de marzo, abril y mayo.

Comportamiento de la Broca en Café

En la gráfica que se muestra a continuación, se presentan los valores porcentuales anuales de la relación existente entre granos sanos y granos afectados por broca en el cultivo de café.

El rango del gráfico va de 0% a 100%. Por ejemplo, si se dice que en el año hubo un 5% de broca, significa que de cada 100 granos, 5 estaban afectados por el insecto.

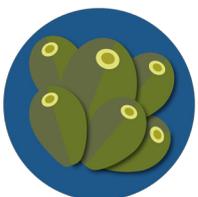
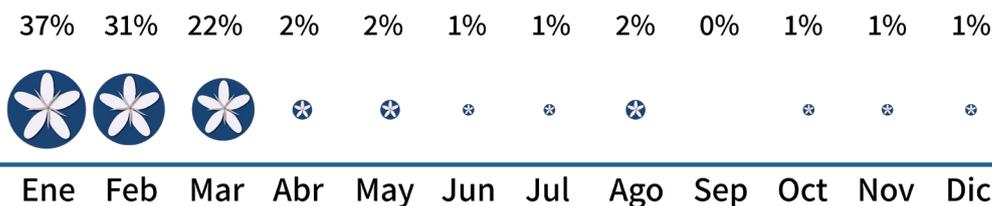


La principal plaga del café en la zona de estudio es la **Broca**, pues esta, reduce no solo los granos aprovechables para la cosecha, también provoca una disminución en el peso del grano, caída prematura de los granos, así como la pudrición de los granos. Durante las temporadas secas (altas temperaturas y pocas lluvias), la broca se reproduce más rápido, en especial, sobre los granos que han caído al suelo.

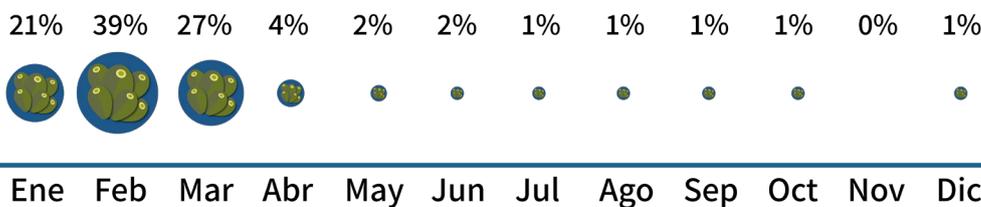
Comportamiento fenológico en el Café



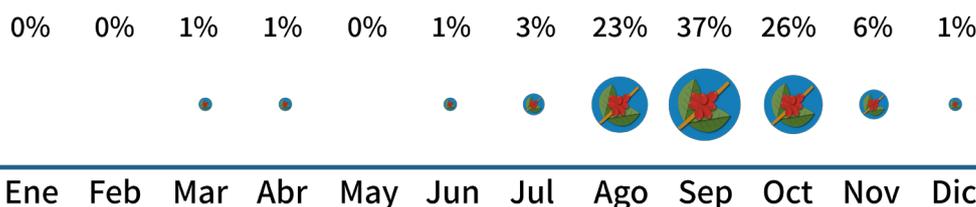
Floración



Fructificación



Cosecha



En el cultivo de café, los ciclos fenológicos se han comportado de manera similar en el transcurso del monitoreo. Al igual que con el cacao, principalmente se realiza el estudio de 3 eventos fenológicos importantes:

- **Floración:** En Santander, este proceso se concentra en un sólo pico en el año, el cual se presenta durante el primer trimestre de cada año. Si bien, durante el resto del año se pueden evidenciar la formación de flores, esta no es significativa para la cosecha.
- **Fructificación:** Tras la polinización, se da la formación de granos, la cuál se presenta de manera casi simultánea con la floración. Cabe destacar que casi el 40% de los granos formados se generan en febrero.
- **Cosecha:** Tras la formación de los granos de café, se da inicio al llenado del fruto, el cual se da entre marzo y agosto, hasta llegar al punto de maduración y dar inicio a la cosecha. Esta se realiza entre agosto y septiembre.



¿Sabías qué?

Puedes aprovechar el “cuncho” del café para abonar las plantas del jardín, ya que brinda algunos nutrientes importantes y minerales fundamentales para el crecimiento y desarrollo óptimo de las plantas, tales como el nitrógeno, fósforo y potasio.



¡Analicemos la información!

- Si posee los recibos de venta de cacao del 2020: Determine la cantidad de kilogramos vendidos ese año. ¿Cuántas hectáreas de cacao tiene sembradas? ¿Qué variedad de cacao predomina en su finca? ¿Cuántos kilogramos por hectárea se produjeron en el 2020?

Kilogramos vendidos en el 2020: _____

Número de hectáreas sembradas en cacao: _____

Variedad de cacao predominante: _____

Kilogramos por hectárea: _____

- En relación a los resultados presentados sobre la incidencia de monilia en cacao: ¿Cuál ha sido el porcentaje de monilia más alto, en qué variedad de cacao se presentó y en qué año se presentó?

- De acuerdo al mapa de la **página 14**: ¿Cuál es la zona donde se presenta una mayor incidencia de Escoba de Bruja?

- ¿Qué factores cree usted que influyen para que las enfermedades ataquen con mayor fuerza dentro del cultivo de cacao?

- ¿Por qué considera usted que se presenta el marchitamiento de los frutos de cacao?

- ¿Qué actividades considera usted que se deben realizar en el cultivo de cacao para disminuir la presencia de enfermedades como la monilia y la fitóptora?

- ¿Qué se debe realizar para disminuir la presencia de broca en el cultivo de café?

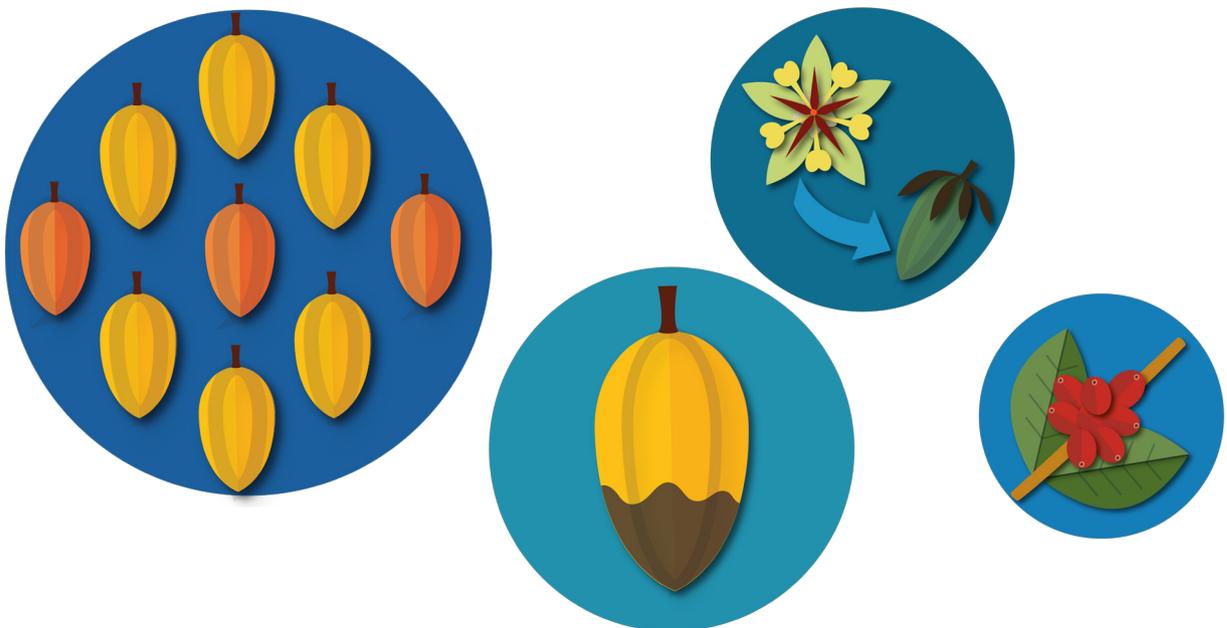
Conclusiones: Monitoreo Agronómico

Parcelas cacao

- A diciembre de 2020 la producción de cacao en el área alrededor del embalse continua siendo eficiente, su variación está mediada por factores de manejo. Los datos arrojados en las unidades de monitoreo muestran que los rangos de producción en general se encuentran entre los 119 y 964 kg/ha año.
- Es necesario precisar que para el año 2020 en los meses de abril y mayo no se pudo registrar información de las parcelas debido al aislamiento obligatorio. En estos meses se registra el principal pico de cosecha para el cultivo de cacao, lo que llevó a que la productividad media anual presentara un leve descenso.
- La principal enfermedad del cacao (Moniliasis), registró que su incidencia fluctuó en el 2020 entre el 7 y 27%, con una media de 15% para el cacao clonado; y una fluctuación entre el 8 y 27%, con una media 16% para el cacao híbrido. Es de anotar que la media histórica de la incidencia de Monilia en la zona para el cacao híbrido es del 16% y para el cacao clonado es del 10%.
- La activación de cojines continuo presentando un comportamiento similar a los años anteriores, sus picos se registraron en los meses abril (para el primer semestre) y septiembre (para el segundo semestre).

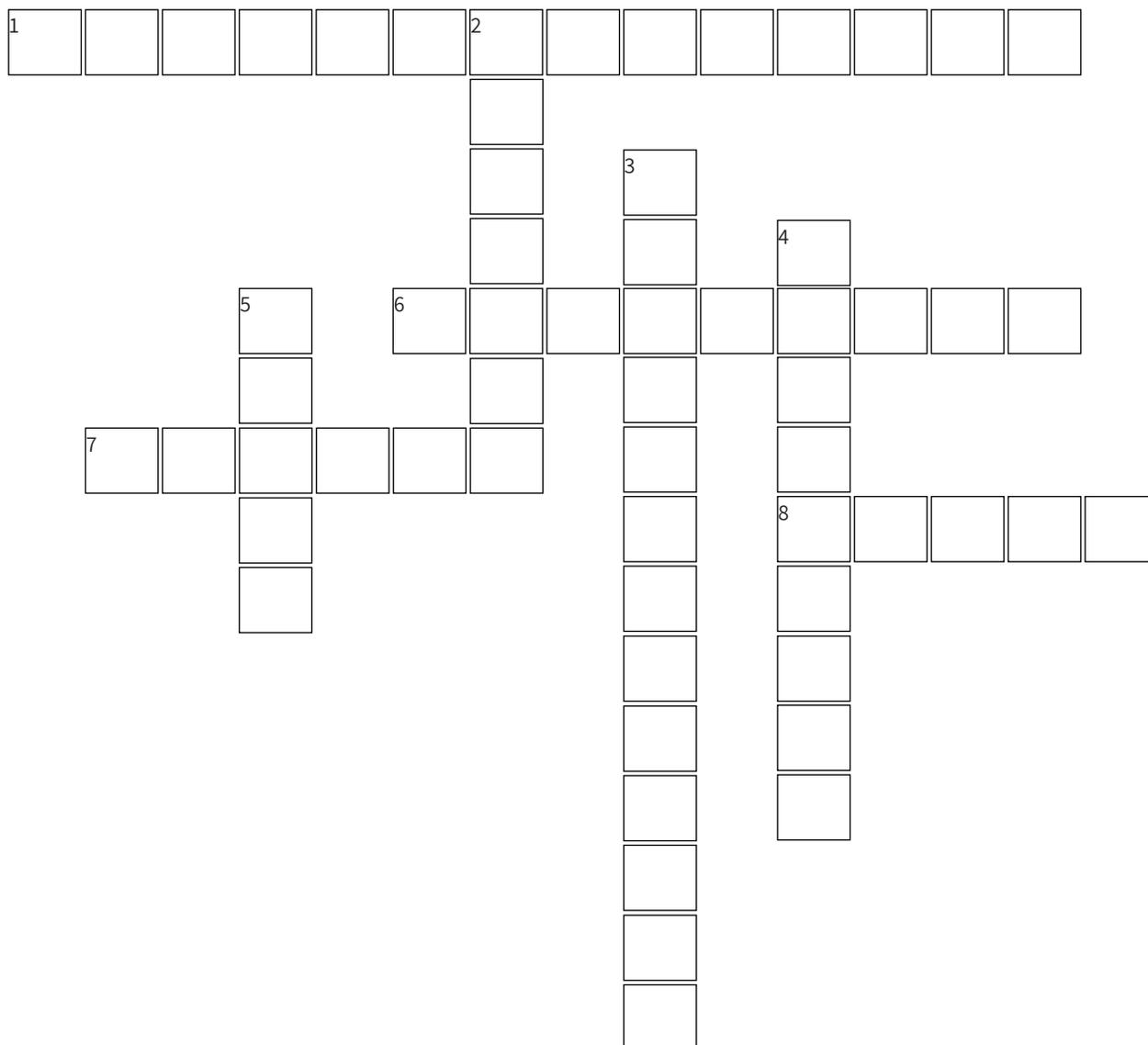
Parcelas de café.

- Para la fenología en el café, los resultados evidenciaron que la distribución en el ciclo anual de variables como la floración, los Frutos con Broca y los Frutos maduros se comportan de manera similar a años anteriores; las variaciones están más enfocadas a la senescencias (vejez) de los árboles de café.





Crucigrama Agronómico



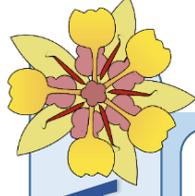
HORIZONTALES

1. Es un evento fenológico también conocido como pepineo o ajiseo.
6. Variable encargada de estudiar la relación entre el clima y el desarrollo de las plantas.
7. Mes en el cuál se ha venido registrando el 23% de la cosecha de café.
8. Mes en el cuál inició el monitoreo agronómico en el 2012.

VERTICALES

2. Es el mes en el cuál se genera casi el 40% de los granos formados de café.
3. En el monitoreo agronómico de cacao y café, es la variable que se mide en Kg/ha año.
4. Mes en el cuál se ha presentado el 6% de la cosecha en las parcelas de café monitoreadas.
5. Es considerada la principal plaga del café.

Escalera Agronómica

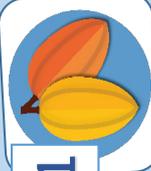


META

5 ¿Cuál ha sido el año con mayor promedio de incidencia de escoba de bruja en cacao híbrido?

4  3

2 ¿Cuál fue el porcentaje de incidencia de Monilia en las parcelas de cacao híbrido para el 2020?

1  **SALIDA**

18 ¿Cuál fue la media de Kg./Ha De producción de cacao híbrido en el año 2020?

19

17  16

21

14  13

15 ¿Cuál ha sido el año con mayor promedio de incidencia de broca en el café?

12 

30 ¿Cuál fue la media de Kg./Ha de producción de cacao clonado en el año 2020?

29 

28 ¿Cuál fue el porcentaje de mazorcas sanas en cacao híbrido y clonado para el año 2020?

27 **LANZA NUEVAMENTE** Por realizar el control fitosanitario

25

24  26

23 

22

20  ¿Cuáles fueron los meses que reportaron un 8% en frutos formados de cacao en el año 2020?

24 ¿En cuál mes del año 2020 se presentó un 22% de floración en café?

Juega en familia: Lanza el dado, mueve tu ficha, responde las preguntas y llega a la meta



Sopa de Letras

S	C	E	M	A	R	Z	O	O	C	L	C	M	A	G
C	S	D	S	D	T	F	C	O	E	O	A	O	N	A
T	R	A	U	I	L	N	L	B	G	O	F	N	I	G
E	V	A	I	L	I	A	C	O	C	O	E	I	B	O
A	A	E	R	C	I	D	C	A	R	R	S	L	A	S
A	O	U	I	B	M	E	B	O	B	A	Z	I	C	T
A	C	H	O	N	F	A	E	M	S	N	C	A	M	O
T	I	S	D	I	T	I	E	L	L	E	O	I	C	I
C	F	R	U	C	T	I	F	I	C	A	C	I	O	N
O	I	A	C	C	C	I	S	O	A	I	U	H	L	N
N	A	O	F	I	A	D	I	E	Z	O	E	T	A	E
A	O	B	D	E	O	C	E	I	I	O	T	L	I	N
S	I	E	I	C	R	N	A	R	R	S	O	R	E	I
Z	R	I	S	O	E	E	C	O	C	S	O	T	E	J
R	T	R	R	A	D	H	N	E	S	O	S	R	A	S

- CACAO
- CAFÉ
- TABACO
- VEINTISÉIS
- CINCO
- MONILIA
- AGOSTO
- MARZO
- FLORACIÓN
- FRUCTIFICACIÓN
- COSECHA
- DIEZ
- ONCE
- TRES
- DICIEMBRE

Con las palabras encontradas en la sopa de letras completa las siguientes frases:

- Cultivos que se monitorean en la estrategia de monitoreo agronómico:
_____.
- Número de parcelas que se monitorean: _____
- Número de aspectos que se tuvieron en cuenta para seleccionar las parcelas de manejo:

- Los tres eventos fenológicos importantes: _____,
- Número de parcelas de cacao híbrido: _____
- Número de parcelas de cacao clonado: _____
- Número de parcelas de café: _____
- Mes del año 2014 en el cual finalizó la línea base de la estrategia de monitoreo agronómico:

Tarjetas de Preguntas



<p>1. Entre los años 2015 y 2020 ¿Cuál ha sido el año en donde el valor máximo de monilia en cacao híbrido estuvo en 42,2%?</p>	<p>2. ¿En qué municipios se encuentran ubicadas las parcelas de monitoreo agronómico?</p>	<p>3. ¿Cuáles son los meses del año en donde la floración del cacao se dio en un 6%?</p>
<p>4. ¿Cuáles aspectos se tuvieron en cuenta para establecer las parcelas de monitoreo agronómico?</p>	<p>5. ¿Cuál de los dos picos de cosecha en el año 2020 fue más productivo en su finca?</p>	<p>6. ¿En cuál mes del año se ha presentado una fructificación del 27% en las parcelas de café monitoreadas?</p>

Recorta las tarjetas , elige una al azar y responde la pregunta.



Verdadero (V) o Falso (F)



En la estrategia de monitoreo agronómico se monitorean 2 variables en el cultivo de cacao: productividad y enfermedades y plagas.

V

F

V

F

Entre el año 2012 y 2014 se presentó un mayor porcentaje de producción en cacao clonado que en el cacao híbrido, especialmente en el año 2012.

El valor mínimo de producción para el 2020 en cacao híbrido fue de 119 kg/Ha

V

F

V

F

El valor máximo de producción en cacao clonado se dio en el año 2017 con 1935 kg/Ha.

En el año 2016 el valor máximo de producción en cacao híbrido fue de 997 Kg/Ha.

V

F

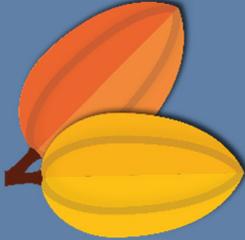


Lotería Agronómica

<p>Desde el año 2012 al 2020, ¿Cuál ha sido el año con el valor máximo en el porcentaje de Monilia de las parcelas de cacao clonado?</p>	<p>¿Cuáles fueron los meses con menor floración en cultivo de cacao?</p>	<p>¿En cuál mes que ha presentado una floración del 37% en café?</p>	<p>¿Cuáles fueron los dos meses con mayor porcentaje de fructificación en cacao?</p>
<p>Desde el año 2012 al 2020, ¿Cuál ha sido el año con el valor máximo en el porcentaje de incidencia de fitóptora en cacao clonado?</p>	<p>¿Cuáles son los dos meses con mayor porcentaje de frutos cosechados en el cultivo de cacao?</p>	<p>Desde el año 2012 al 2020, ¿Cuál ha sido el año con mayor porcentaje de Monilia en las parcelas monitoreadas de cacao Híbrido?</p>	<p>¿Cuál fue el mes en el cuál se registró 0% de fructificación en las parcelas de café monitoreada?</p>

Lotería Agronómica



<p>Enero</p> 	<p>El año 2018 con un 43,0%.</p> 	<p>En el año 2018 con 32,2 %.</p> 	<p>Abril y mayo.</p> 
<p>Enero y diciembre.</p> 	<p>Enero y diciembre.</p> 	<p>Noviembre</p> 	<p>El año 2018 con un 49,3%.</p> 

Recorta las fichas y colócalas encima de las preguntas de la página 28.





CAPÍTULO 2

MONITOREO CLIMÁTICO

Monitoreo Climático

¿Qué es?

El **monitoreo climático** es el proceso mediante el cual se hace el registro de datos relacionados con el comportamiento del clima en la zona a lo largo del tiempo mediante estaciones satelitales.

¿Cuándo inicio?

Este proceso se ha venido realizando desde **junio de 2011** y continúa hasta la fecha de hoy. El proceso de recolección de datos se divide en dos fases: antes del llenado del embalse, que va desde enero de 2012 hasta diciembre de 2014; y el después del llenado del embalse que inició en enero de 2015 hasta hoy. Sin embargo, en esta cartilla, se presentan los resultados con corte a diciembre de 2020.

¿Cada cuánto se monitorea?

Las estaciones satelitales recolectan información cada hora, por lo que diariamente, se recolectan 24 datos de cada variable.

¿Qué variables se monitorean?



Precipitaciones

Las lluvias son la cantidad de agua que se precipita en forma líquida. Se mide en milímetros (mm). Se mide con el pluviómetro.



Temperatura

Es la cantidad de calor presente en la atmósfera. Se mide en grados Celsius (°C). Se mide con el termohigrómetro.



Radiación Solar

Es la cantidad de energía que emite el sol y llega al planeta. Se mide en Watts por metro cuadrado (W/m²). Se mide con el piranómetro.



Humedad Relativa

Es el porcentaje de vapor de agua presente en la atmósfera. Se mide en porcentaje (%). Se mide con el termohigrómetro.



Evaporación

Es la cantidad de agua que se evapora. Se mide en milímetros (mm). Se mide con el tanque evaporímetro.



Velocidad y Dirección del viento

Mide que tan fuerte esta soplando el viento y su dirección. La velocidad se mide en metros por segundo (m/s) y la dirección en grados (°). Se mide con el anemómetro.

Estaciones Climáticas



Anemómetro

Se encarga de medir la velocidad y la dirección del viento



Termohigrómetro

Se encarga de medir la temperatura y la humedad relativa



Piranómetro

Se encarga de medir la Radiación Solar



Pluviómetro

Se encarga de medir las precipitaciones.



Tanque evaporímetro

Se encarga de medir la evaporación de agua.

Ubicación de las Estaciones Climáticas

Para realizar el monitoreo del comportamiento del clima en la zona de estudio, se realizó la instalación de **7 estaciones meteorológicas satelitales**, las cuales se encargan de recolectar información de las diferentes variables climáticas cada hora.

Las estaciones satelitales del proyecto fueron instaladas teniendo en cuenta los protocolos que utiliza el **IDEAM** (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales).

El IDEAM es la entidad en Colombia encargada de entregar información sobre el comportamiento del clima del país.

Para la instalación de las estaciones se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

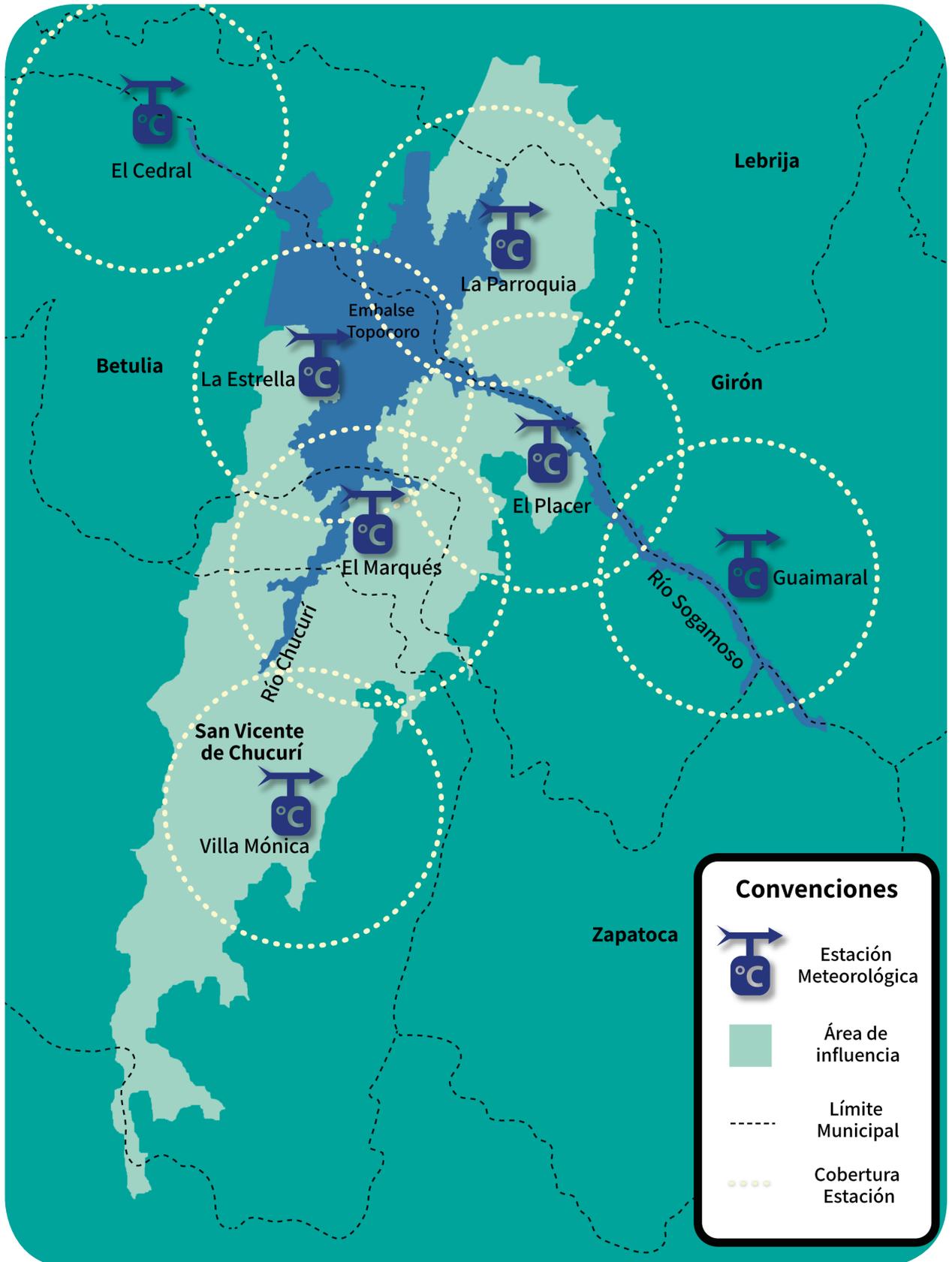


Las estaciones se encuentran ubicadas al rededor del embalse Topocoro, abarcando los diferentes municipios del área de estudio y se distribuyeron de la siguiente manera: tres en el municipio de Betulia, dos en el municipio de Girón, 1 en el municipio de Zapatoca y una en el municipio de San Vicente de Chucurí.

