ANEXO 4
ANALISIS CLIMATICO

Temperatura

Gráfica 1. Valores medios mensuales de temperatura año 2000 a 2015

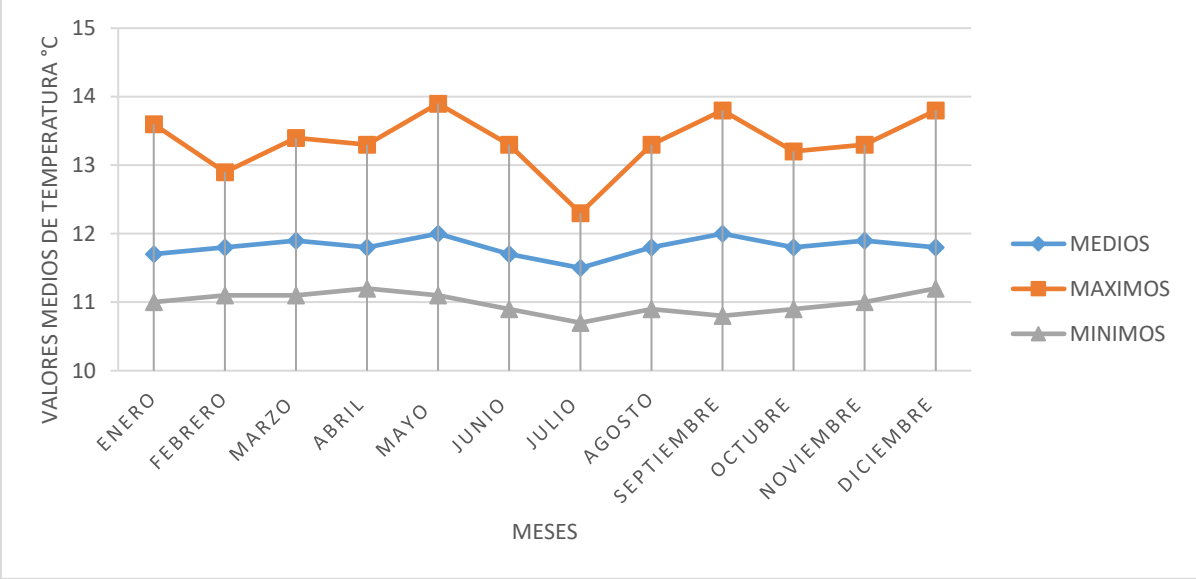


Tabla 1. Valores medios mensuales de temperatura año 2000 a 2015

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MEDIOS	11,7	11,8	11,9	11,8	12	11,7	11,5	11,8	12	11,8	11,9	11,8
MAXIMOS	13,6	12,9	13,4	13,3	13,9	13,3	12,3	13,3	13,8	13,2	13,3	13,8
MINIMOS	11	11,1	11,1	11,2	11,1	10,9	10,7	10,9	10,8	10,9	11	11,2

El valor medio de temperatura en la zona del Relleno Sanitario Doña Juana (Estación 21201240 - IDEAM) de es 11,8°; en la zona se presenta verano en los meses Enero, Febrero, Marzo, Abril y Mayo donde la temperatura es mayor, a partir de Junio la temperatura media empieza a descender en los meses de Junio y Julio; se presenta en la región un invierno en los meses de Julio y Agosto ; en los meses siguientes la temperatura aumenta gradualmente en Agosto y Septiembre, llegando de nuevo a la temperatura de Diciembre a