De acuerdo a los parámetros establecidos para la instalación de las estaciones, cada una fue ubicada a un nivel altitudinal diferente.

Estación Satelital	Municipio	Nivel altitudinal
El Cedral	Betulia	272 msnm
La Parroquia	Girón	381 msnm
El Placer	Betulia	995 msnm
Guaimaral	Girón	650 msnm
La Estrella	Betulia	358 msnm
El Marqués	Zapatoca	598 msnm
Villa Mónica	San Vicente de Chucurí	879 msnm

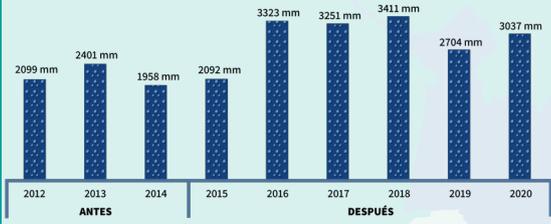
Ubicación de las Estaciones Climáticas



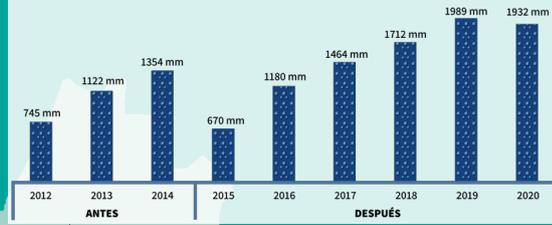
Precipitaciones (mm) 2020

El Cedral

Acumulado de lluvias por año Estación El Cedral

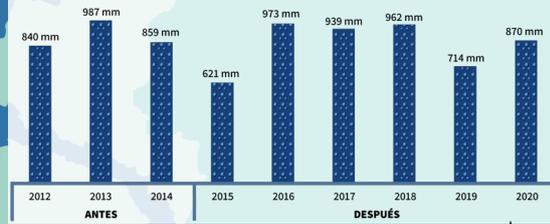


Acumulado de lluvias por año Estación La Parroquia



La Parroquia

Acumulado de lluvias por año Estación El Placer

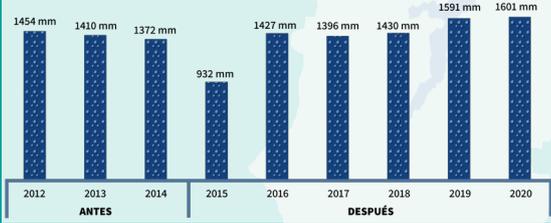


La Estrella

El Placer

El Marqués

Acumulado de lluvias por año Estación El Marqués



Guaimaral

Acumulado de lluvias por año Estación Guaimaral

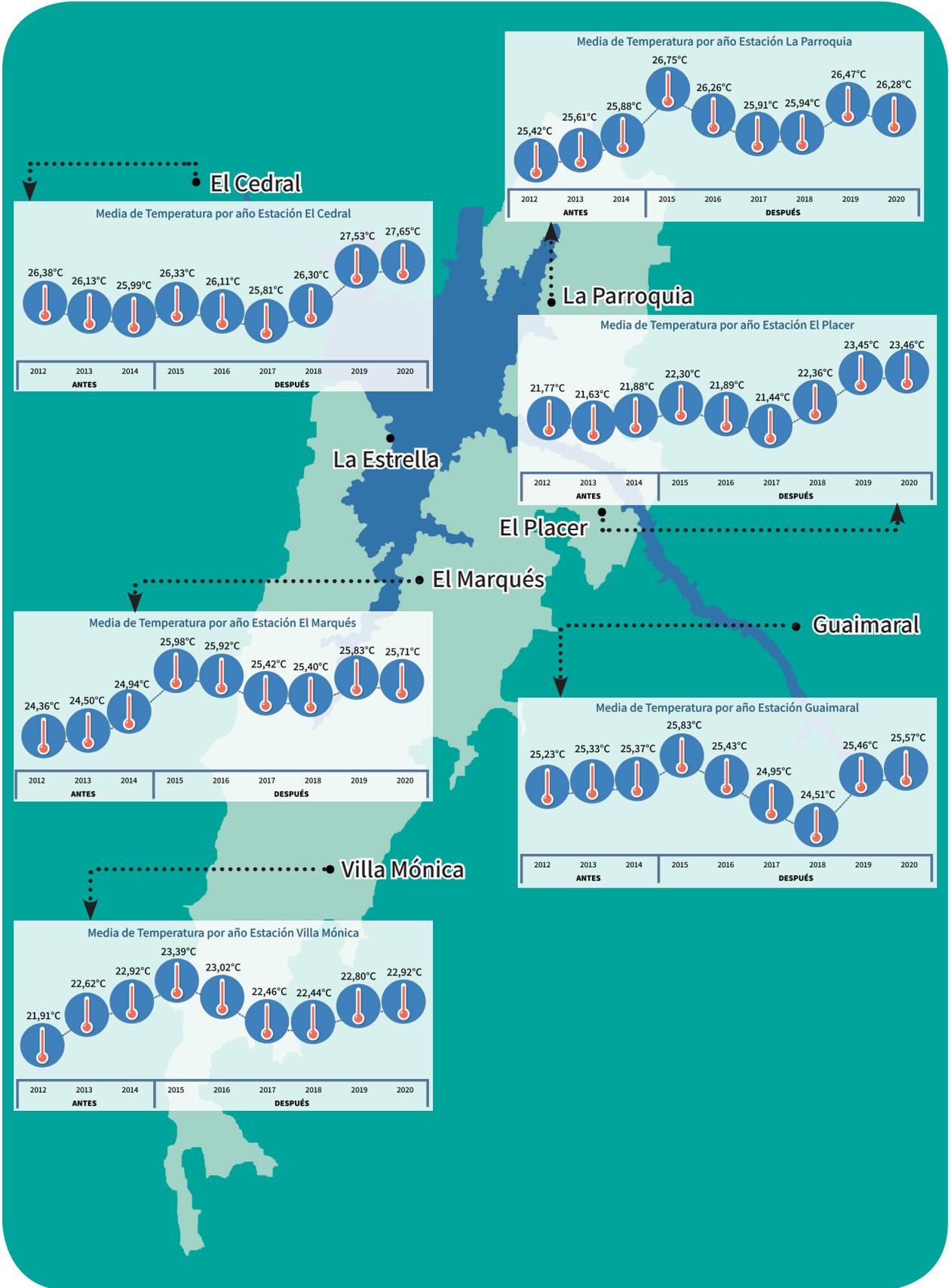


Villa Mónica

Acumulado de lluvias por año Estación Villa Mónica



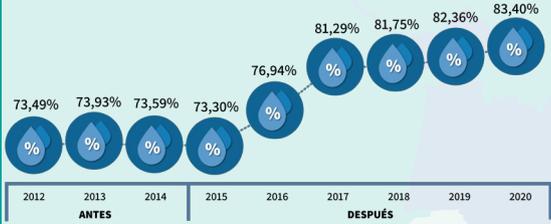
Temperatura (°C) 2020



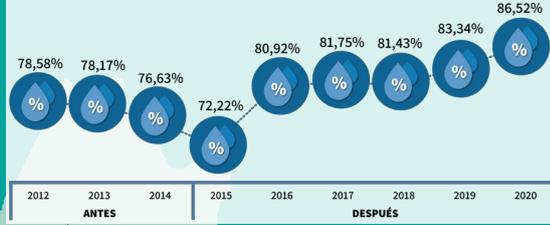
Humedad Relativa (%) 2020

El Cedral

Media de Humedad Relativa por año Estación El Cedral

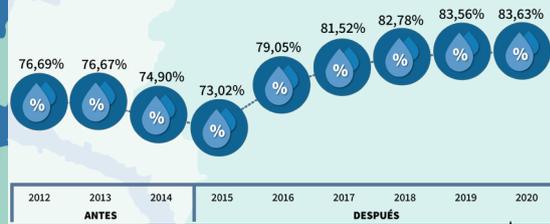


Media de Humedad Relativa por año Estación La Parroquia



La Parroquia

Media de Humedad Relativa por año Estación El Placer

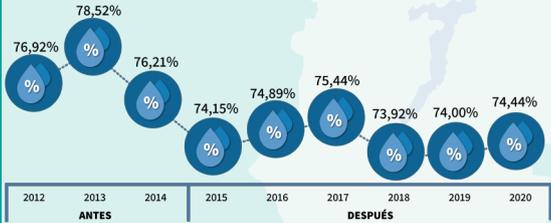


La Estrella

El Placer

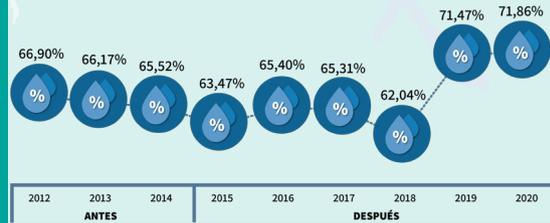
El Marqués

Media de Humedad Relativa por año Estación El Marqués



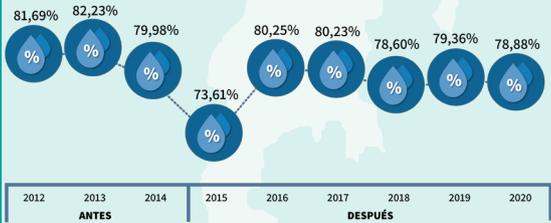
Guaimaral

Media de Humedad Relativa por año Estación Guaimaral

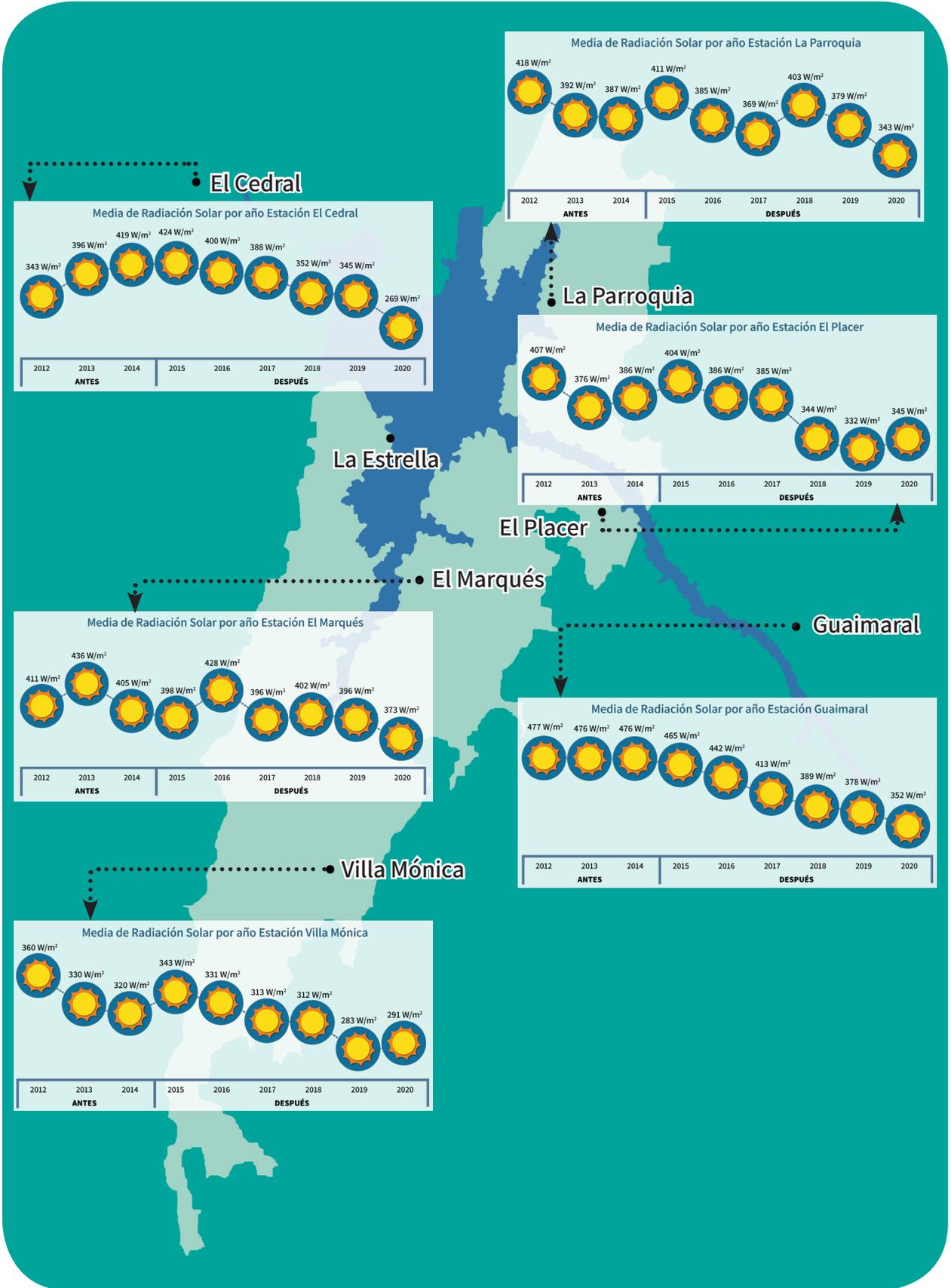


Villa Mónica

Media de Humedad Relativa por año Estación Villa Mónica

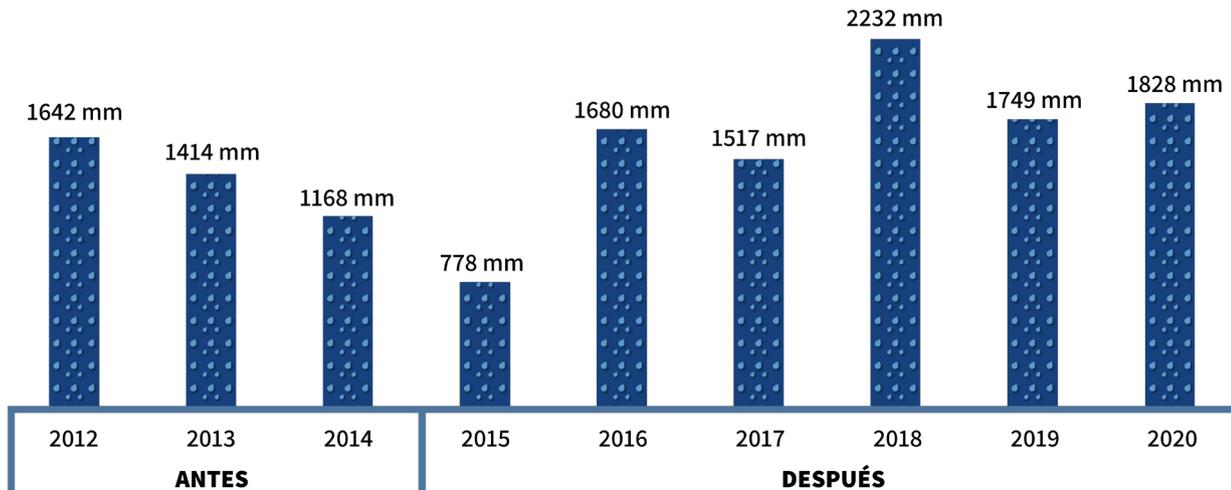


Radiación Solar (W/m^2) 2020

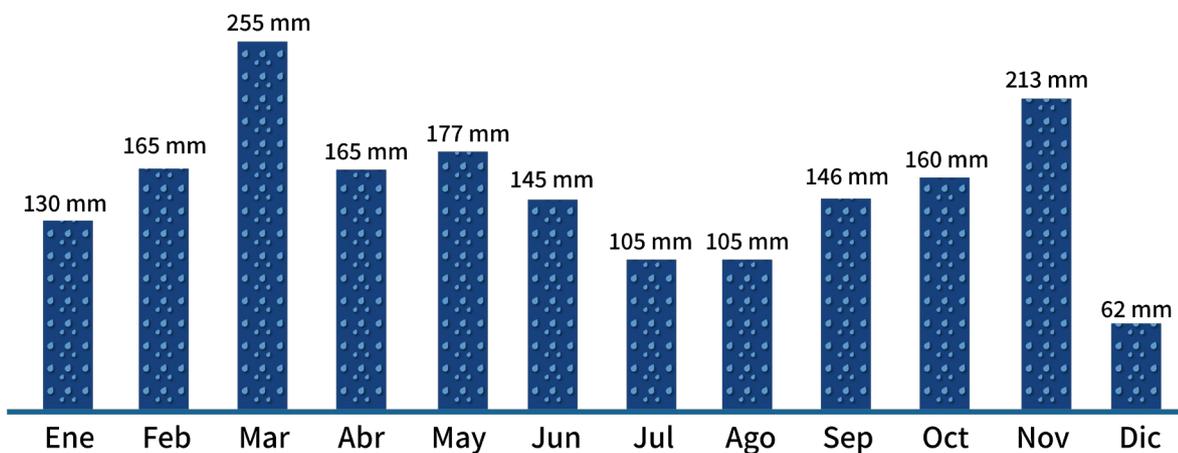


Estación Villa Mónica: Precipitaciones (mm)

Acumulado de lluvias por año Estación Villa Mónica



Acumulado mensual de lluvias 2020 Estación Villa Mónica



¡Analicemos la información!

- ¿Por qué durante el 2015 se presentó una disminución en la cantidad de lluvias en la zona?

- Realice la suma del total de lluvias del primer y del segundo semestre del 2020. ¿En qué semestre llovió más? ¿Cuáles meses fueron los de menores lluvias?

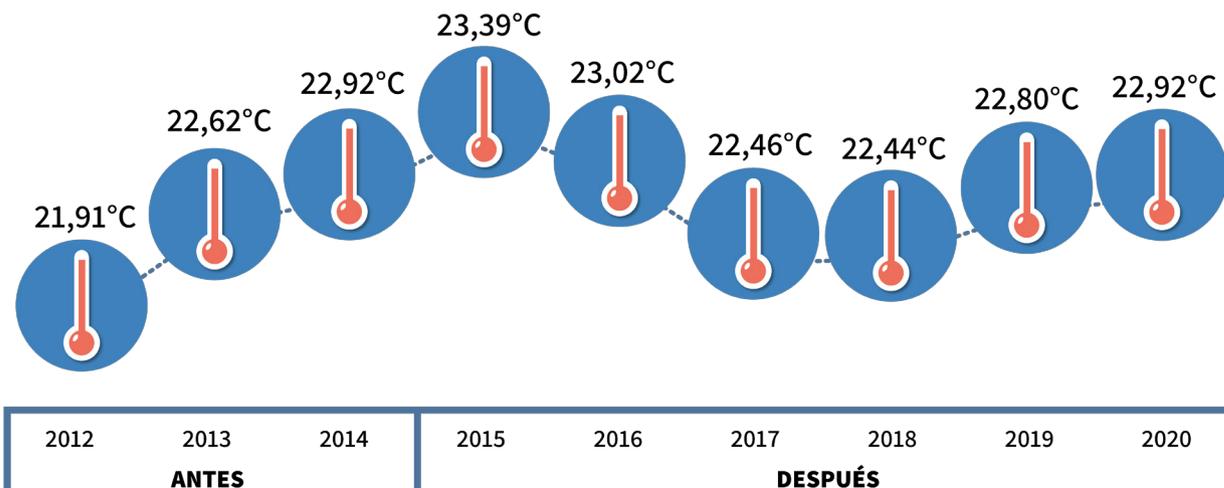
Total Lluvias primer semestre: _____

Total Lluvias segundo semestre: _____

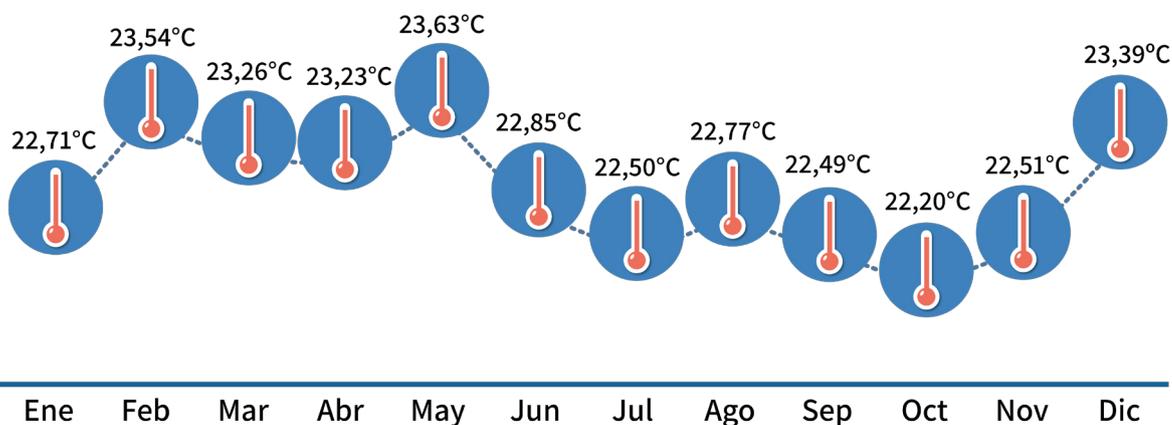


Estación Villa Mónica: Temperatura (°C)

Media de Temperatura por año Estación Villa Mónica



Media de Temperatura mensual en el 2020 Estación Villa Mónica



¡Analicemos la información!

- ¿Por qué durante el 2015 se presentó la temperatura más alta durante el monitoreo? ¿Coincide con el año de menos lluvias?

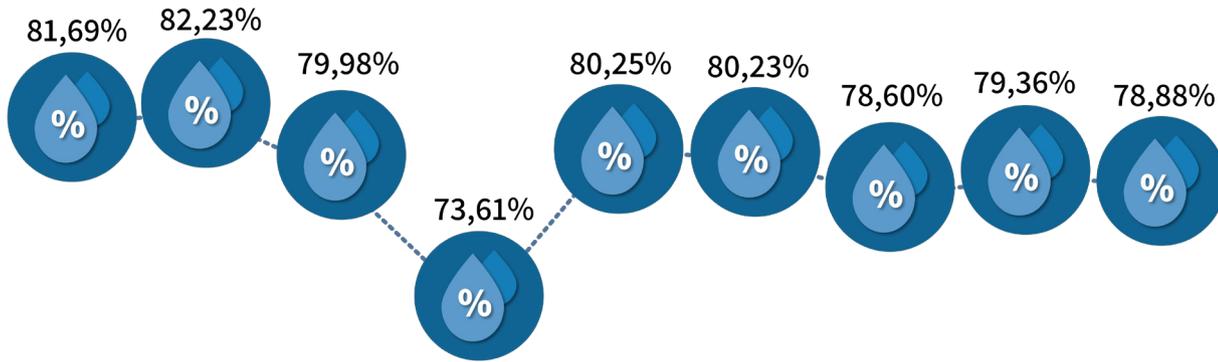
- Obtenga el promedio de temperatura del primer y del segundo semestre del 2020. ¿Cuál semestre fue el más caliente?

Promedio de temperatura primer semestre: _____

Promedio de temperatura segundo semestre: _____

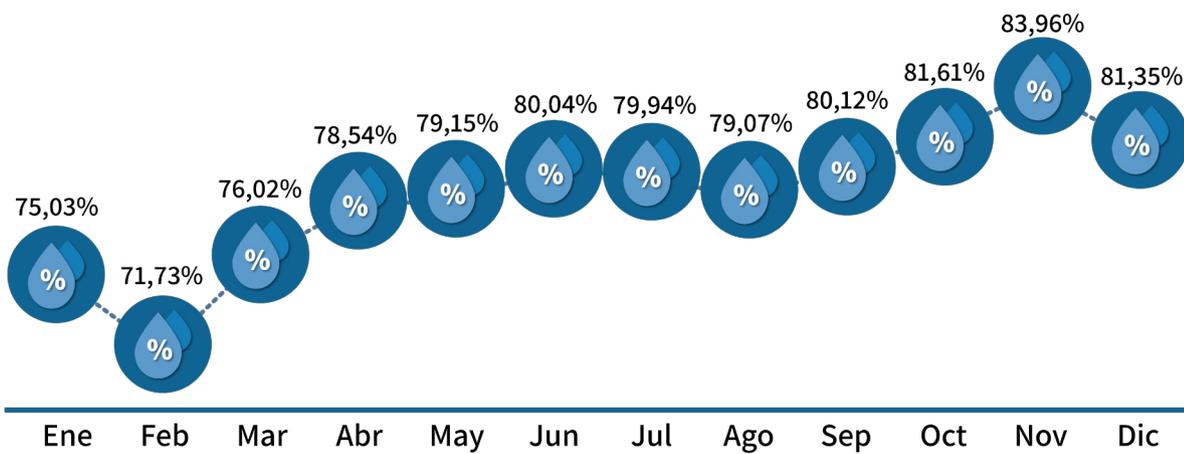
Estación Villa Mónica: Humedad Relativa (%)

Media de Humedad Relativa por año Estación Villa Mónica



2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ANTES			DESPUÉS					

Media de Humedad Relativa mensual en el 2020 Estación Villa Mónica



¡Analicemos la información!

- ¿Cómo se ha comportado la humedad tras el llenado del embalse? ¿Se han presentado humedades superiores a las encontradas antes del llenado del embalse?

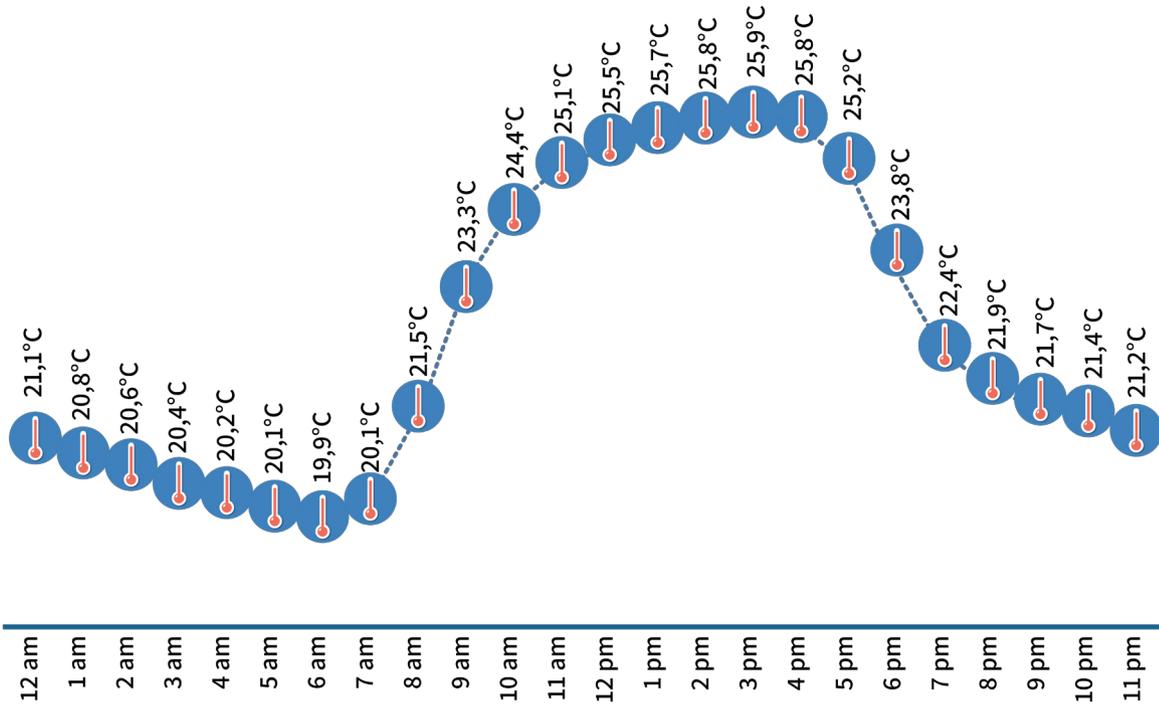
- Obtenga el promedio de humedad del primer y del segundo semestre del 2020. ¿Cuál fue el semestre con mayor humedad? ¿Se presentó mayor incidencia de enfermedades en sus cultivos ese semestre?

Promedio de humedad primer semestre: _____

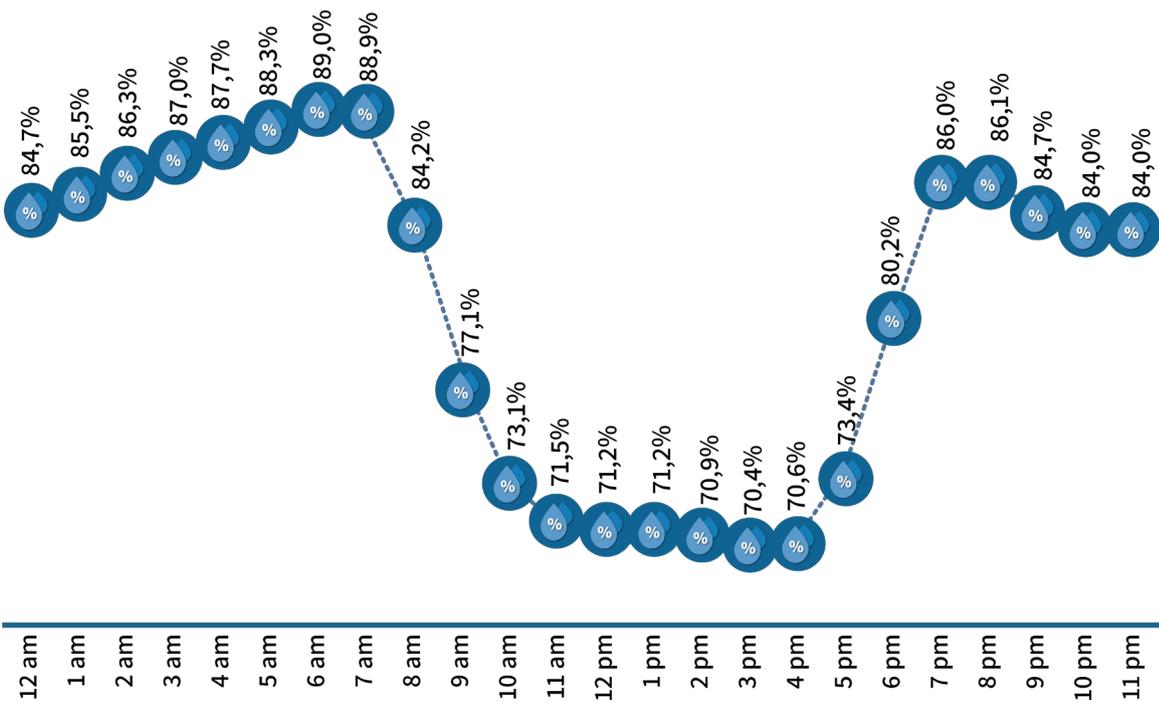
Promedio de humedad segundo semestre: _____

Estación Villa Mónica: Comportamiento horario

Media de Temperatura horaria Estación Villa Mónica

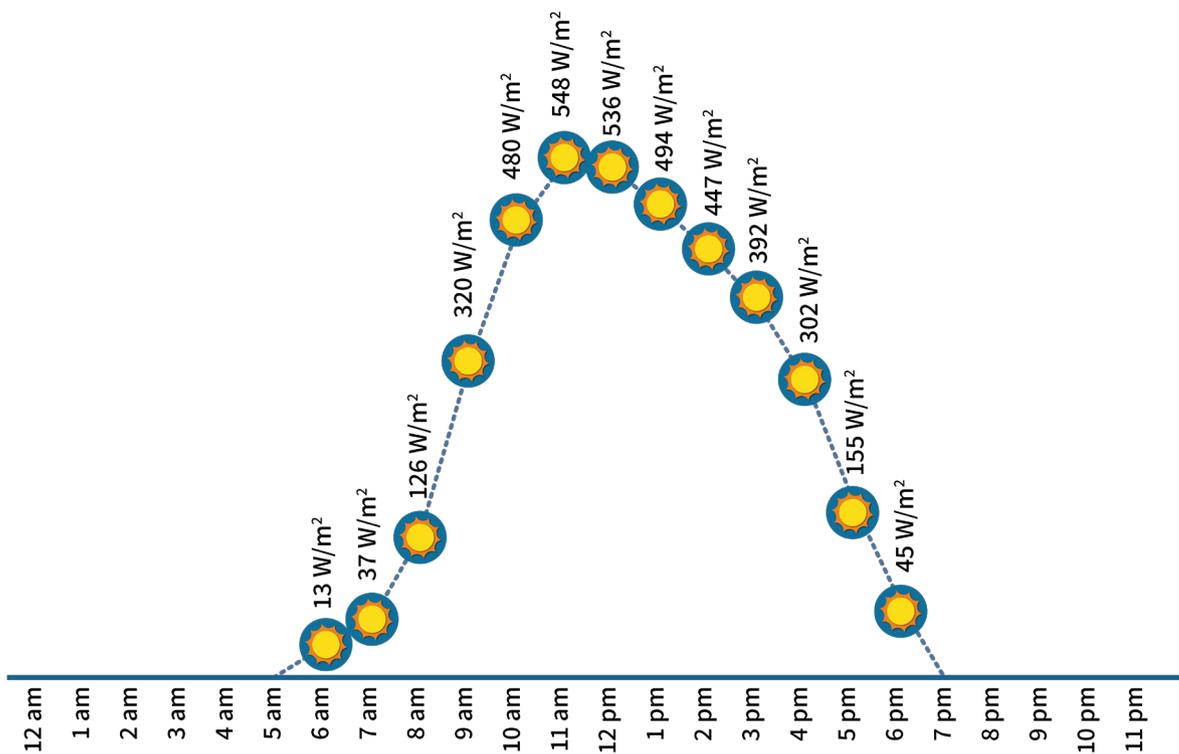


Media de Humedad Relativa horaria Estación Villa Mónica



Estación Villa Mónica: Comportamiento horario

Media de Radiación Solar horaria Estación Villa Mónica



¡Analicemos la información!

- Analice la gráfica del comportamiento horario de la temperatura ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la mayor temperatura? ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la menor temperatura?

Horas más calientes: _____

Horas más frías: _____

- Analice la gráfica del comportamiento horario de la humedad ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la mayor humedad? ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la menor humedad?

Horas más húmedas: _____

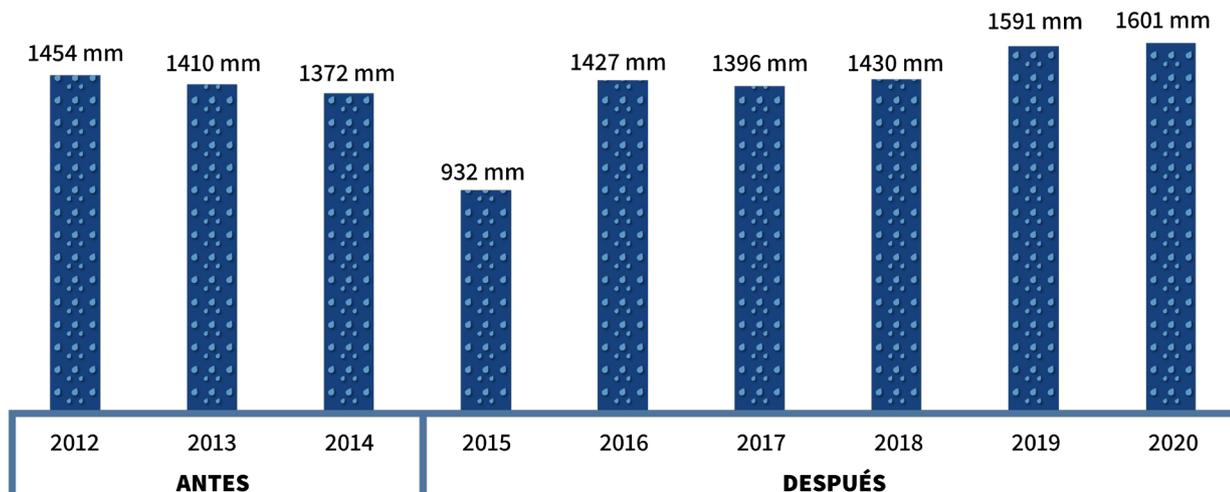
Horas menos húmedas: _____

- Compare el gráfico horario de temperatura con el de humedad ¿Qué relación tienen ambas?

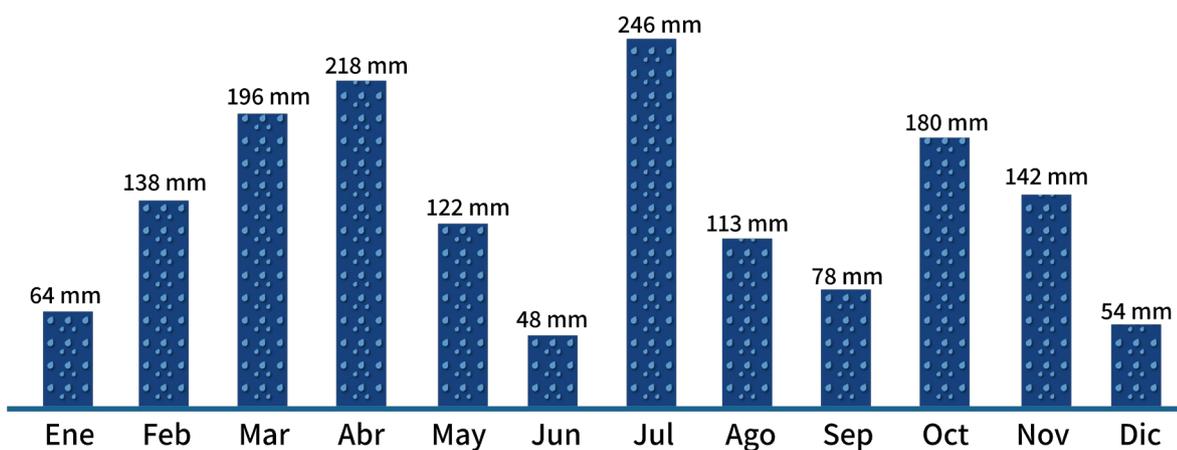
- ¿Porqué cree que la radiación solar presenta sus valores más altos a medio día? A esa hora ¿En qué parte se encuentra el sol?

Estación El Marqués: Precipitaciones (mm)

Acumulado de lluvias por año Estación El Marqués



Acumulado mensual de lluvias 2020 Estación El Marqués



¡Analicemos la información!

- ¿Por qué durante el 2015 se presentó una disminución en la cantidad de lluvias en la zona?

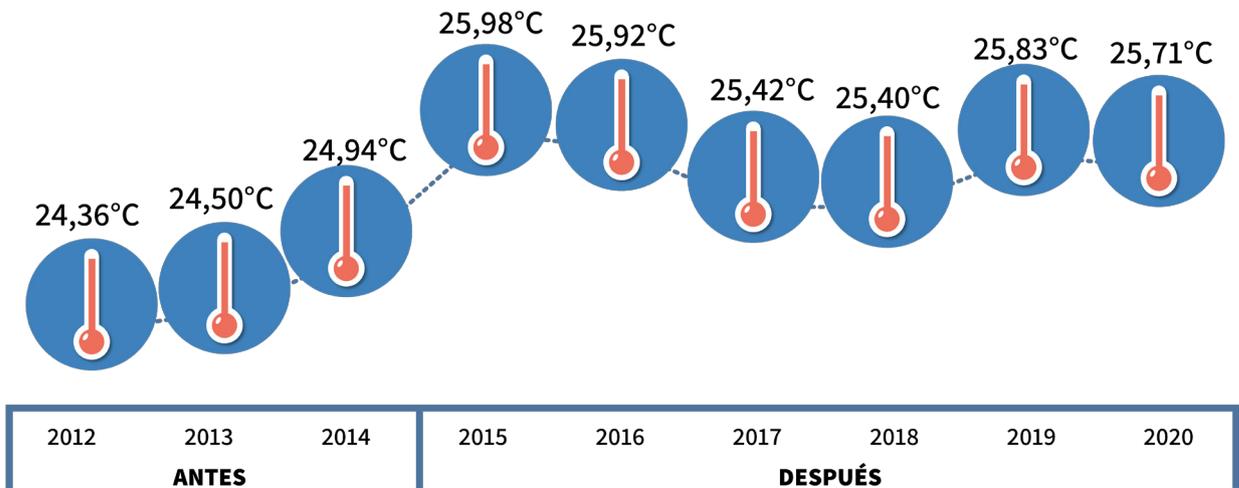
- Realice la suma del total de lluvias del primer y del segundo semestre del 2020. ¿En qué semestre llovió más? ¿Cuáles meses fueron los de menores lluvias?

Total Lluvias primer semestre: _____

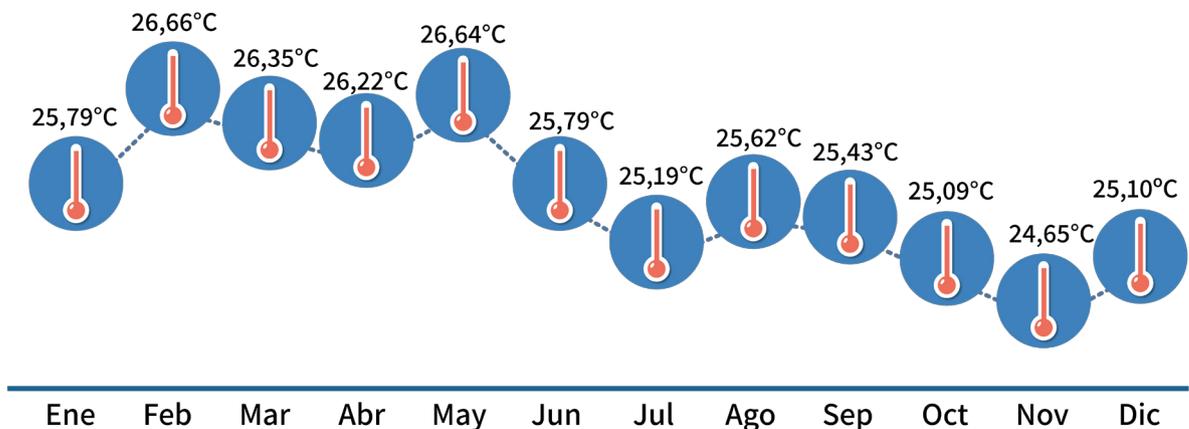
Total Lluvias segundo semestre: _____

Estación El Marqués: Temperatura (°C)

Media de Temperatura por año Estación El Marqués



Media de Temperatura mensual en el 2020 Estación El Marqués



¡Analicemos la información!

- ¿Por qué durante el 2015 se presentó la temperatura más alta durante el monitoreo? ¿Coincide con el año de menos lluvias?

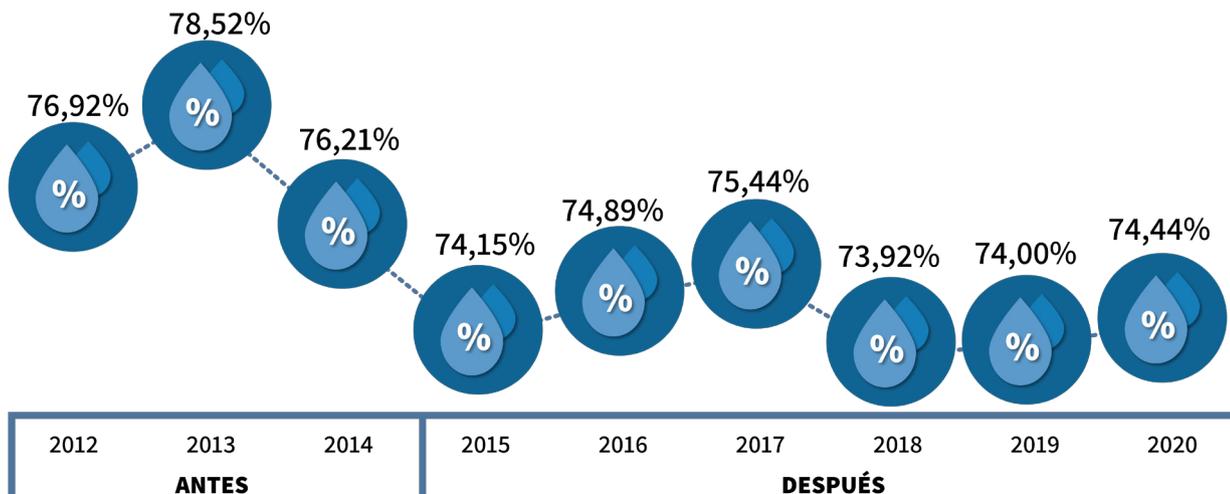
- Obtenga el promedio de temperatura del primer y del segundo semestre del 2020. ¿Cuál semestre fue el más caliente?

Promedio de temperatura primer semestre: _____

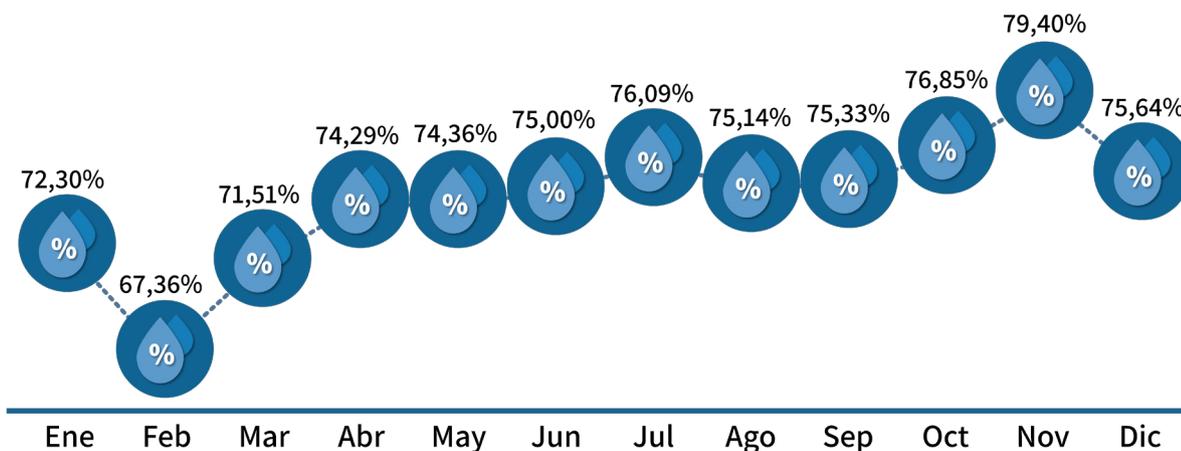
Promedio de temperatura segundo semestre: _____

Estación El Marqués: Humedad Relativa (%)

Media de Humedad Relativa por año Estación El Marqués



Media de Humedad Relativa mensual en el 2020 Estación El Marqués



¡Analicemos la información!

- ¿Cómo se ha comportado la humedad tras el llenado del embalse? ¿Se han presentado humedades superiores a las encontradas antes del llenado del embalse?

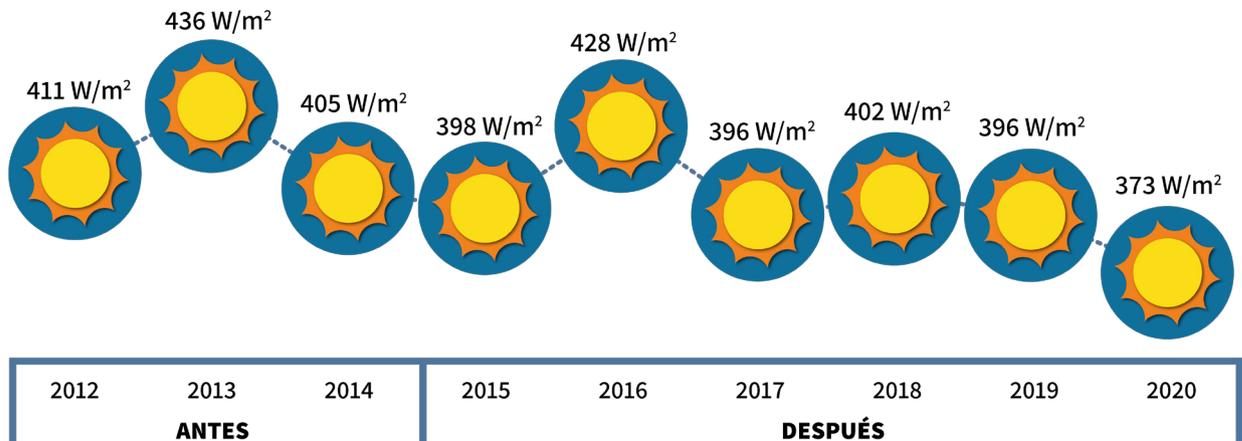
- Obtenga el promedio de humedad del primer y del segundo semestre del 2020. ¿Cuál fue el semestre con mayor humedad? ¿Se presentó mayor incidencia de enfermedades en sus cultivos ese semestre?

Promedio de humedad primer semestre: _____

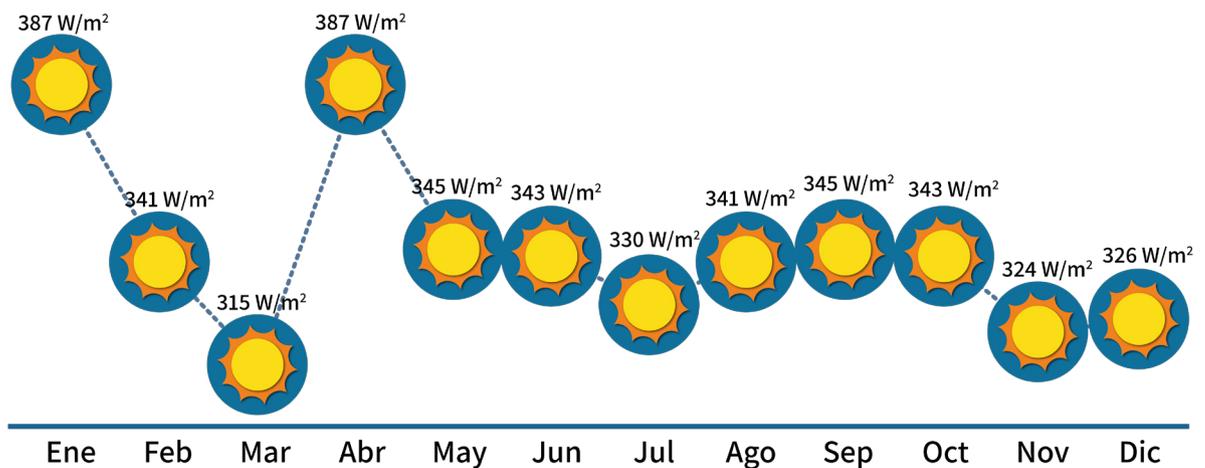
Promedio de humedad segundo semestre: _____

Estación El Marqués: Radiación Solar (W/m²)

Media de Radiación Solar por año Estación El Marqués



Media de Radición Solar mensual en el 2020 Estación El Marqués



¡Analicemos la información!

- Analice la gráfica de la media de radiación solar anual y determine el valor más alto y el más bajo. ¿Cuál es la diferencia entre el valor más alto y el más bajo?

Valor más alto de Radiación Solar: _____

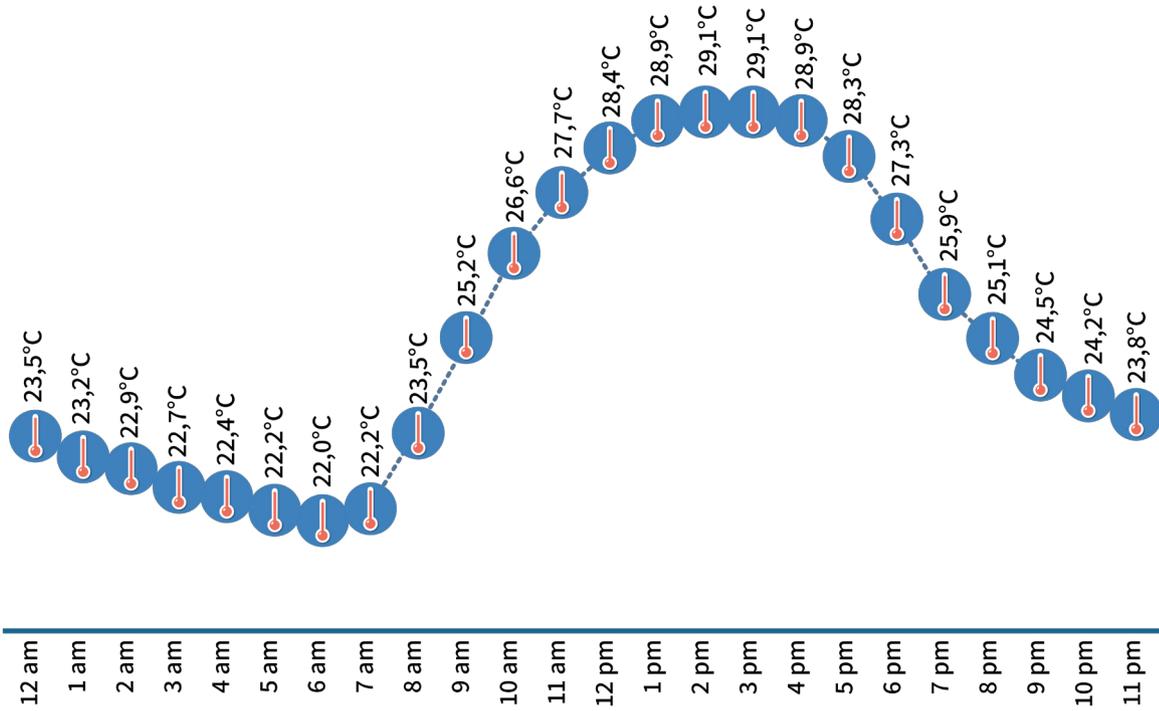
Valor más bajo de Radiación Solar: _____

Valor más alto - Valor más bajo= _____

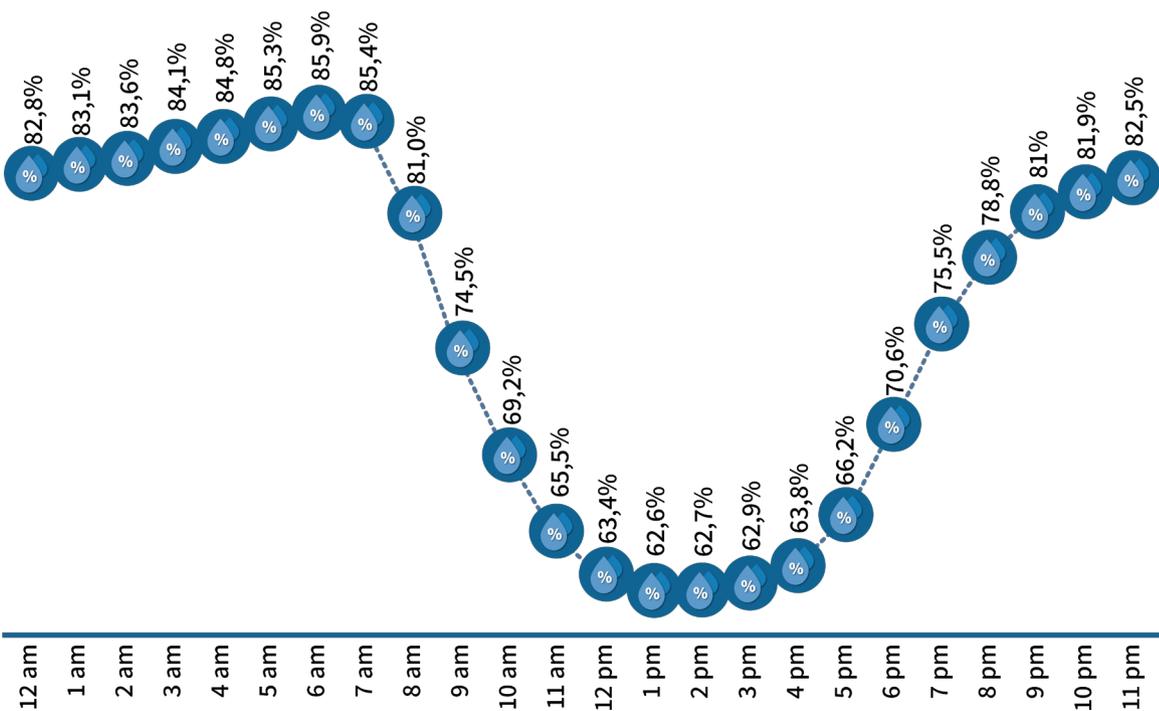
- Relacione el gráfico de radiación solar del 2020 con el de lluvias ¿Por qué cree que en marzo el valor de la radiación solar disminuyó?

Estación El Marqués: Comportamiento horario

Media de Temperatura horaria Estación El Marqués

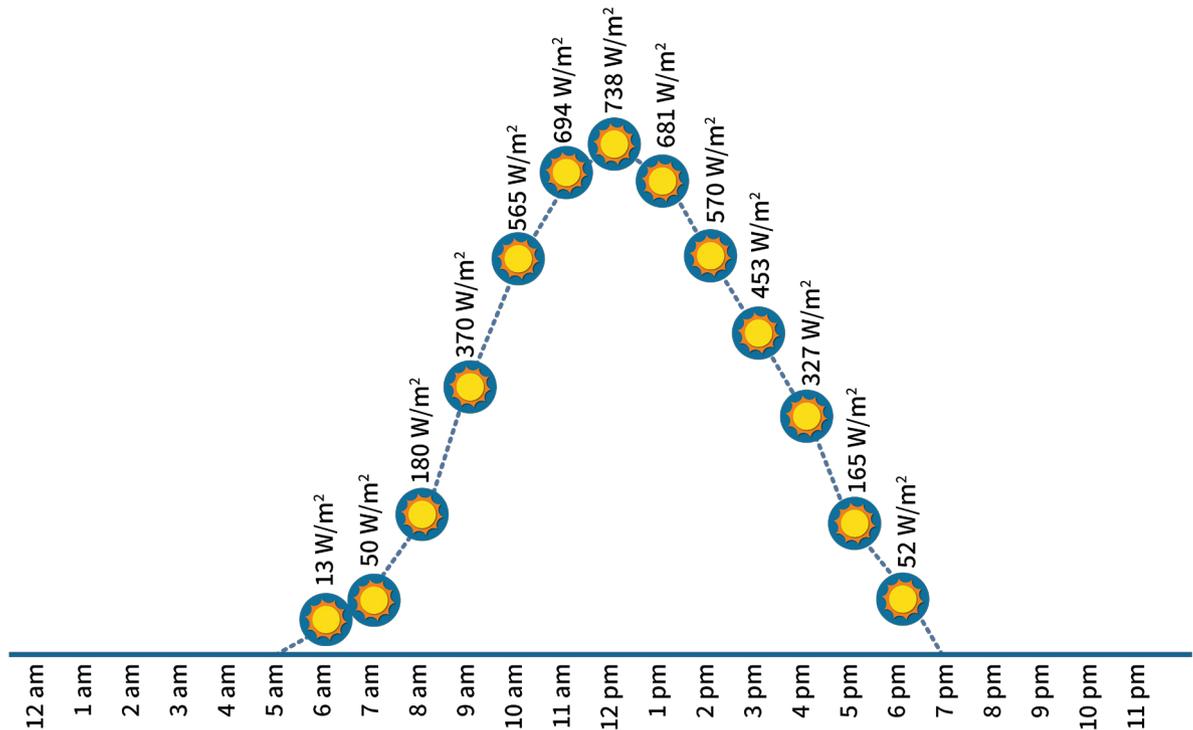


Media de Humedad Relativa horaria Estación El Marqués



Estación El Marqués: Comportamiento horario

Media de Radiación Solar horaria Estación El Marqués



¡Analicemos la información!

- Analice la gráfica del comportamiento horario de la temperatura ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la mayor temperatura? ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la menor temperatura?

Horas más calientes: _____

Horas más frías: _____

- Analice la gráfica del comportamiento horario de la humedad ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la mayor humedad? ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la menor humedad?

Horas más húmedas: _____

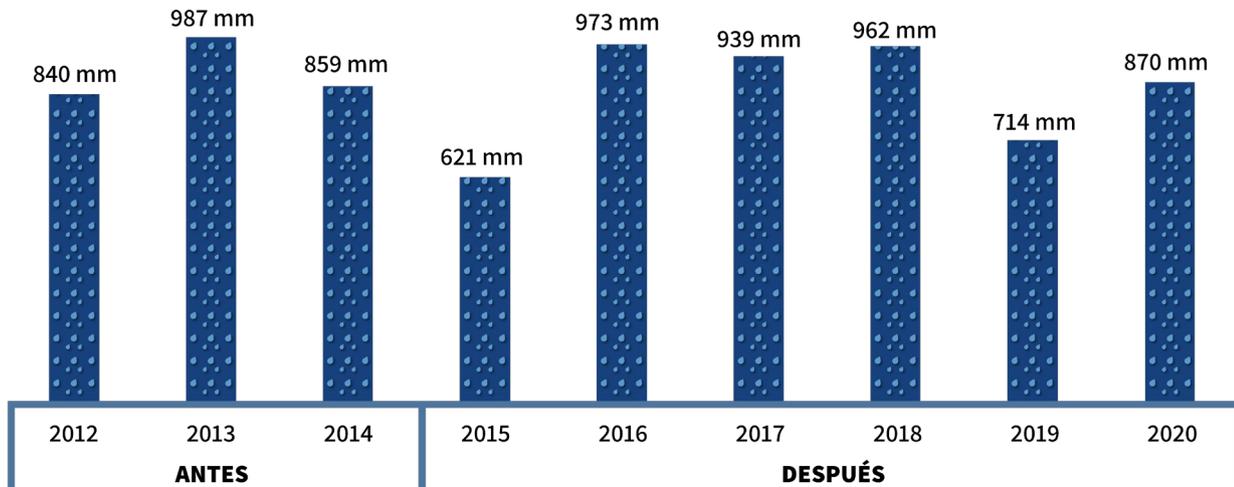
Horas menos húmedas: _____

- Compare el gráfico horario de temperatura con el de humedad ¿Qué relación tienen ambas?

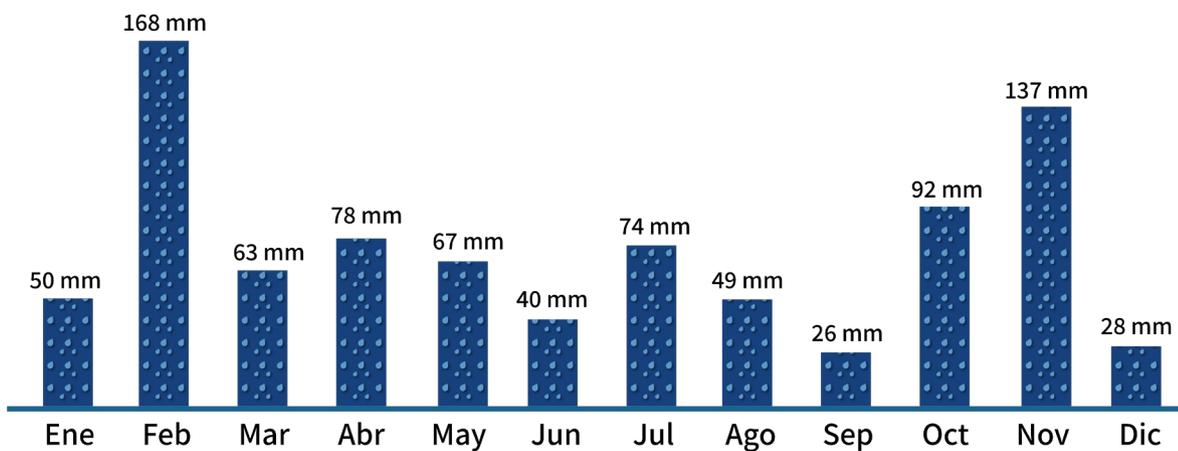
- ¿Porqué cree que la radiación solar presenta sus valores más altos a medio día? A esa hora ¿En qué parte se encuentra el sol?

Estación El Placer: Precipitaciones (mm)

Acumulado de lluvias por año Estación El Placer



Acumulado mensual de lluvias 2020 Estación El Placer



¡Analicemos la información!

- ¿Por qué durante el 2015 se presentó una disminución en la cantidad de lluvias en la zona?

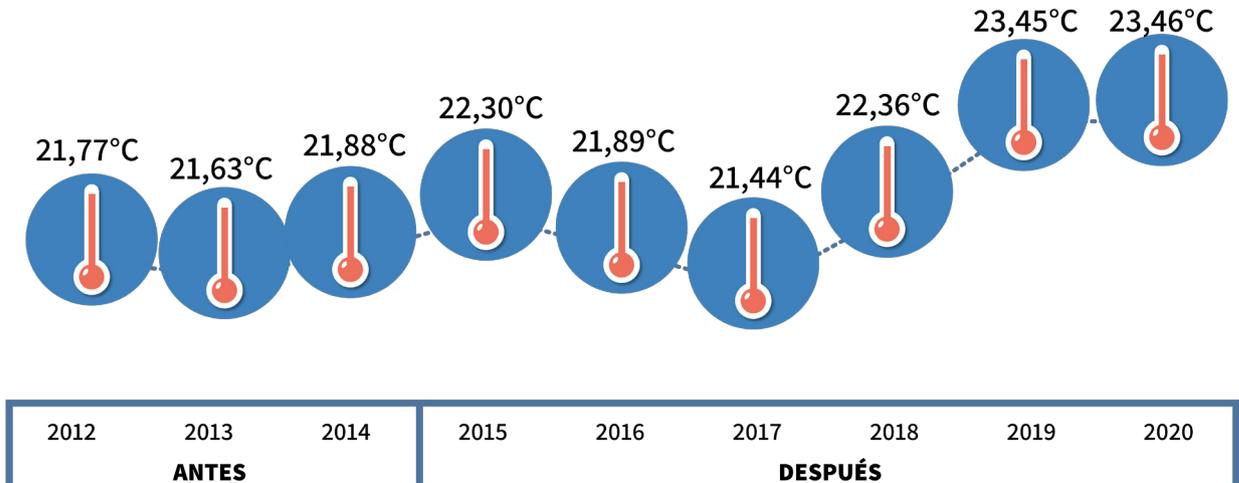
- Realice la suma del total de lluvias del primer y del segundo semestre del 2020. ¿En que semestre llovió más? ¿Cuáles meses fueron los de menores lluvias?

Total Lluvias primer semestre: _____

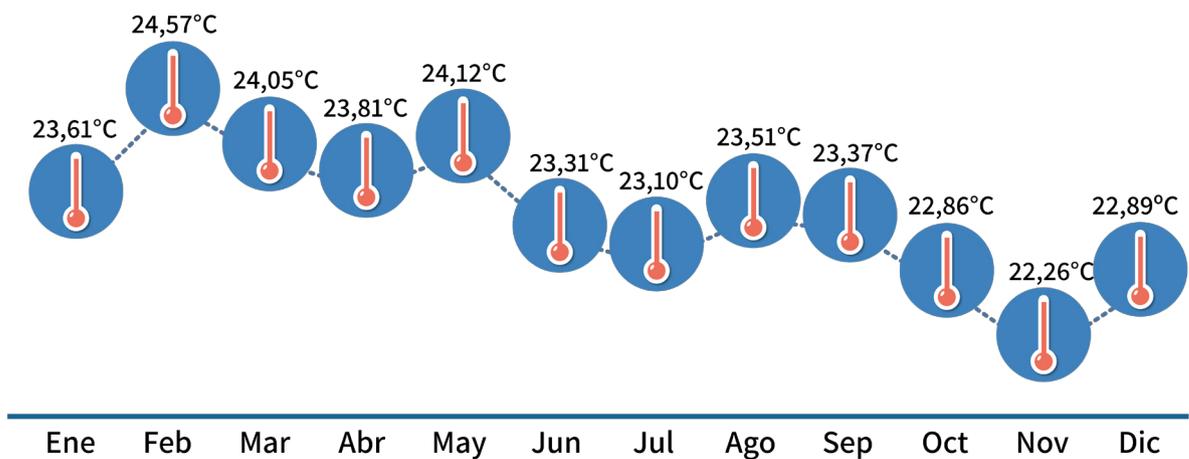
Total Lluvias segundo semestre: _____

Estación El Placer: Temperatura (°C)

Media de Temperatura por año Estación El Placer



Media de Temperatura mensual en el 2020 Estación El Placer



¡Analicemos la información!

- Analice la gráfica de la media de temperatura anual y determine el valor más alto y el más bajo. ¿Cuál es la diferencia entre el valor más alto y el más bajo?

Valor más alto de Temperatura: _____

Valor más bajo de Temperatura: _____

Valor más alto - Valor más bajo = _____

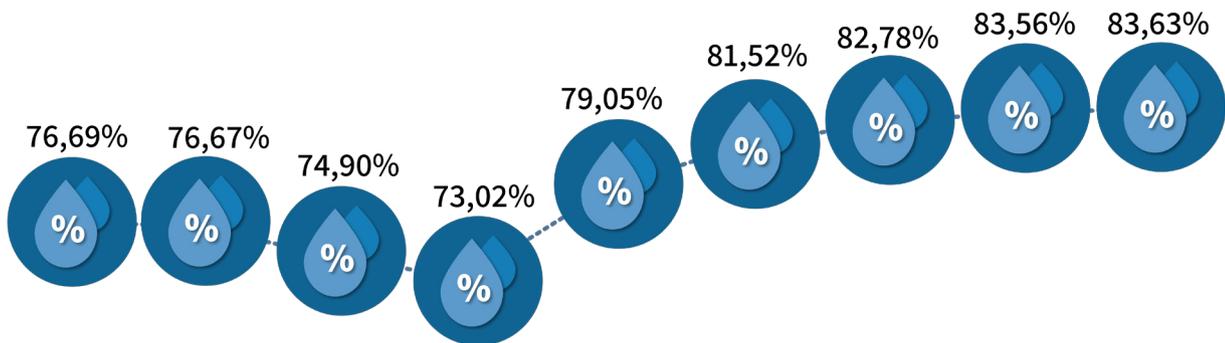
- Obtenga el promedio de temperatura del primer y del segundo semestre del 2020. ¿Cuál semestre fue el más caliente?

Promedio de temperatura primer semestre: _____

Promedio de temperatura segundo semestre: _____

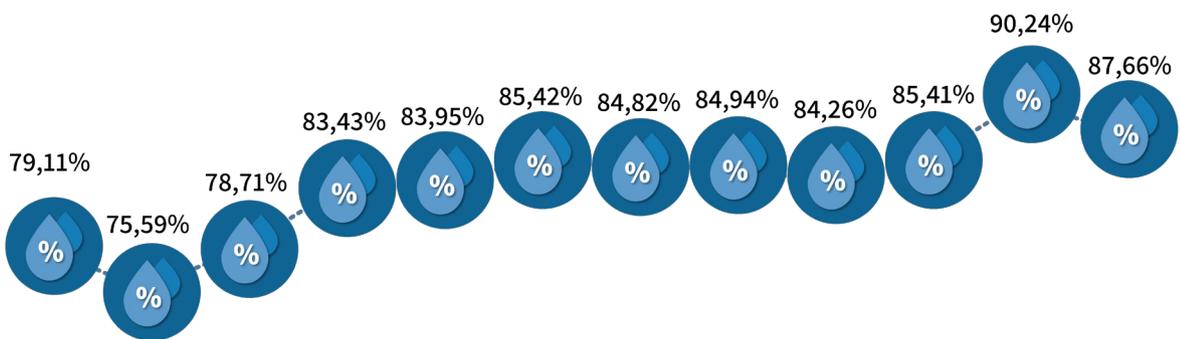
Estación El Placer: Humedad Relativa (%)

Media de Humedad Relativa por año Estación El Placer



2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ANTES			DESPUÉS					

Media de Humedad Relativa mensual en el 2020 Estación El Placer



Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic



¡Analicemos la información!

- ¿Por qué cree usted que durante el 2015 se presentó una fuerte disminución en la humedad relativa?

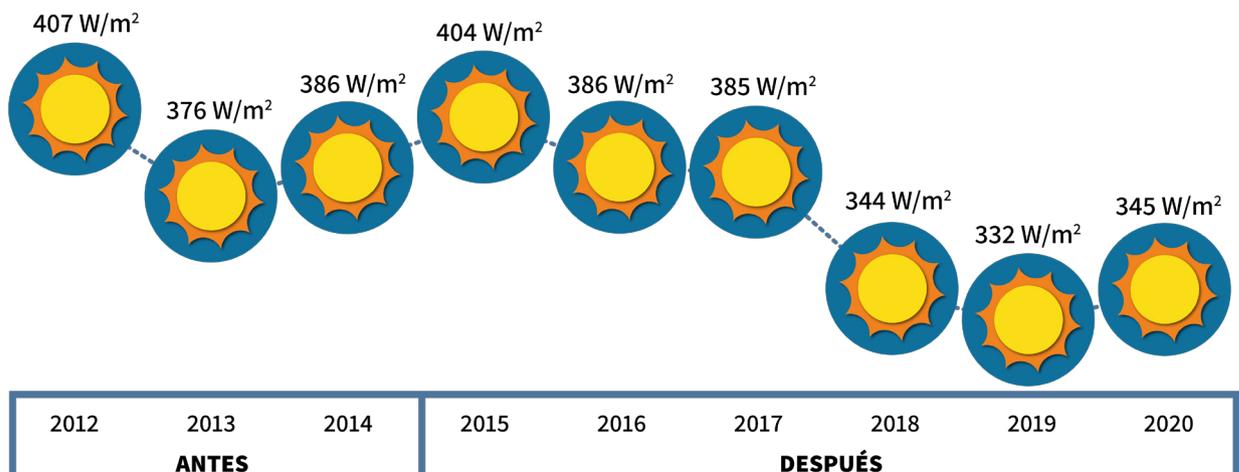
- Obtenga el promedio de humedad del primer y del segundo semestre del 2020. ¿Cuál semestre con mayor humedad? ¿Se presentó mayor incidencia de enfermedades en sus cultivos ese semestre?

Promedio de humedad primer semestre: _____

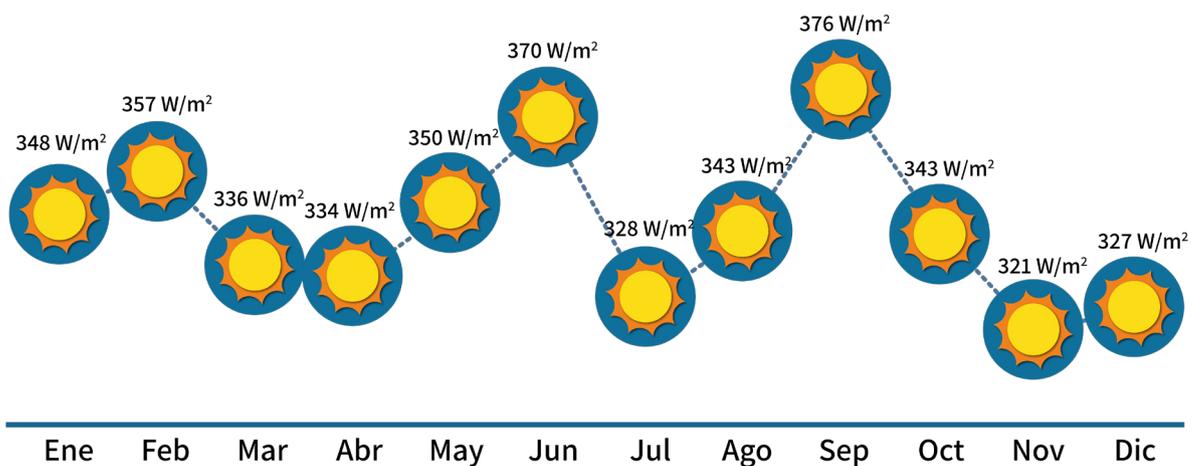
Promedio de humedad segundo semestre: _____

Estación El Placer: Radiación Solar (W/m^2)

Media de Radiación Solar por año Estación El Placer



Media de Radición Solar mensual en el 2020 Estación El Placer



¡Analicemos la información!

- Analice la gráfica de la media de radiación solar anual y determine el valor más alto y el más bajo. ¿Cuál es la diferencia entre el valor más alto y el más bajo?

Valor más alto de Radiación Solar: _____

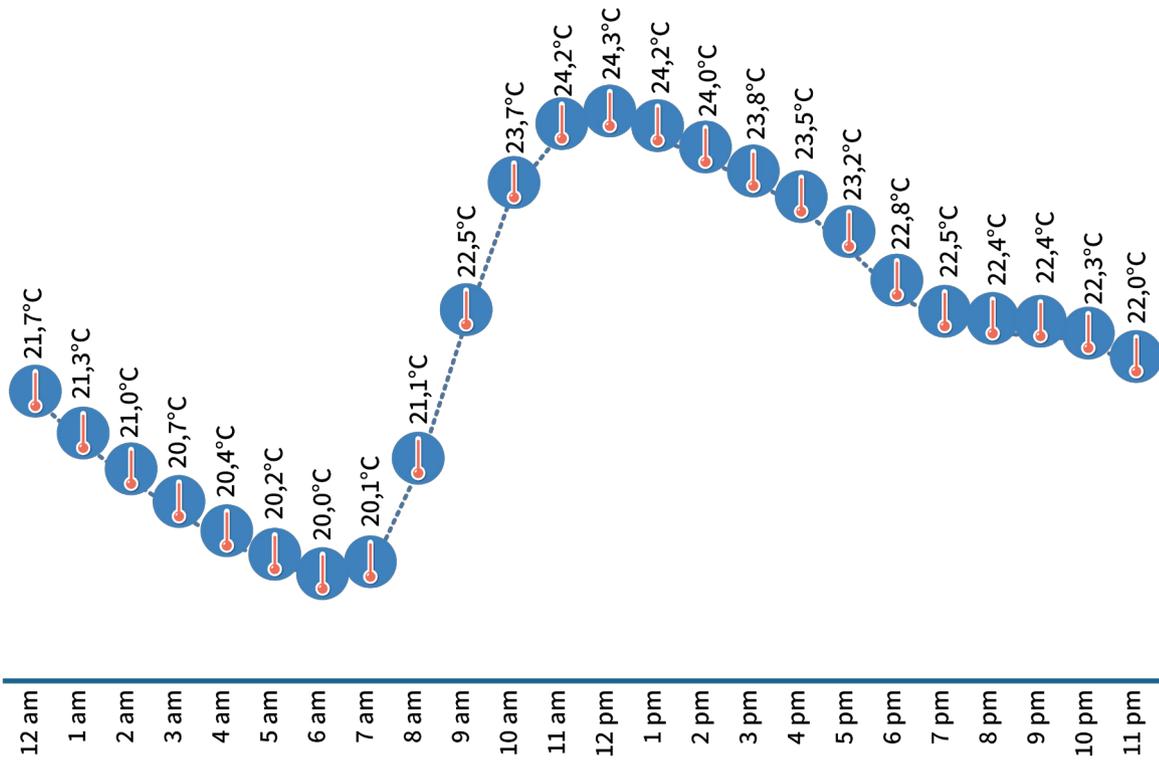
Valor más bajo de Radiación Solar: _____

Valor más alto - Valor más bajo= _____

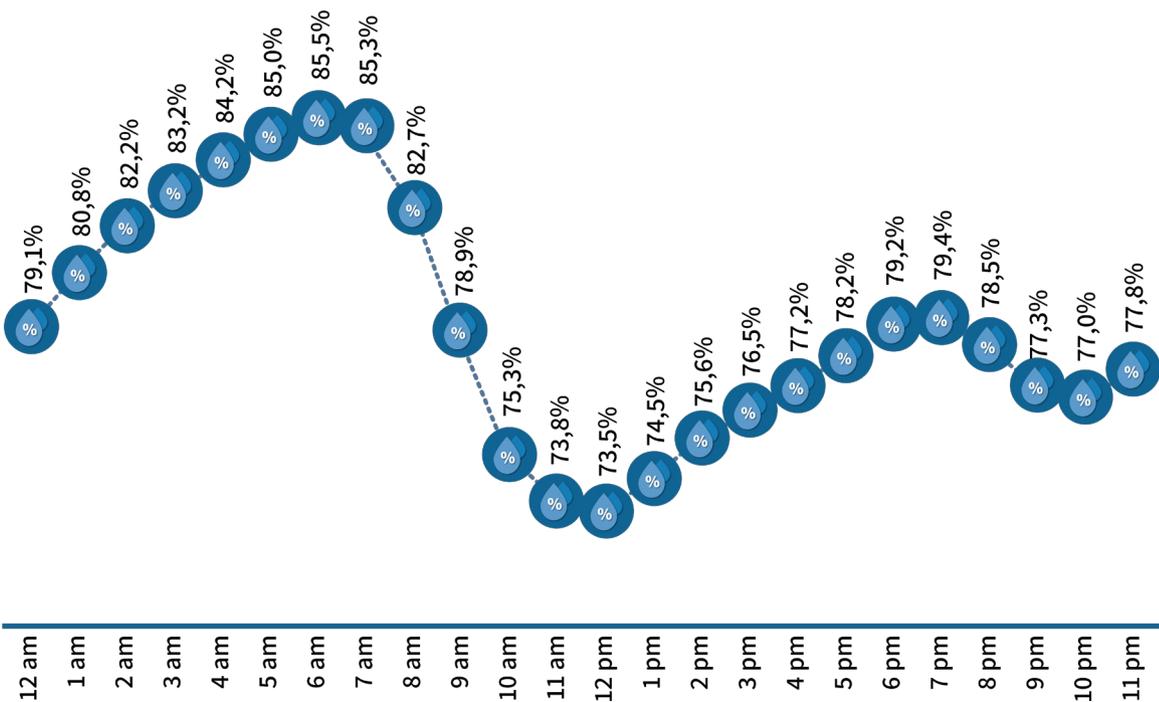
- Relacione el gráfico de radiación solar del 2020 con el de lluvias ¿Por qué cree que en noviembre el valor de la radiación solar disminuyo?

Estación El Placer: Comportamiento horario

Media de Temperatura horaria Estación El Placer

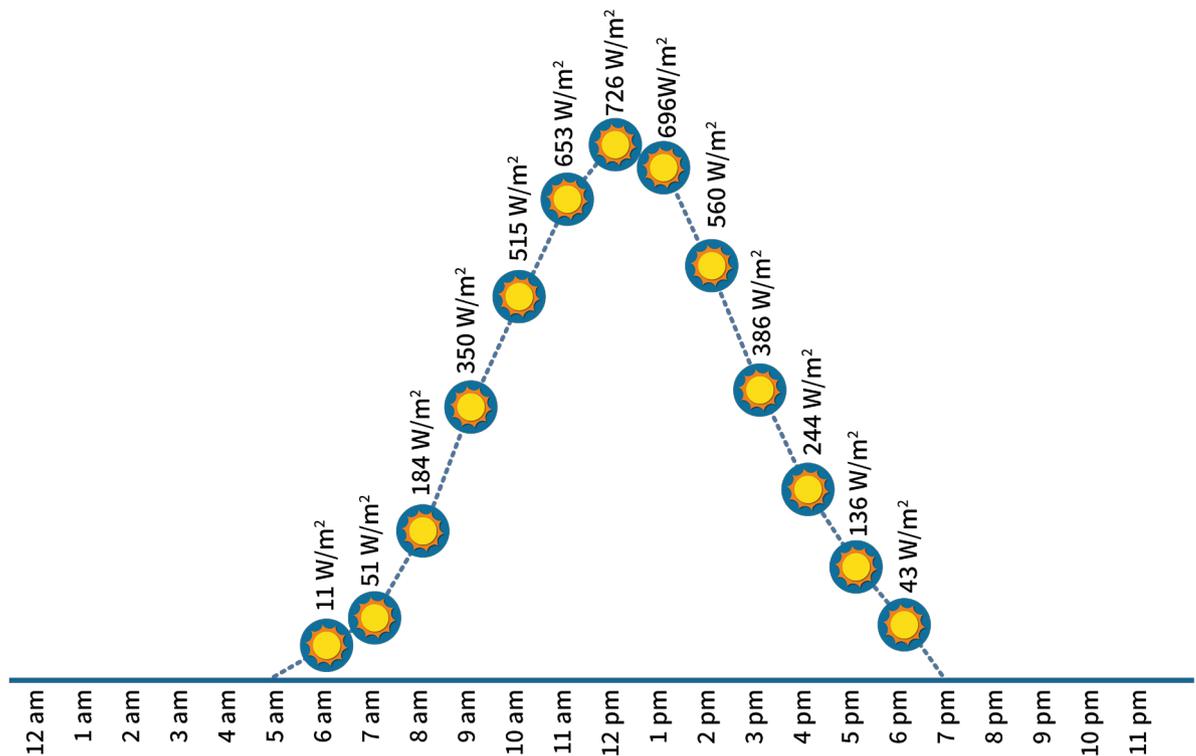


Media de Humedad Relativa horaria Estación El Placer



Estación El Placer: Comportamiento horario

Media de Radiación Solar horaria Estación El Placer



¡Analicemos la información!

- Analice la gráfica del comportamiento horario de la temperatura ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la mayor temperatura? ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la menor temperatura?

Horas más calientes: _____

Horas más frías: _____

- Analice la gráfica del comportamiento horario de la humedad ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la mayor humedad? ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la menor humedad?

Horas más húmedas: _____

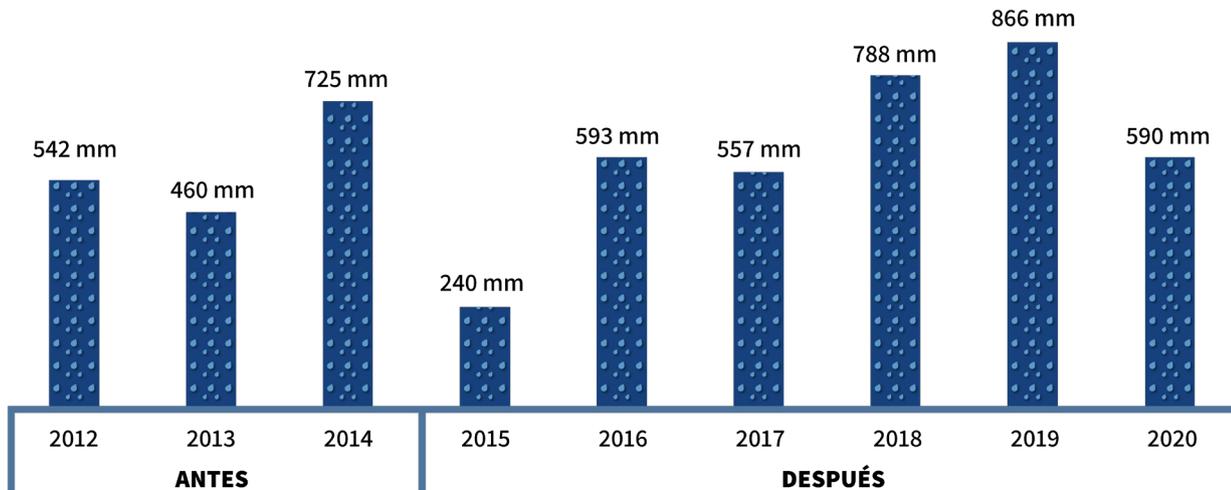
Horas menos húmedas: _____

- Compare el gráfico horario de temperatura con el de humedad ¿Qué relación tienen ambas?

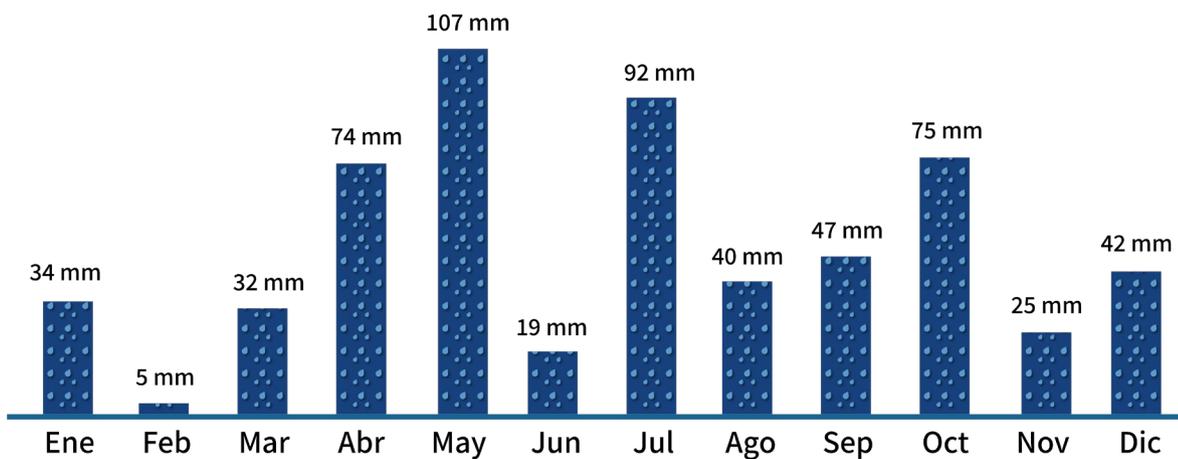
- ¿Porqué cree que la radiación solar presenta sus valores más altos a medio día? A esa hora ¿En qué parte se encuentra el sol?

Estación Guaimaral: Precipitaciones (mm)

Acumulado de lluvias por año Estación Guaimaral



Acumulado mensual de lluvias 2020 Estación Guaimaral



¡Analicemos la información!

- ¿Por qué durante el 2015 se presentó una disminución en la cantidad de lluvias en la zona?

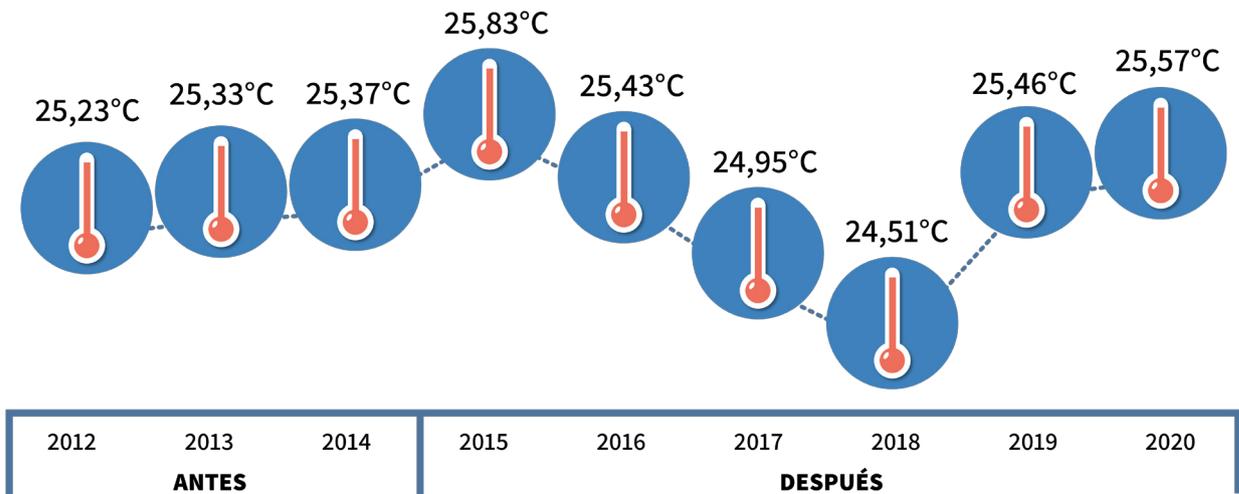
- Realice la suma del total de lluvias del primer y del segundo semestre del 2020. ¿En qué semestre llovió más? ¿Cuáles meses fueron los de menores lluvias?

Total Lluvias primer semestre: _____

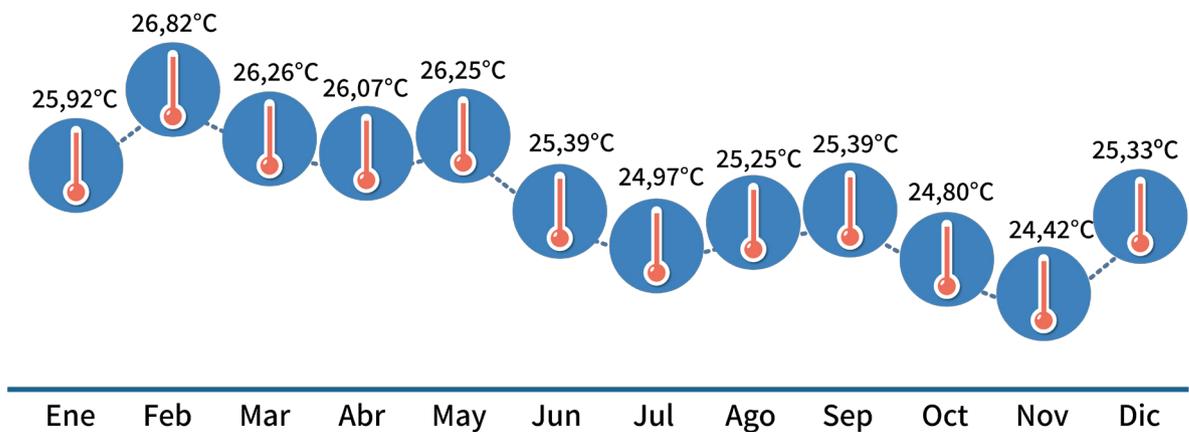
Total Lluvias segundo semestre: _____

Estación Guaimaral: Temperatura (°C)

Media de Temperatura por año Estación Guaimaral



Media de Temperatura mensual en el 2020 Estación Guaimaral



¡Analicemos la información!

- ¿Por qué durante el 2015 se presentó la temperatura más alta durante el monitoreo? ¿Coincide con el año de menos lluvias?

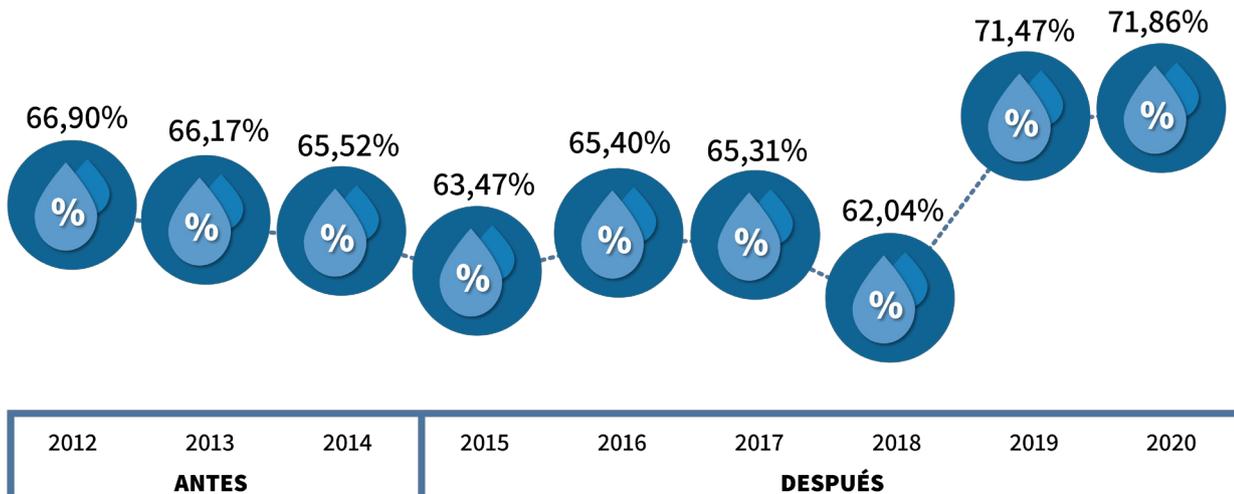
- Obtenga el promedio de temperatura del primer y del segundo semestre del 2020. ¿Cuál semestre fue el más caliente?

Promedio de temperatura primer semestre: _____

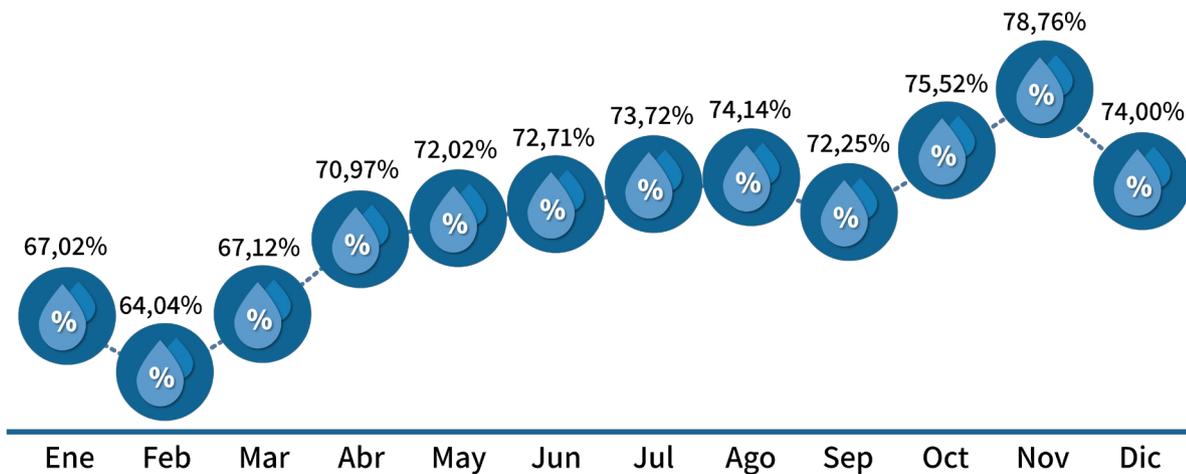
Promedio de temperatura segundo semestre: _____

Estación Guaimaral: Humedad Relativa (%)

Media de Humedad Relativa por año Estación Guaimaral



Media de Humedad Relativa mensual en el 2020 Estación Guaimaral



¡Analicemos la información!

- ¿Cómo se ha comportado la humedad relativa tras el llenado del embalse?

- Obtenga el promedio de humedad del primer y del segundo semestre del 2020. ¿Cuál es el semestre con mayor humedad? ¿Se presentó mayor incidencia de enfermedades en sus cultivos ese semestre?

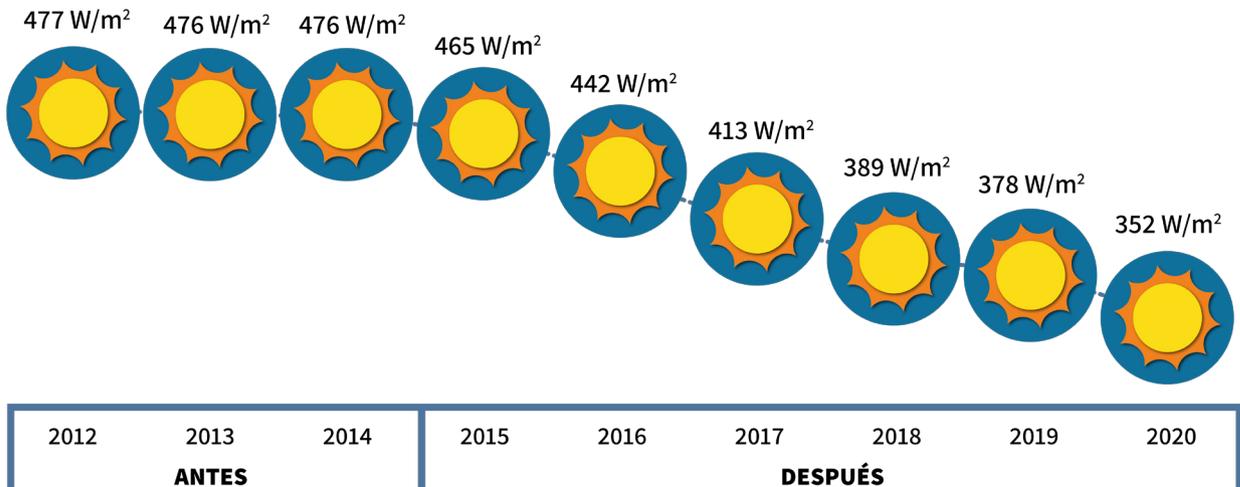
Promedio de humedad primer semestre: _____

Promedio de humedad segundo semestre: _____

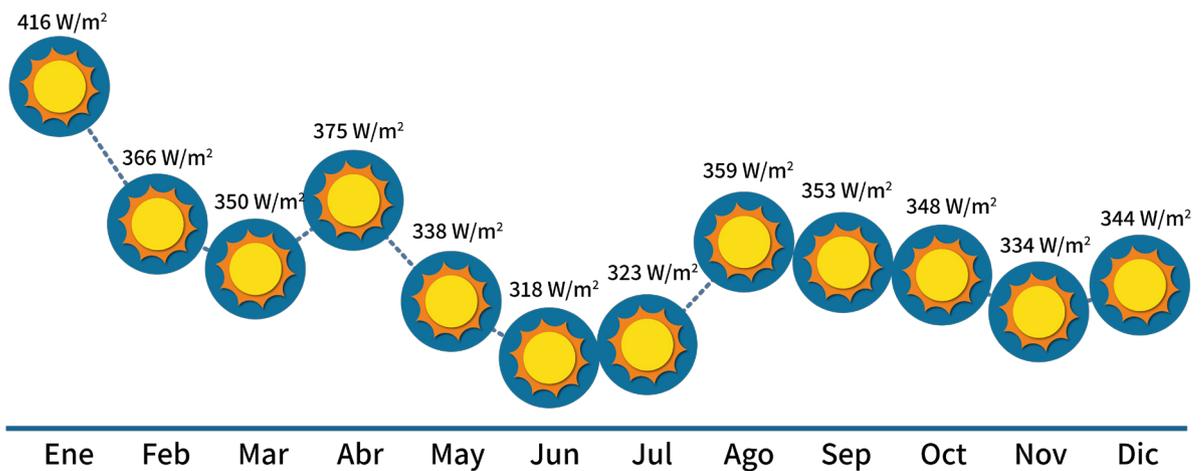


Estación Guaimaral: Radiación Solar (W/m^2)

Media de Radiación Solar por año Estación Guaimaral



Media de Radiación Solar mensual en el 2020 Estación Guaimaral



¡Analicemos la información!

- Analice la gráfica de la media de radiación solar anual y determine el valor más alto y el más bajo. ¿Cuál es la diferencia entre el valor más alto y el más bajo?

Valor más alto de Radiación Solar: _____

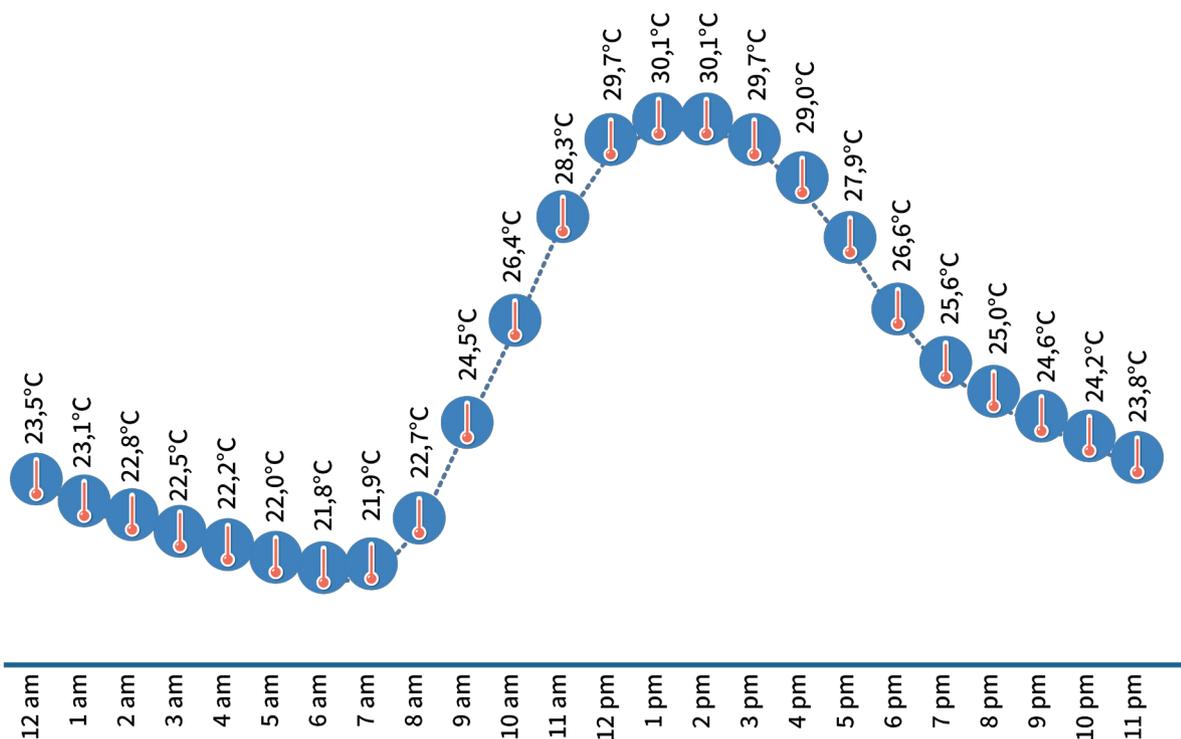
Valor más bajo de Radiación Solar: _____

Valor más alto - Valor más bajo= _____

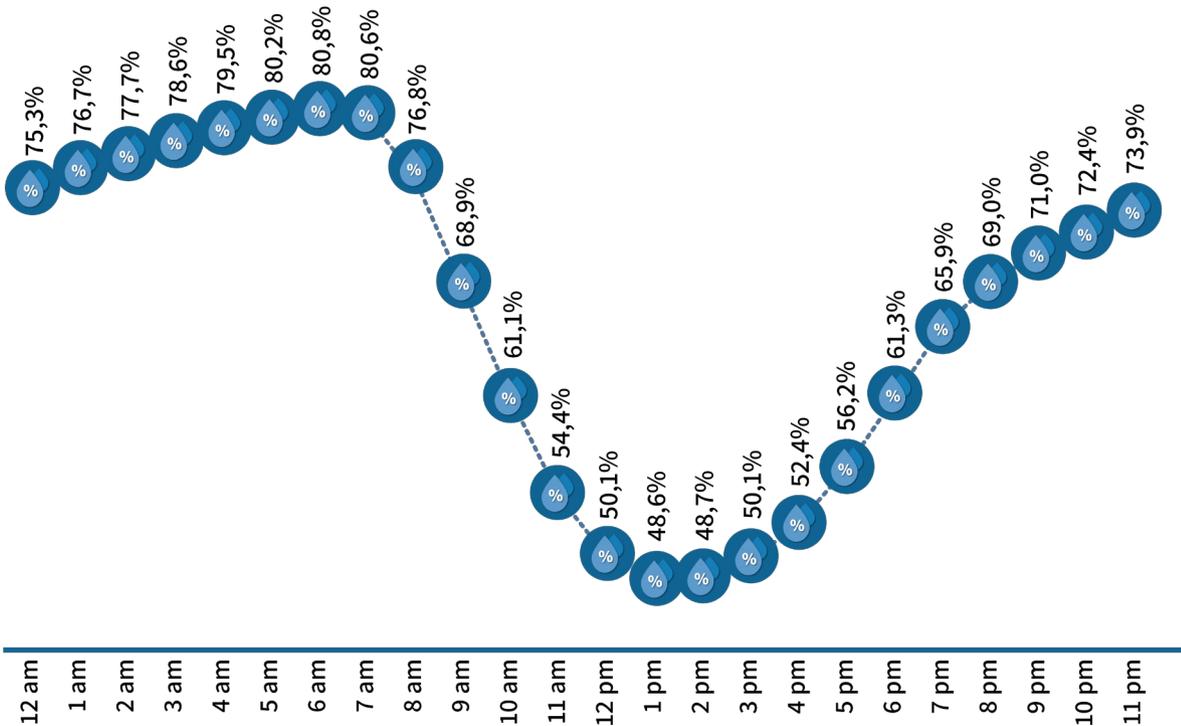
- En el 2020, enero presentó el valor más alto de radiación solar. ¿Fue un mes caliente? ¿Qué temperatura se registró ese mes?

Estación Guaimaral: Comportamiento horario

Media de Temperatura horaria Estación Guaimaral

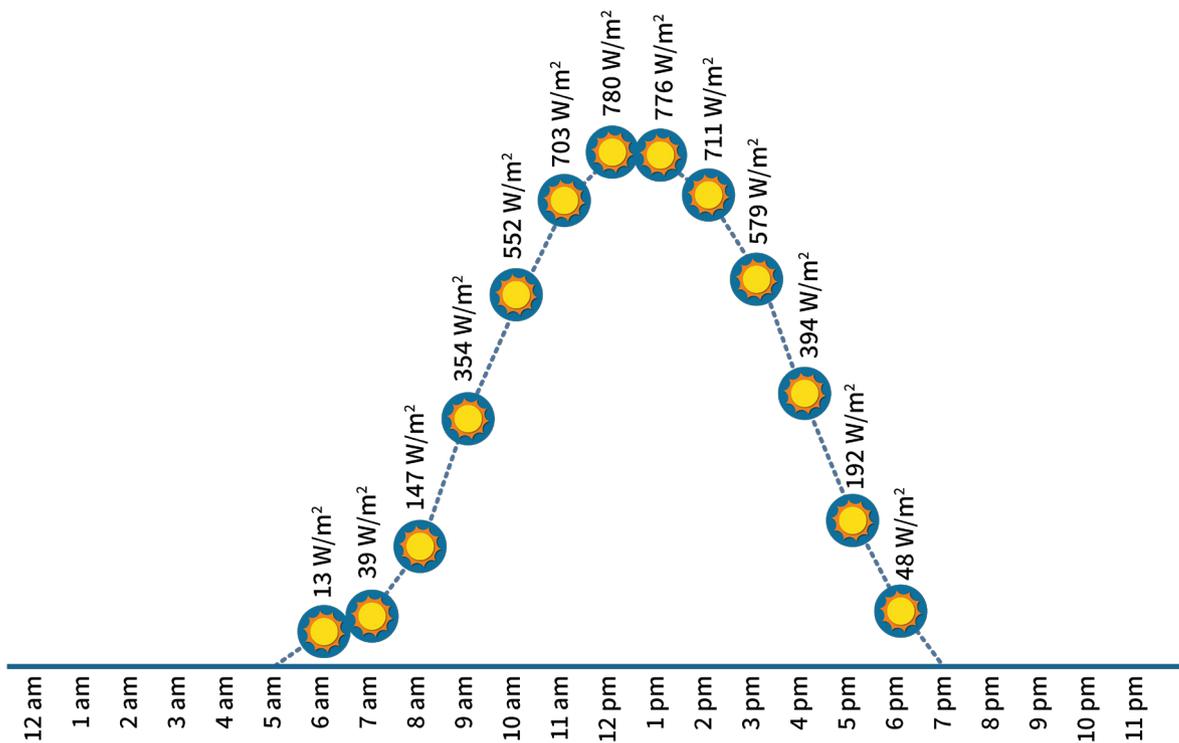


Media de Humedad Relativa horaria Estación Guaimaral



Estación Guaimaral: Comportamiento horario

Media de Radiación Solar horaria Estación Guaimaral



¡Analicemos la información!

- Analice la gráfica del comportamiento horario de la temperatura ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la mayor temperatura? ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la menor temperatura?

Horas más calientes: _____

Horas más frías: _____

- Analice la gráfica del comportamiento horario de la humedad ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la mayor humedad? ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la menor humedad?

Horas más húmedas: _____

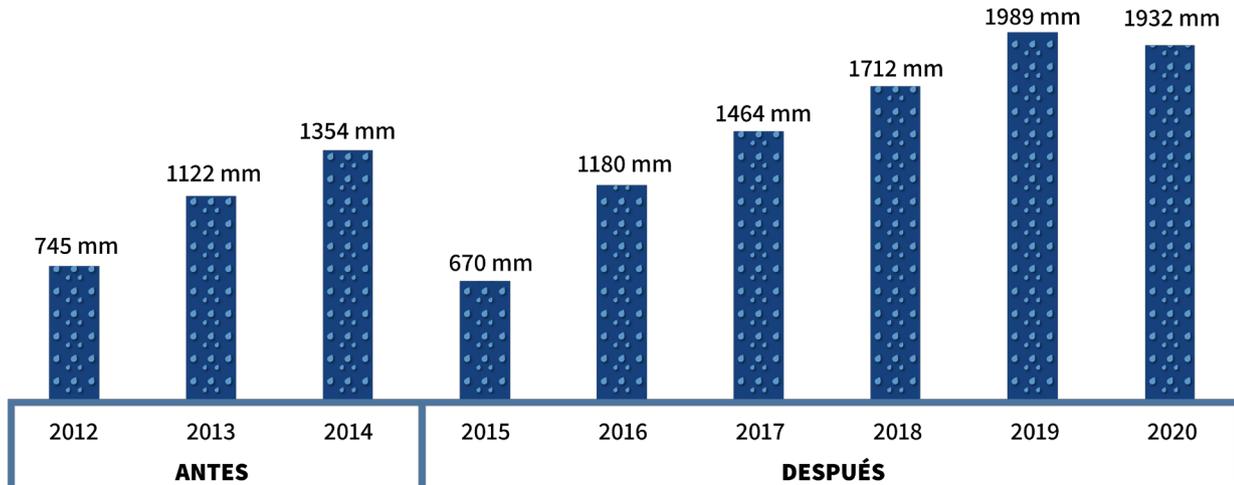
Horas menos húmedas: _____

- Compare el gráfico horario de temperatura con el de humedad ¿Qué relación tienen ambas?

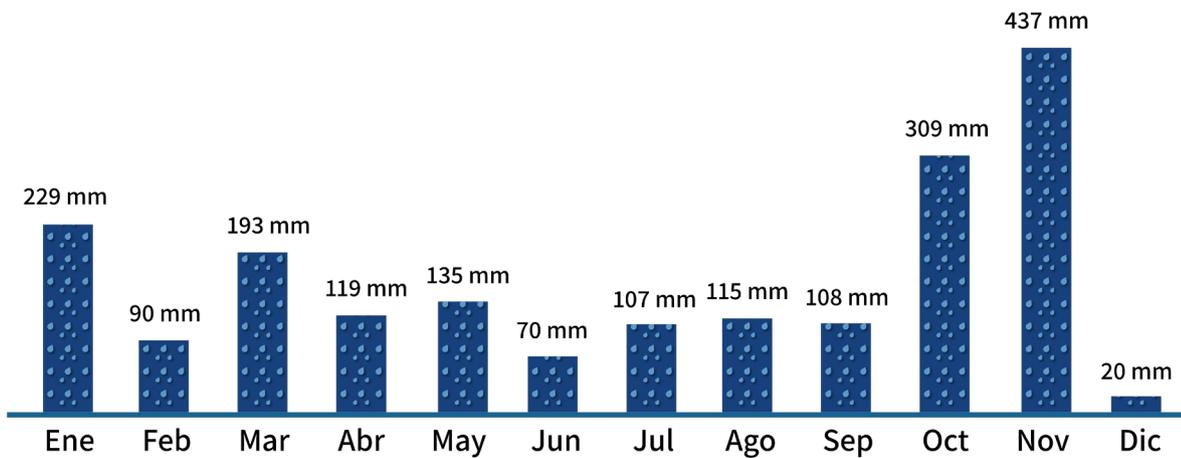
- ¿Porqué cree que la radiación solar presenta sus valores más altos a medio día? A esa hora ¿En qué parte se encuentra el sol?

Estación La Parroquia: Precipitaciones (mm)

Acumulado de lluvias por año Estación La Parroquia



Acumulado mensual de lluvias 2020 Estación La Parroquia



¡Analicemos la información!

- ¿Por qué durante el 2015 se presentó una disminución en la cantidad de lluvias en la zona?

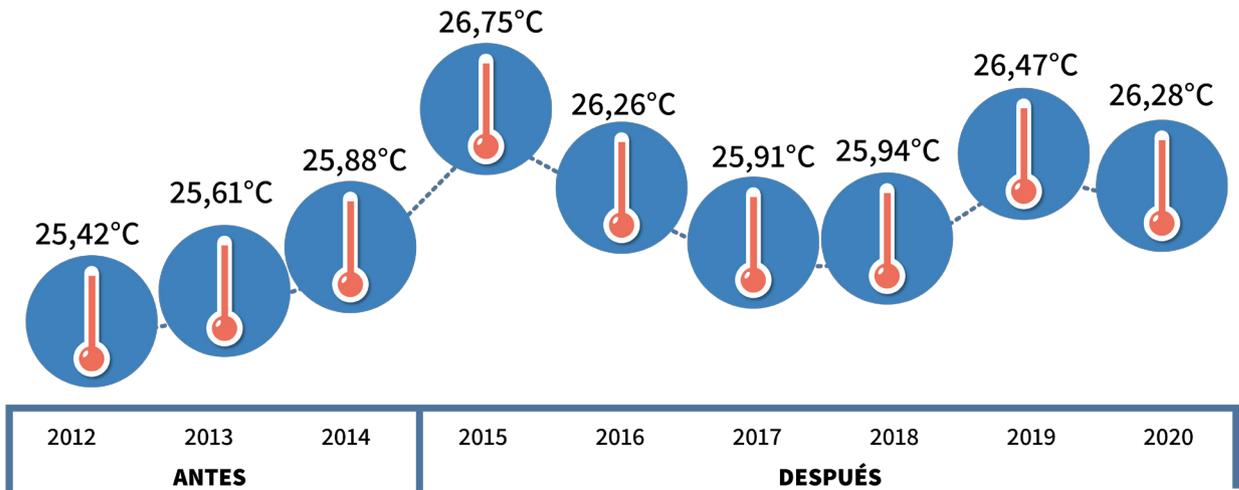
- Realice la suma del total de lluvias del primer y del segundo semestre del 2020. ¿En qué semestre llovió más? ¿Cuáles meses fueron los de menores lluvias?

Total Lluvias primer semestre: _____

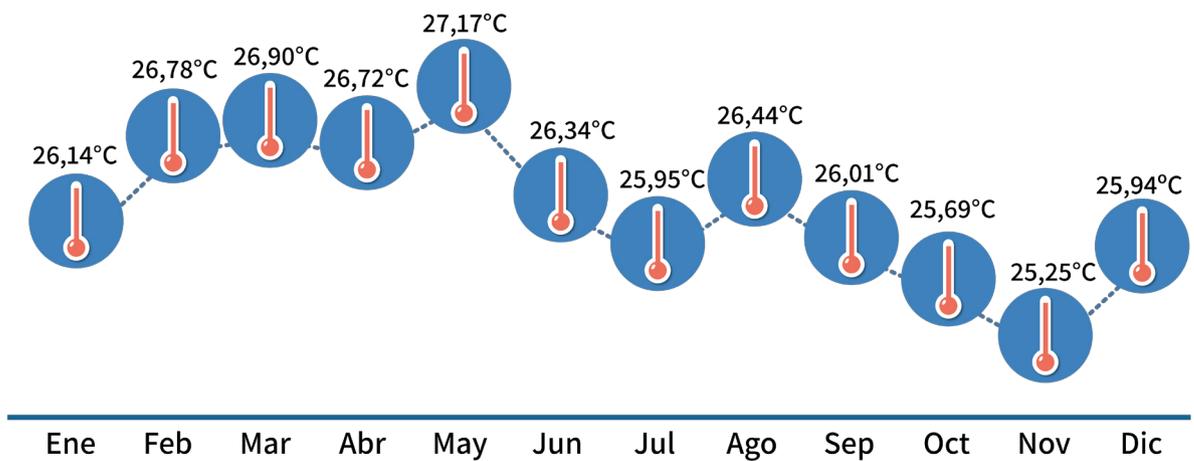
Total Lluvias segundo semestre: _____

Estación La Parroquia: Temperatura (°C)

Media de Temperatura por año Estación La Parroquia



Media de Temperatura mensual en el 2020 Estación La Parroquia



¡Analicemos la información!

- ¿Por qué durante el 2015 se presentó la temperatura más alta durante el monitoreo? ¿Coincide con el año de menos lluvias?

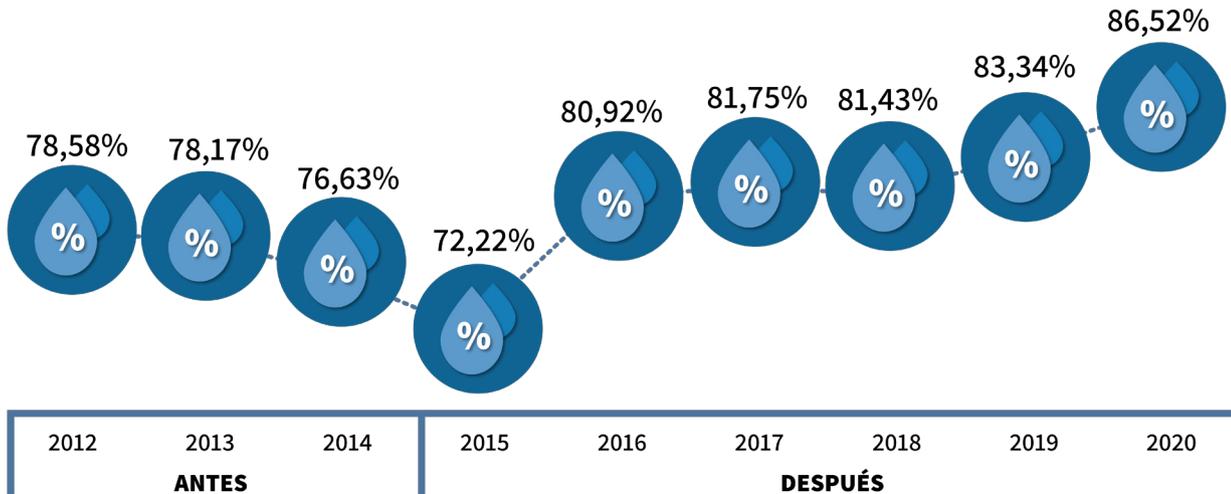
- Obtenga el promedio de temperatura del primer y del segundo semestre del 2020. ¿Cuál semestre fue el más caliente?

Promedio de temperatura primer semestre: _____

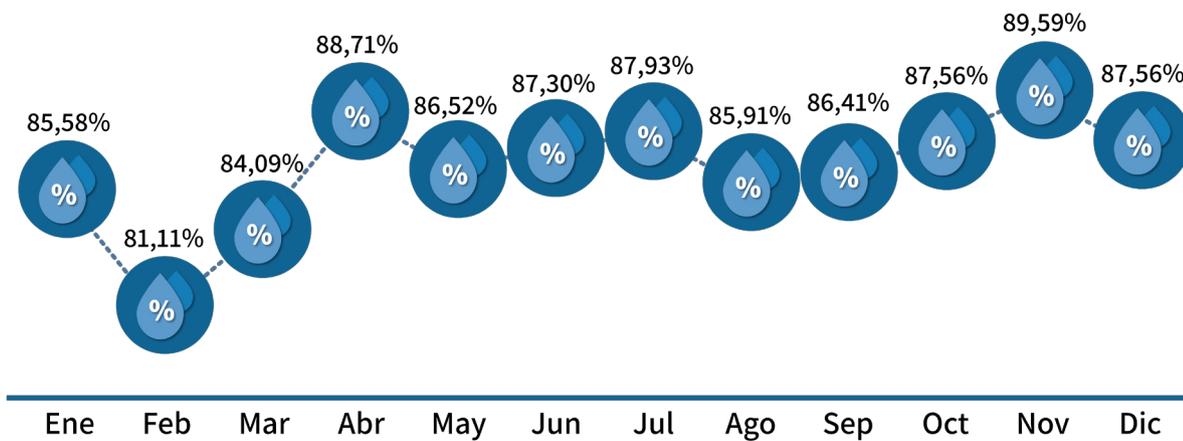
Promedio de temperatura segundo semestre: _____

Estación La Parroquia: Humedad Relativa (%)

Media de Humedad Relativa por año Estación La Parroquia



Media de Humedad Relativa mensual en el 2020 Estación La Parroquia



¡Analicemos la información!

- ¿Cómo se ha comportado la humedad relativa tras el llenado del embalse?

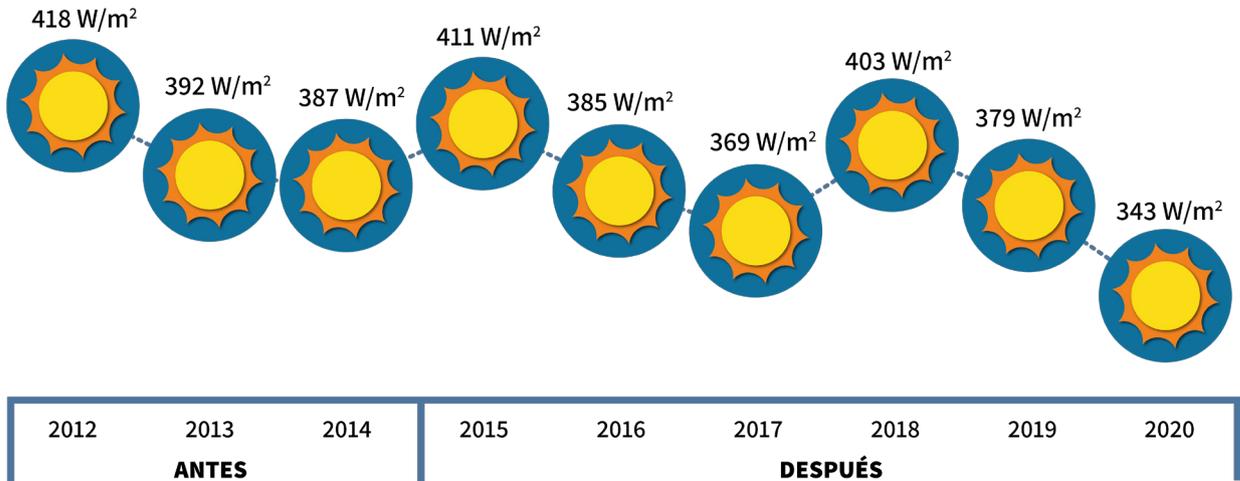
- Obtenga el promedio de humedad del primer y del segundo semestre del 2020. ¿Cuál fue el semestre con mayor humedad? ¿Se presentó mayor incidencia de enfermedades en sus cultivos ese semestre?

Promedio de humedad primer semestre: _____

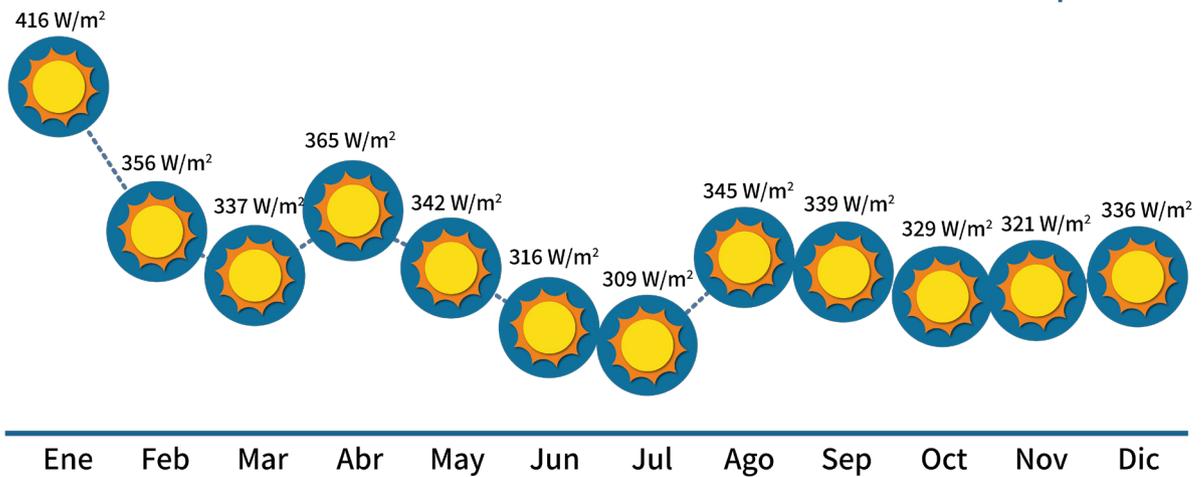
Promedio de humedad segundo semestre: _____

Estación La Parroquia: Radiación Solar (W/m^2)

Media de Radiación Solar por año Estación La Parroquia



Media de Radición Solar mensual en el 2020 Estación La Parroquia



¡Analicemos la información!

- Analice la gráfica de la media de radiación solar anual y determine el valor más alto y el más bajo. ¿Cuál es la diferencia entre el valor más alto y el más bajo?

Valor más alto de Radiación Solar: _____

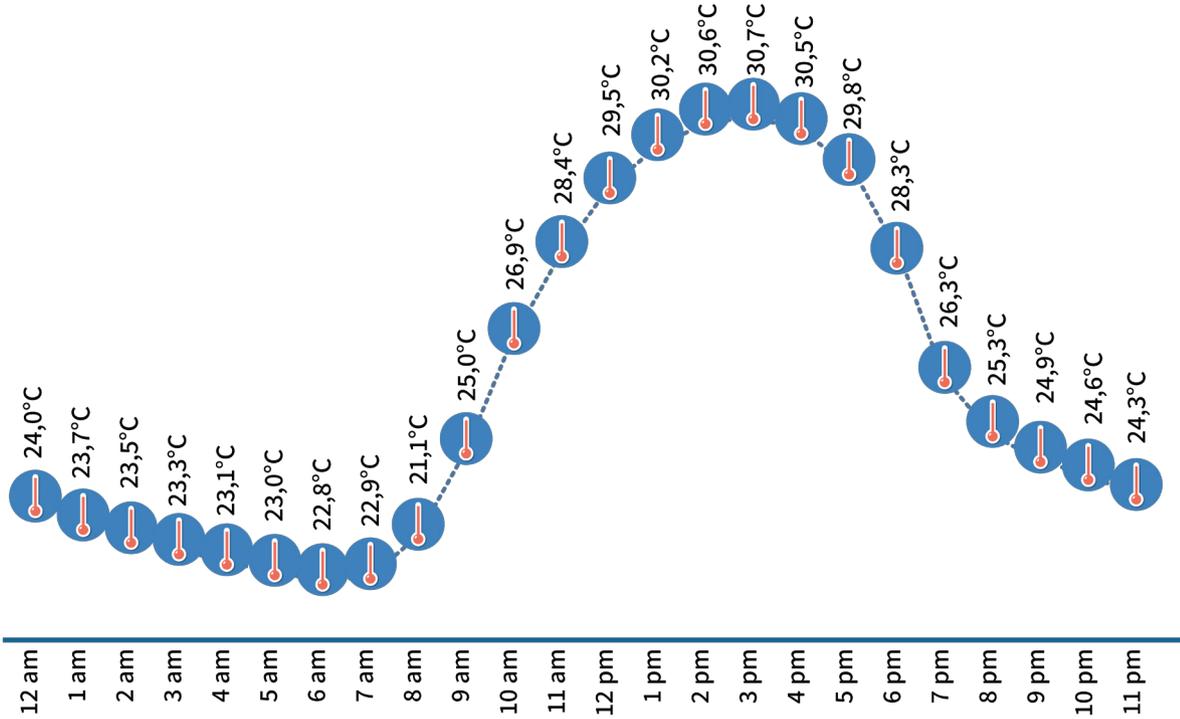
Valor más bajo de Radiación Solar: _____

Valor más alto - Valor más bajo= _____

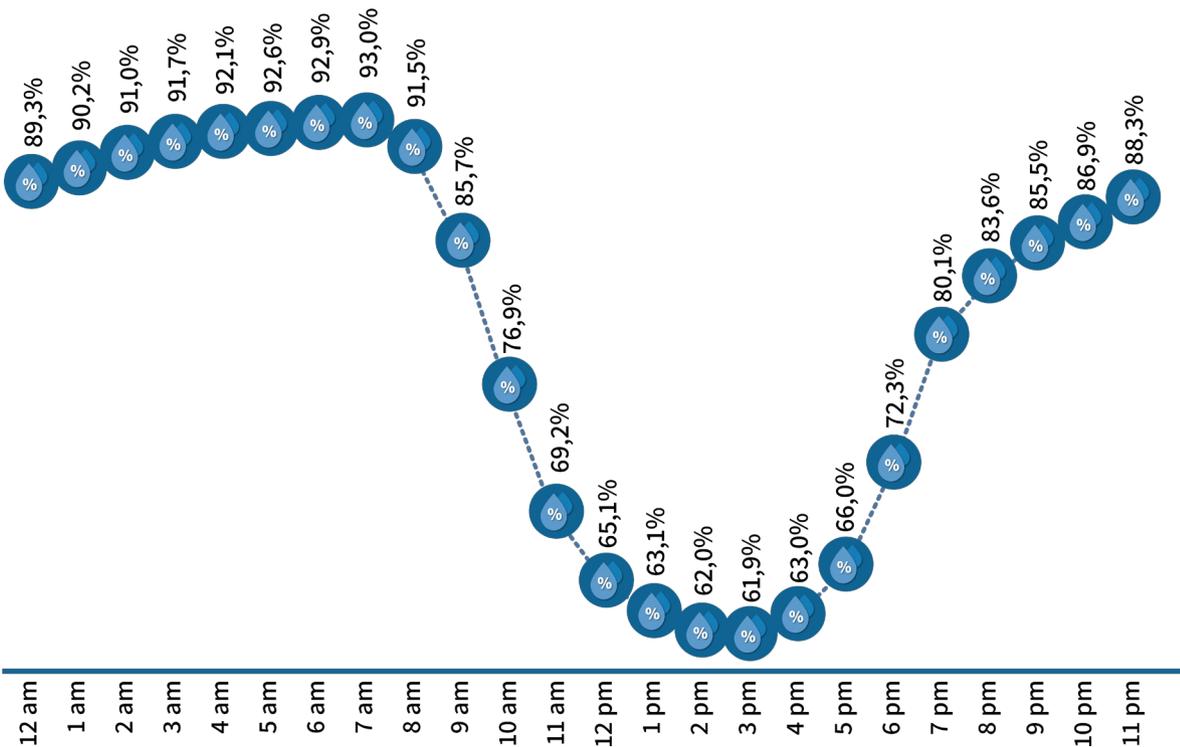
- En el 2020, enero presentó el valor más alto de radiación solar. ¿Fue un mes caliente? ¿Qué temperatura se registró ese mes?

Estación La Parroquia: Comportamiento horario

Media de Temperatura horaria Estación La Parroquia

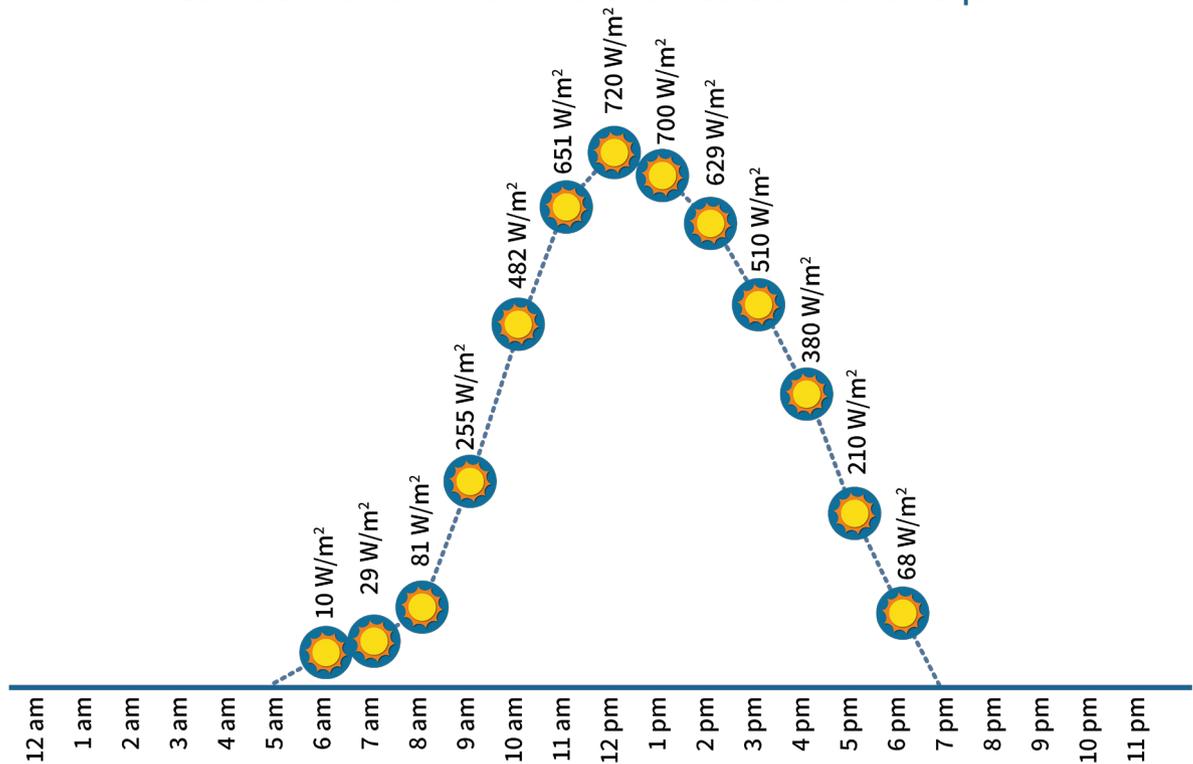


Media de Humedad Relativa horaria Estación La Parroquia



Estación La Parroquia: Comportamiento horario

Media de Radiación Solar horaria Estación La Parroquia



¡Analicemos la información!

- Analice la gráfica del comportamiento horario de la temperatura ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la mayor temperatura? ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la menor temperatura?

Horas más calientes: _____

Horas más frías: _____

- Analice la gráfica del comportamiento horario de la humedad ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la mayor humedad? ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la menor humedad?

Horas más húmedas: _____

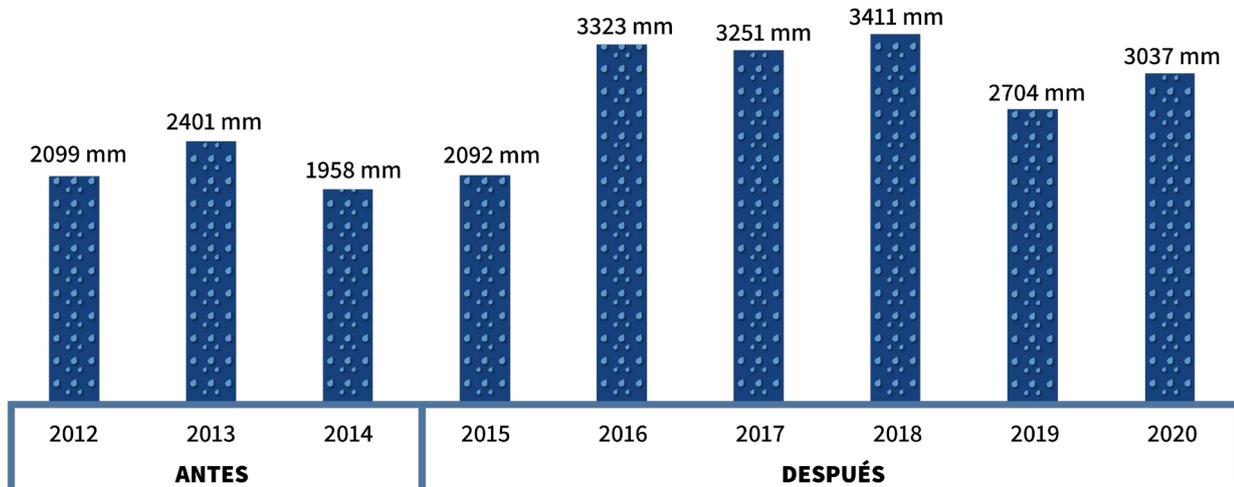
Horas menos húmedas: _____

- Compare el gráfico horario de temperatura con el de humedad ¿Qué relación tienen ambas?

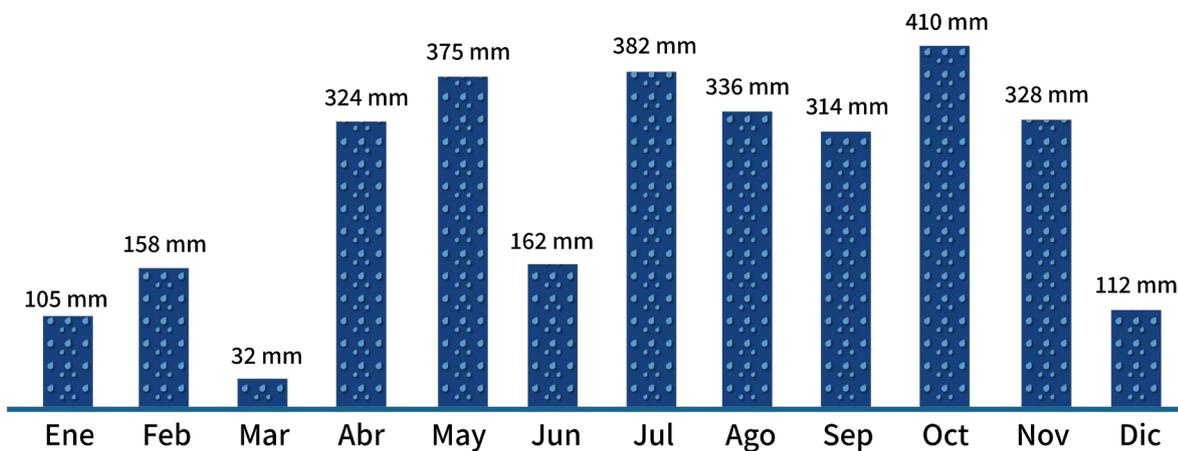
- ¿Porqué cree que la radiación solar presenta sus valores más altos a medio día? A esa hora ¿En qué parte se encuentra el sol?

Estación El Cedral: Precipitaciones (mm)

Acumulado de lluvias por año Estación El Cedral



Acumulado mensual de lluvias 2020 Estación El Cedral



¡Analicemos la información!

- ¿Cómo han sido las lluvias tras el llenado del embalse?

- Realice la suma del total de lluvias del primer y del segundo semestre del 2020. ¿En qué semestre llovió más? ¿Cuáles meses fueron los de menores lluvias?

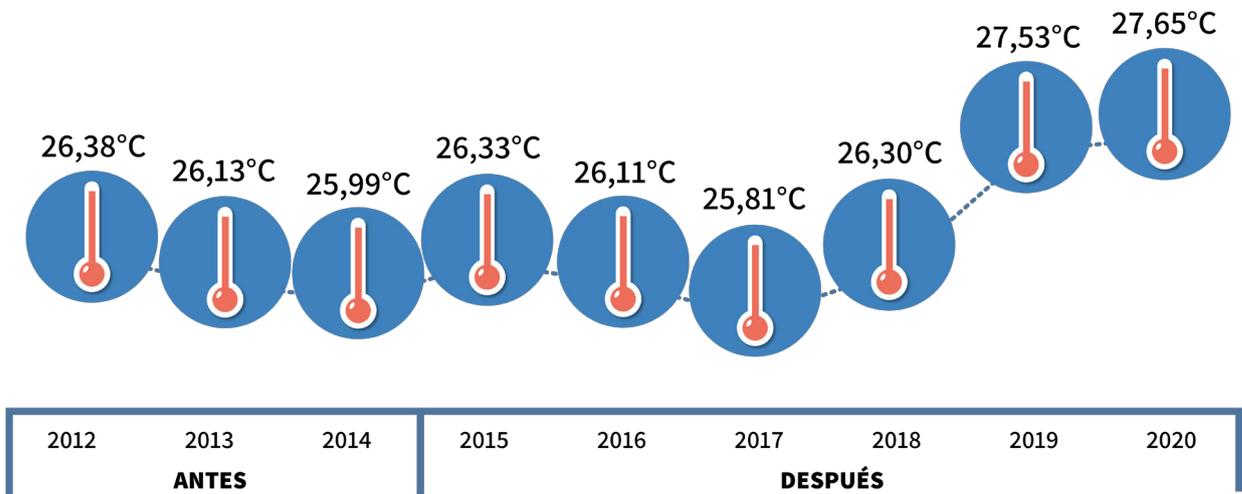
Total Lluvias primer semestre: _____

Total Lluvias segundo semestre: _____

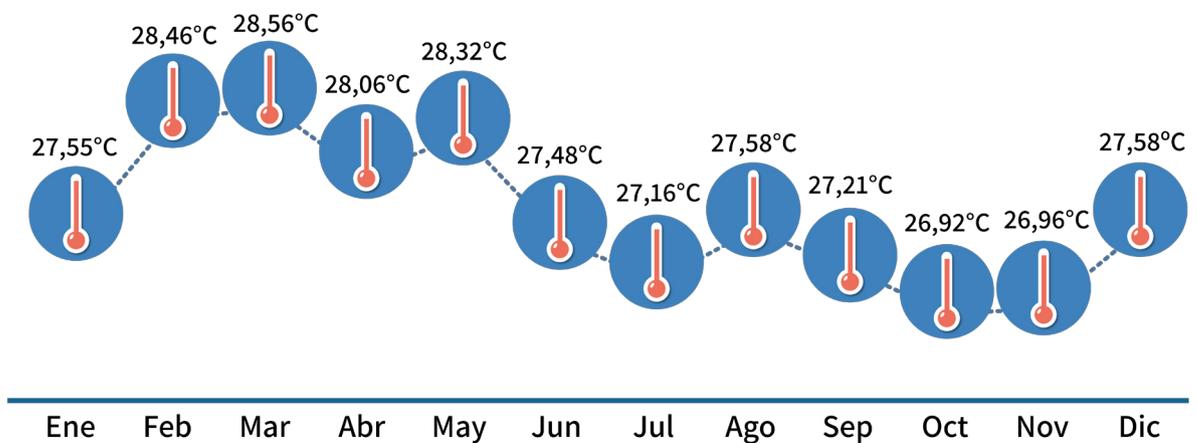


Estación El Cedral: Temperatura (°C)

Media de Temperatura por año Estación El Cedral



Media de Temperatura mensual en el 2020 Estación El Cedral



¡Analicemos la información!

- ¿Cuáles han sido los años con los menores valores de temperatura?

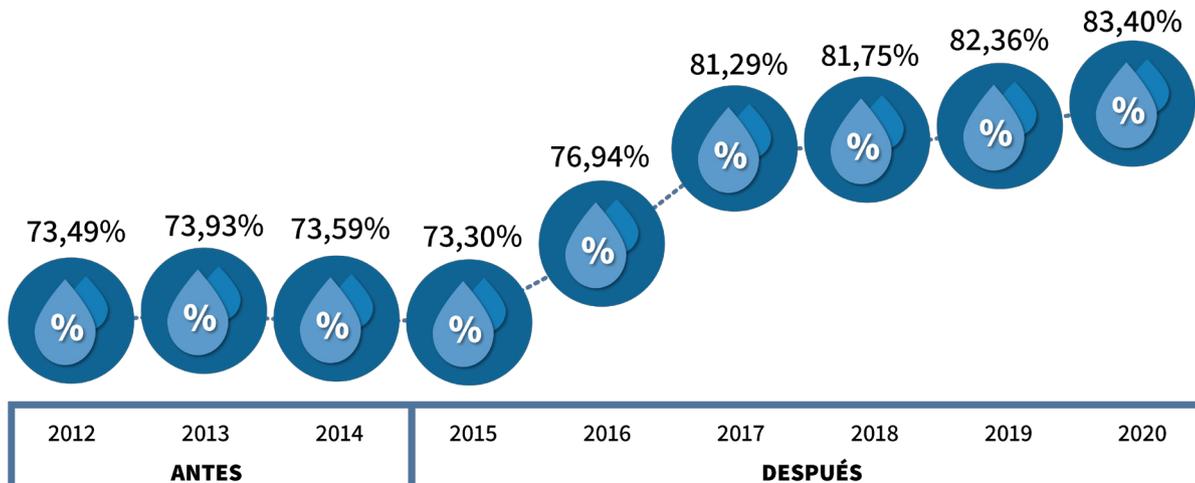
- Obtenga el promedio de temperatura del primer y del segundo semestre del 2020. ¿Cuál semestre fue el más caliente?

Promedio de temperatura primer semestre: _____

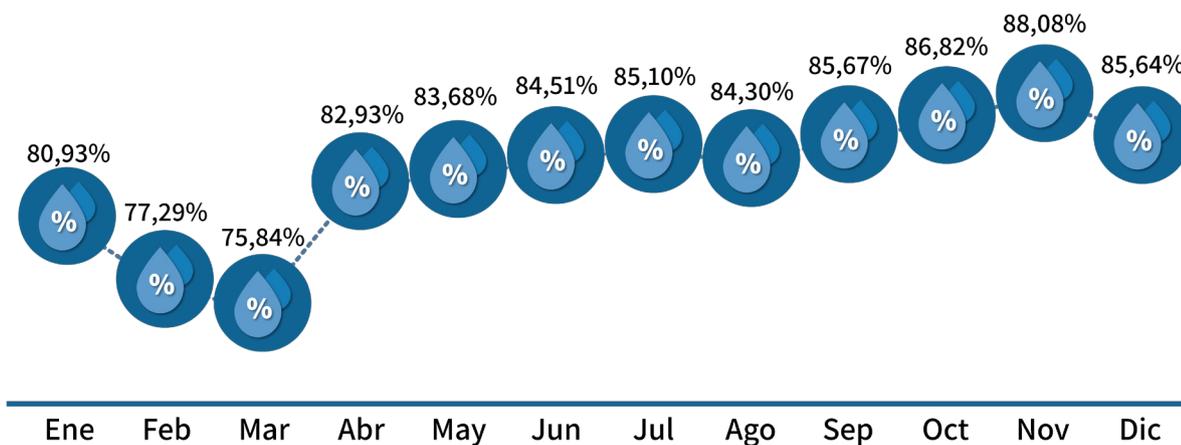
Promedio de temperatura segundo semestre: _____

Estación El Cedral: Humedad Relativa (%)

Media de Humedad Relativa por año Estación El Cedral



Media de Humedad Relativa mensual en el 2020 Estación El Cedral



¡Analicemos la información!

- ¿Cómo se ha comportado la humedad relativa tras el llenado del embalse?

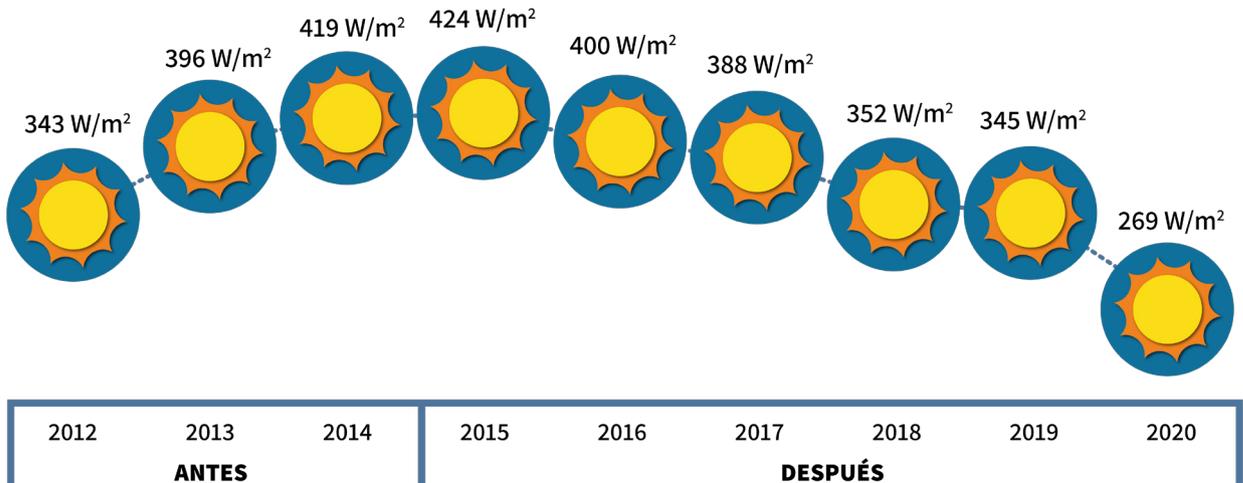
- Obtenga el promedio de humedad del primer y del segundo semestre del 2020. ¿Cuál fue el semestre con mayor humedad? ¿Se presentó mayor incidencia de enfermedades en sus cultivos ese semestre?

Promedio de humedad primer semestre: _____

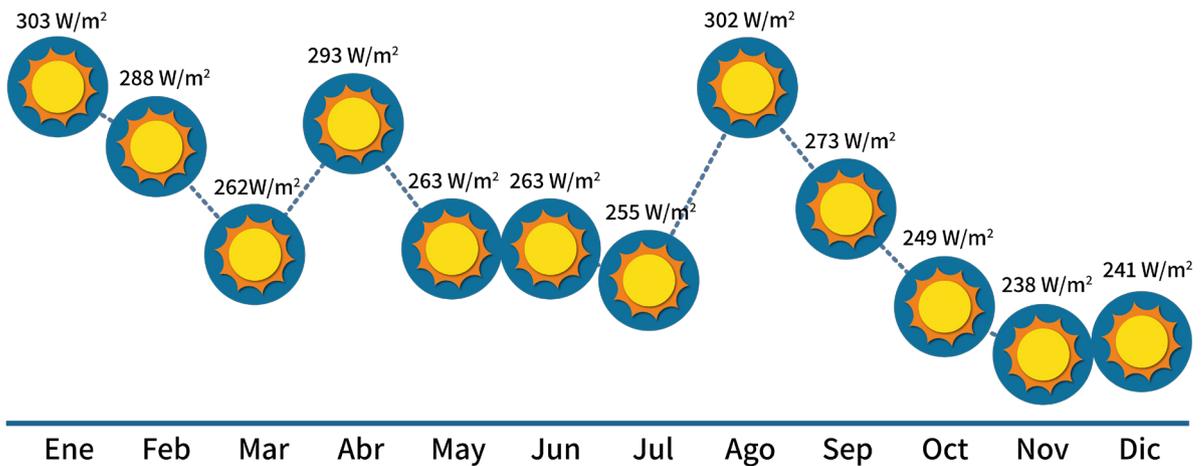
Promedio de humedad segundo semestre: _____

Estación El Cedral: Radiación Solar (W/m^2)

Media de Radiación Solar por año Estación El Cedral



Media de Radición Solar mensual en el 2020 Estación El Cedral



¡Analicemos la información!

- Analice la gráfica de la media de radiación solar anual y determine el valor más alto y el más bajo. ¿Cuál es la diferencia entre el valor más alto y el más bajo?

Valor más alto de Radiación Solar: _____

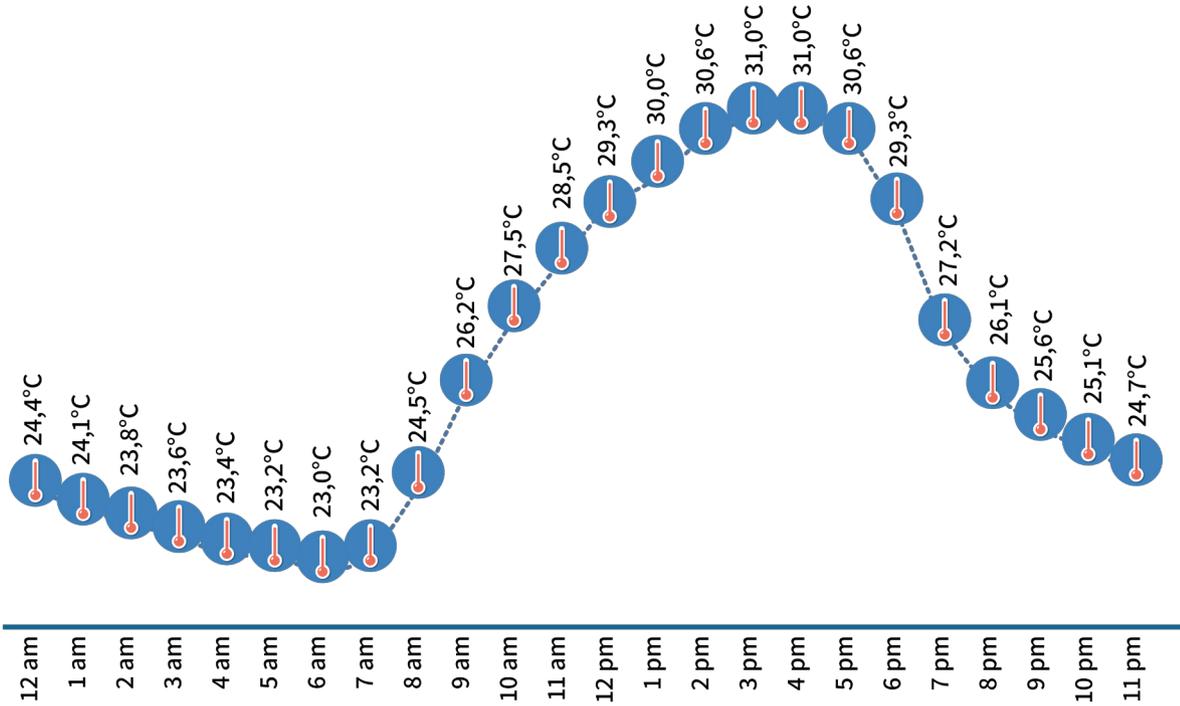
Valor más bajo de Radiación Solar: _____

Valor más alto - Valor más bajo= _____

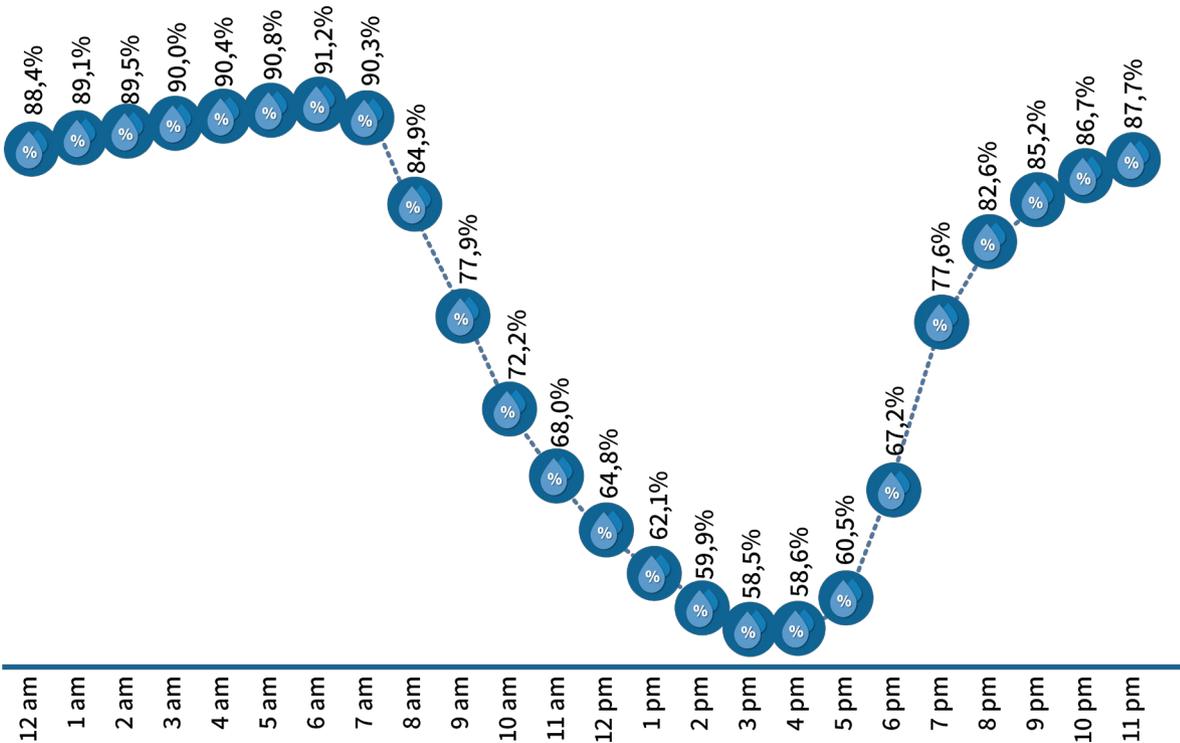
- Relacione el gráfico de radiación solar del 2020 con el de lluvias ¿Por qué cree que en noviembre el valor de la radiación solar disminuyo?

Estación El Cedral: Comportamiento horario

Media de Temperatura horaria Estación El Cedral

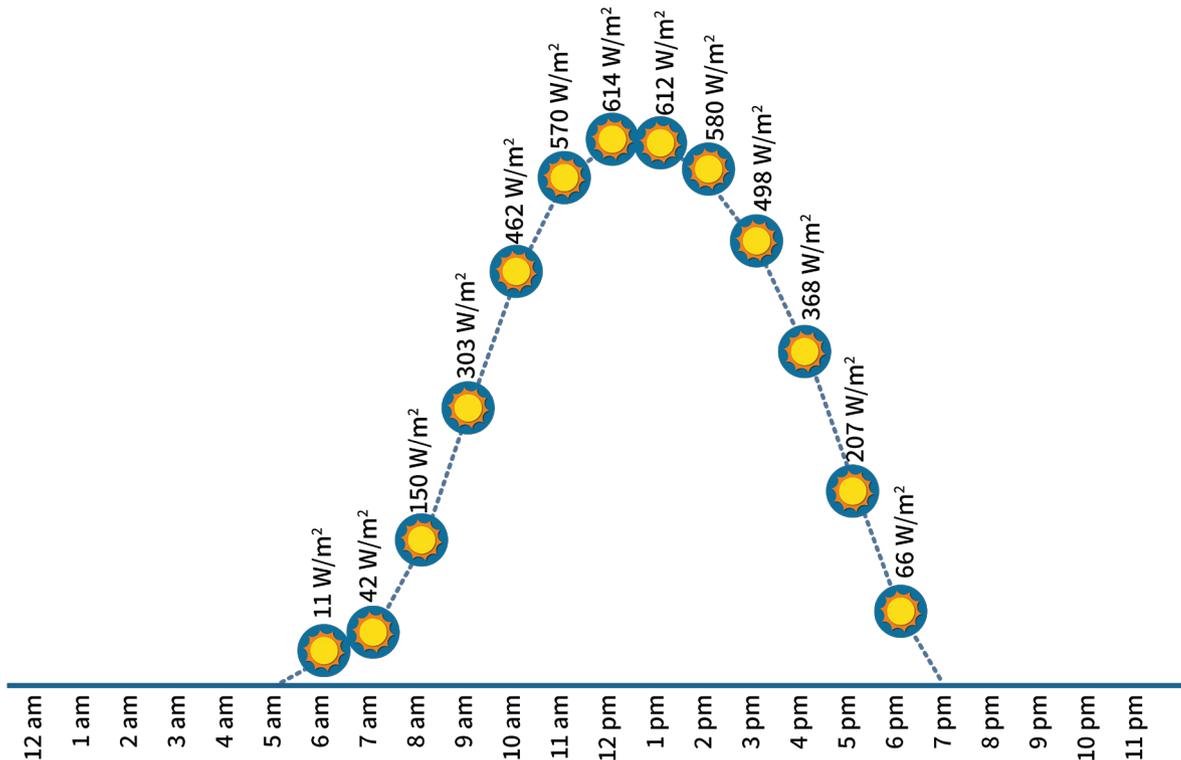


Media de Humedad Relativa horaria Estación El Cedral



Estación El Cedral: Comportamiento horario

Media de Radiación Solar horaria Estación El Cedral



¡Analicemos la información!

- Analice la gráfica del comportamiento horario de la temperatura ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la mayor temperatura? ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la menor temperatura?

Horas más calientes: _____

Horas más frías: _____

- Analice la gráfica del comportamiento horario de la humedad ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la mayor humedad? ¿Cuáles son las 3 horas consecutivas donde se presenta la menor humedad?

Horas más húmedas: _____

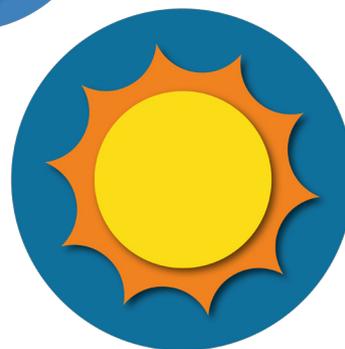
Horas menos húmedas: _____

- Compare el gráfico horario de temperatura con el de humedad ¿Qué relación tienen ambas?

- ¿Porqué cree que la radiación solar presenta sus valores más altos a medio día? A esa hora ¿En qué parte se encuentra el sol?

Conclusiones: Monitoreo Climático

- La variable precipitación, durante el periodo histórico analizado (2011-2020) registro una alta variación, sin denotar claramente una tendencia, por lo que aún no es posible concluir con certeza el comportamiento de la misma en las diferentes estaciones. En relación con el año 2020, se identificó un aumento de los volúmenes en los meses de junio a julio, asociado a transitó de ondas del este, que dejó varias precipitaciones especialmente en zonas del norte de la región Andina, ya que este año estuvo bastante activa la temporada de huracanes, como lo evidenció el IDEAM en sus comunicados especiales durante todo el año.
- Al revisar los registros de temperatura se identifica en el periodo histórico una tendencia y se observa la disminución de la misma durante el año 2011 y aumentó particularmente en el año 2015, asociadas a la intensidad de los fenómenos ENOS registrados en el país, destacando sus fases cálidas (El Niño) y fase fría La Niña. Al observar los datos durante el año 2020, se identifica una tendencia muy acorde con la climatología de la región, asociados a las temporadas secas y de mayor precipitación. También se destaca una disminución en los meses de junio a julio, asociados al transitó de ondas del este en el país.
- La humedad relativa mostró durante el periodo histórico una clara tendencia, sin variaciones significativas en la serie de tiempo, lo que muestra una consistencia en los datos. En relación con los datos en el año 2020, se identificó una respuesta en sus variaciones acorde con las temporadas secas y lluviosas durante el año.
- La radiación solar al igual que la humedad relativa en el periodo de referencia, mostró una clara tendencia en los años de monitoreo, destacando sus valores más altos en horas después del mediodía, claramente relacionada con la temperatura y humedad relativa. Durante el año 2020, se destaca en los meses de junio y julio el registro de bajos valores, algo atípico para esos meses.



Escalera Climática



Juega en familia: Lanza el dado, mueve tu ficha, responde las preguntas y llega a la meta



Sopa de Letras Climática

C	C	E	I	U	A	A	S	E	M	N	T	C	O	N
E	S	L	G	T	I	D	S	R	O	C	E	B	M	O
E	V	A	P	O	R	A	C	I	O	N	R	A	R	D
I	G	E	R	E	P	E	C	T	L	I	M	I	G	E
R	R	O	D	D	C	A	O	E	N	L	O	D	I	A
O	E	R	R	O	I	I	R	M	D	O	H	E	V	M
P	O	D	S	D	U	D	S	P	O	E	I	A	I	I
P	O	L	A	E	E	A	D	E	M	O	G	M	A	C
I	M	R	M	S	R	V	R	R	T	Y	R	L	M	N
P	R	E	C	I	P	I	T	A	C	I	O	N	E	S
A	A	B	D	O	C	O	A	T	A	R	M	N	E	N
T	M	E	E	O	P	Q	C	U	P	L	E	T	E	C
C	E	A	P	T	P	R	M	R	C	O	T	C	H	R
U	H	U	M	E	D	A	D	A	C	C	R	P	P	P
L	P	L	U	V	I	O	M	E	T	R	O	A	A	O

- PLUVIÓMETRO
- RADIACIÓN
- IDEAM
- HUMEDAD
- TEMPERATURA
- TERMOHIGRÓMETRO
- PRECIPITACIONES
- EVAPORACIÓN

Con las palabras encontradas en la sopa de letras, responde lo siguiente:

- Entidad en Colombia, encargada de entregar información sobre el comportamiento del clima del país: _____
- Variable que corresponde a la cantidad de calor presente en la atmósfera: _____
- Cantidad de energía que emite el sol y llega al planeta: _____
- Cantidad de agua que se evapora al igual que las lluvias y se mide en milímetros (mm):

- Es el porcentaje de vapor de agua presente en la atmósfera y se mide en porcentaje (%):

- Conocidas comúnmente como lluvias y se mide en milímetros (mm):

- Instrumento que permite medir la temperatura (°C) y la humedad relativa ambiente:

- Permite medir la cantidad de lluvias que caen, se mide en milímetros (mm):

Ruleta del Clima



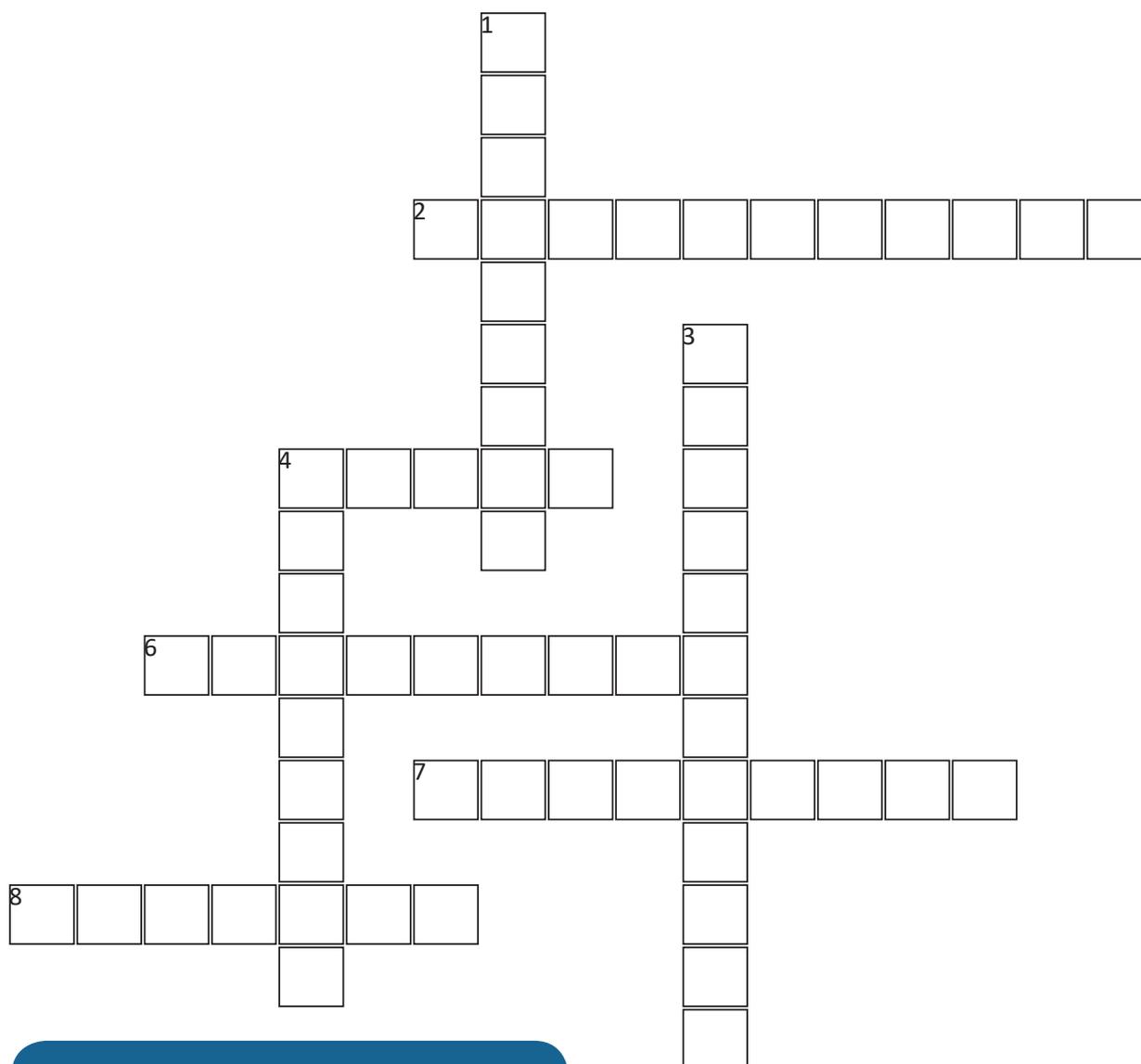
De acuerdo a la estación meteorológica más cercana a su finca responda las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la diferencia en mm en el acumulado de lluvias entre el año 2019 y 2020?
2. ¿Cuales meses del año presentan un mayor acumulado de lluvias?
3. ¿Cuál mes presenta la mayor temperatura en el año 2020?
4. Desde el 2012 al 2020 ¿Cuál es el año en donde la humedad relativa es mayor?
5. ¿Cuál es la diferencia entre mm en el acumulado de lluvias entre los meses de enero y diciembre del año 2020?
6. ¿Cuál es la hora más cálida del día?

Lanza el dado y responde la pregunta correspondiente.



Crucigrama Climático



HORIZONTALES

2. Nombre de la estación meteorológica ubicada en el municipio de San Vicente de Chucurí.
4. En el 2020 ¿Cuál fue la estación meteorológica con más radiación solar? .
6. Estación meteorológica con menor acumulado de lluvia durante todo el monitoreo.
7. En el 2020 ¿Cuál fue el mes con la menor temperatura?
8. En el 2020 ¿Cuál fue el mes con la menor humedad relativa?.

VERTICALES

1. ¿Cuál fue el mes con menor lluvia en el 2020?
3. ¿Cuál fue el año con mayor precipitación a lo largo de todo el monitoreo?
4. Nombre de la estación meteorológica ubicada en el municipio de Zapatoca.

Verdadero (V) o Falso (F)



En relación con el año 2020, se identificó un aumento de los volúmenes de la variable de precipitación en los meses de junio a julio, asociado a tránsito de ondas del este.

V

F

V

F

La radiación solar al igual que la humedad relativa en el periodo de referencia, mostró una clara tendencia en los años de monitoreo, destacando sus valores más altos en horas de la tarde 5:00 pm

Durante el año 2020, se destaca en los meses de junio y julio el registro de bajos valores, algo atípico para esos meses.

V

F

V

F

En el 2020, los meses con los valores más altos de temperatura fueron marzo y mayo.

En el 2020, marzo fue uno de los meses con la mayor humedad.

V

F

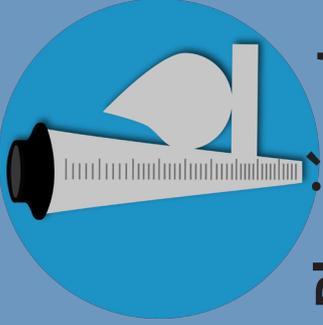
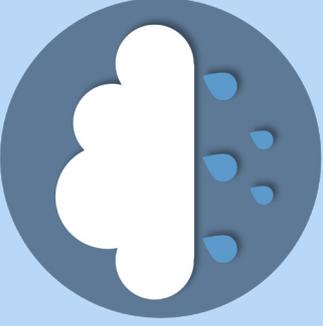
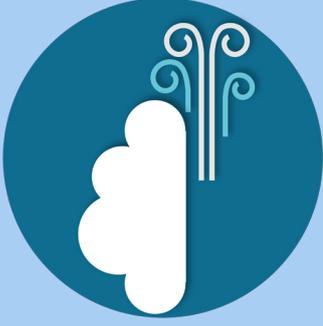
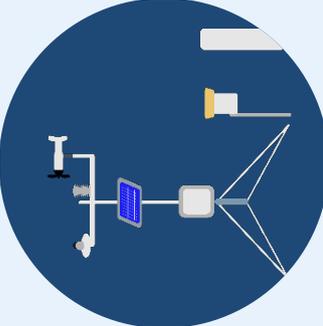


Lotería Climática

<p>Grado o nivel térmico de la atmósfera.</p>	<p>Porcentaje de vapor de agua presente en la atmósfera.</p>	<p>Instrumento que permite medir la temperatura (C°) y la humedad relativa (%) del ambiente.</p>
<p>Fuerza con la que el aire fluye en la atmósfera en un lugar y momento determinado.</p>	<p>Emisión de radiaciones luminosas, térmicas, magnéticas o de otro tipo, provenientes del sol.</p>	<p>Proceso de recolección de informaciones de las condiciones atmosféricas de un territorio determinado.</p>
<p>Instalación que cuenta con diversos sensores que permiten realizar el monitoreo de las condiciones meteorológicas de un lugar determinado.</p>	<p>Instrumento que permite medir la cantidad de lluvias que caen (mm).</p>	<p>Caída de agua sólida o líquida debido a la condensación del vapor sobre la superficie.</p>

Lotería Climática



 <p>Humedad Relativa</p>	 <p>Pluviómetro</p>	 <p>Temperatura</p>
 <p>Precipitaciones</p>	 <p>Monitoreo Climático</p>	 <p>Velocidad del viento</p>
 <p>Termohigrómetro</p>	 <p>Estación Climática</p>	 <p>Radiación Solar</p>

Recorta las fichas y colócalas encima de los conceptos de la página 82.





CAPÍTULO 3

MONITOREO CLIMÁTICO PARTICIPATIVO

Monitoreo Climático Participativo

¿Qué es?

El **monitoreo climático participativo (MCP)** es una estrategia complementaria del Proyecto, en el cual, son las personas de la comunidad las encargadas de tomar información sobre el comportamiento del clima. Este proceso está enmarcado en la Ciencia Ciudadana.

Busca que los productores conozcan el clima de su zona por medio de la apropiación de los conceptos meteorológicos. Además, el proceso intenta empoderar a la comunidad para que sea capaz de tomar decisiones en el manejo de sus cultivos de acuerdo al comportamiento del clima.

¿Qué objetivo tiene?

¿Qué variables se monitorean?



Temperatura



Humedad Relativa



Precipitaciones

¿Qué instrumentos utilizan?



Termohigrómetro

Mide la temperatura y la humedad relativa



Pluviómetro

Mide las lluvias

¿Cada cuánto se monitorea?

Los monitores toman información diaria dos veces al día: a las 7:00 am y a las 7:00 pm.

¿Cómo es el proceso?

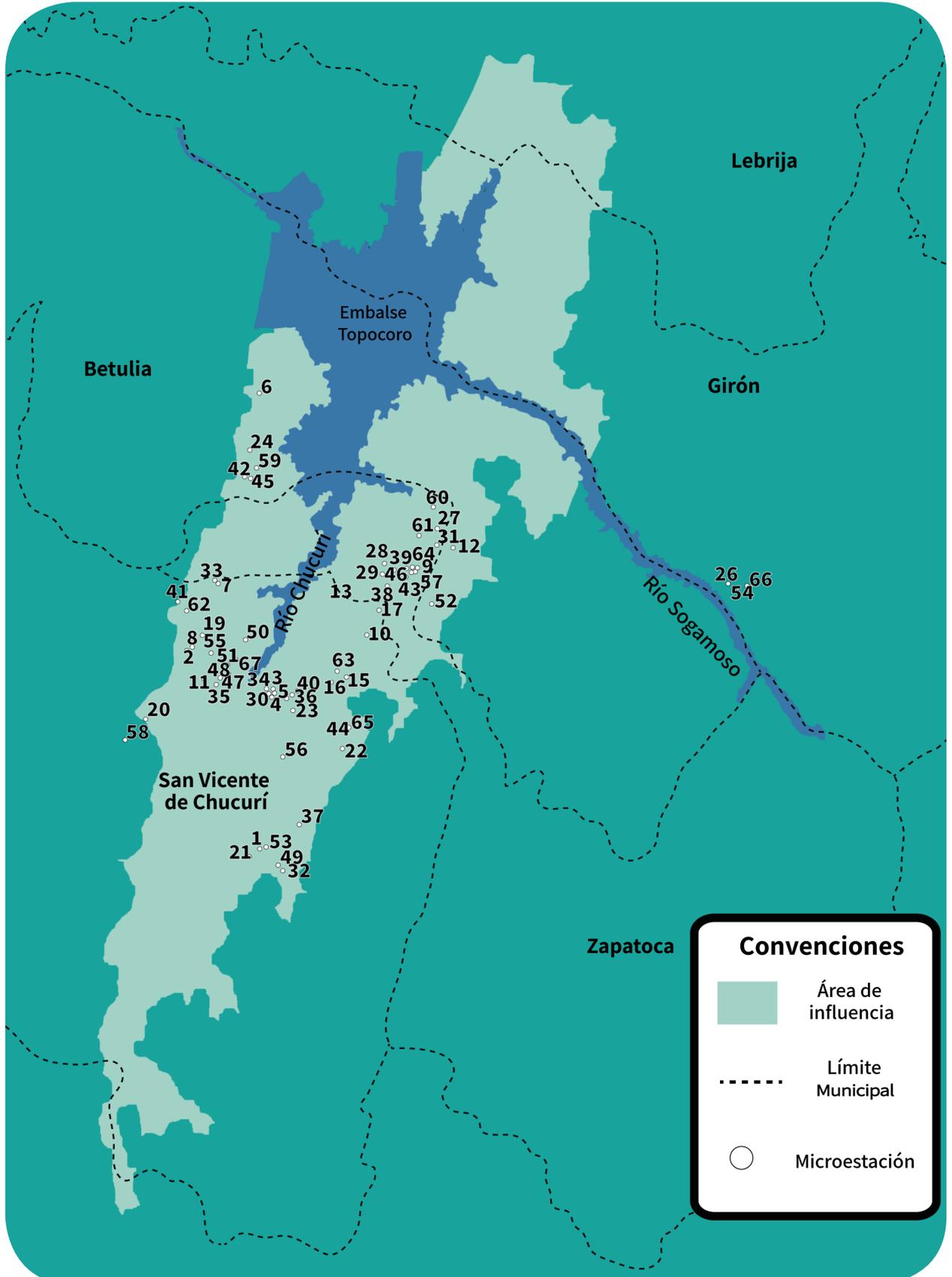
Más de 100 familias han sido parte del proceso

¿Cuántas personas han participado?

El proceso MCP se da en tres fases progresivas de acuerdo al nivel de conocimiento y apropiación que tenga el productor en relación al monitoreo y el uso de la información:

- **Fase 1:** En esta fase, los productores aprenden el manejo de los equipos y la manera como se debe registrar la información.
- **Fase 2:** En esta fase los productores se apropian de los conceptos meteorológicos básicos, y la relación entre las variables monitoreadas.
- **Fase 3:** El productor es capaz de tomar decisiones para el manejo de su cultivo en relación a la información monitoreada.

Ubicación de las Fincas MCP



Ubicación de las Fincas MCP

ID	Municipio	Vereda	Finca	Propietario
1	San Vicente	Mérida	El Porvenir	Alberto Duarte Corredor
2	San Vicente	Barro Amarillo	Los Abuelos	Alicia Higuera de Ramírez
3	San Vicente	Los Medios	El Coco	Álvaro Moreno
4	San Vicente	Los Medios	La Perla	Amparo Mancipe
5	San Vicente	Los Medios-La Circasia	La Fortuna	Arnulfo Prada
6	Betulia	Sogamoso	El Silencio 1	Benilda Gómez
7	Zapatoca	Belmonte	El Naranjito	Benito Ardila Ávila
8	San Vicente	Barro Amarillo	Casa de teja- Berlín	Branfor Corzo López
9	Zapatoca	Miradores de la Plazuela	El Recreo 3	Calisto Pedraza Chávez
10	San Vicente	La Esperanza	La Victoria	Cleovardo Gómez
11	San Vicente	Cantarranas I	Mi Granjita	Enrique Tirado
12	Betulia	Peña Morada	El Silencio 2	Espedito Gómez
13	Zapatoca	La Plazuela	El Olvido	Eugenio López
14	Zapatoca	Miradores de la Plazuela	El Diamante	Eumelina Robayo
15	San Vicente	Los Medios-Litoral	Mata de Guadua	Ezequiel Mancipe
16	San Vicente	Los Medios-Litoral	Santa Michel	Felipe Cárdenas
17	Zapatoca	La Plazuela	El Diviso 2	Flor María Afanador
18	San Vicente	Los Medios	La Curva 2	Florentino Rivera Rojas
19	San Vicente	Barro Amarillo	Miraflores	Francisco Pinzón
20	San Vicente	Palmira	Las Devas	Gabriel Eduardo Gómez
21	San Vicente	Mérida	Miralindo	Gerardo Alfonso
22	San Vicente	Santa Inés	Escuela Santa Inés	Generado Santos
23	San Vicente	Los Medios- La Circasia	El Cedro	Gilberto Mejía Rueda
24	Betulia	Sogamoso	Balcones	Gilberto Urrea
25	Zapatoca	La Plazuela	El Portal 1	Gloria Inés Peñaranda
26	Girón	Cantalta	Casa Bonita	Gonzalo Sierra
27	Zapatoca	La Plazuela	El Tesoro	Gustavo Ortiz
28	Zapatoca	La Plazuela	Las Guaduas	Harvey Poveda
29	Zapatoca	La Plazuela	El Cerro	Hermes Rueda
30	San Vicente	Los Medios-La Circasia	El Recreo	Horacio Rueda
31	Betulia	Peña Morada	La Arenosa	Humberto Colmenares
32	San Vicente	La Germania	Cantagallos	Ismael Quiroga
33	San Vicente	Cantarranas II	Balconcitos	Jaime Rincón

Ubicación de las Fincas MCP

ID	Municipio	Vereda	Finca	Propietario
34	San Vicente	Los Medios	La Esperanza 2	Jaimes Chávez
35	San Vicente	Cantarranas I	Miradores	Jorge Hernández
36	San Vicente	Los Medios-La Circasia	Honduras	José Cristóbal Jiménez
37	San Vicente	La Germania	La Piscina	Jose Ignacio Rosas
38	Zapatoca	La Plazuela	El Recuerdo	Karol Tatiana Gómez
39	Zapatoca	La Plazuela	La Primavera	Leonardo González
40	San Vicente	Los medios-La Circasia	La Circasia	Ligia Ramírez
41	San Vicente	Barro Amarillo	Quindío	Lucio Blanco
42	Betulia	Sogamoso	La Esperanza 1	Luis Antonio Torres
43	Zapatoca	Miradores de la Plazuela	El Recreo	Luz Aleida Gómez
44	San Vicente	Santa Inés	Los Medios	Luz Amado
45	Betulia	Sogamoso	Villa Liseth	María Balbina Pinto
46	Zapatoca	La Plazuela	Mata e cacao	María Esperanza Gil
47	San Vicente	Cantarranas I	Villa Lucero	Mariela Parra
48	San Vicente	Cantarranas I	Campo Alegre	Marina Martínez
49	San Vicente	Centro	Los Medios	Martha Isabel Duarte
50	San Vicente	Cantarranas I	El Porvenir 2	Martha Parra
51	San Vicente	Cantarranas	San Isidro	Mauricio Centeno
52	Betulia	La Armenia	Vista Hermosa	Mauricio Gómez
53	San Vicente	Mérida	El Diviso	Moisés Duarte
54	Girón	Guaimaral	El Platanal	Nemo Sierra
55	San Vicente	Cantarranas I	La Platanala	Néstor Salamanca
56	San Vicente	Santa Inés	El Cóndor	Norberto Carreño Acevedo
57	Zapatoca	Miradores de la Plazuela	Las Mirlas	Obdulio Pedraza
58	San Vicente	Palmira	Villa Rehobot	Olga Reina Pineda
59	Betulia	Sogamoso	La Fortuna 1	Omar Salamanca
60	Betulia	Peña Morada	Calarcá	Onofre Gómez Prada
61	Zapatoca	Miradores de la Plazuela	El Regalo	Reinaldo Pinzón
62	San Vicente	Barro Amarillo	Altamira	Roberto León
63	San Vicente	Los Medios-Litoral	Villa San Carlos	Sandra Milena Sarmiento
64	Zapatoca	Miradores de la Plazuela	El Portal	Teresa Pedraza
65	San Vicente	Santa Inés	Mata de Guadua	Yadira Estrella Hernández
66	Girón	Cantalta	Guaimaral	Yolanda Sierra Ayala
67	San Vicente	Cantarranas I	Santa Helena	Yolanda Toloza



Certificado SG-CER310024



Certificado SA-CER528495



Certificado OS-CER528499



Fundación
Natura
COLOMBIA

Síguenos en:



www.natura.org.co



Síguenos en:



www.isagen.com.co

ISBN: 978-958-8753-73-7



9 789588 753737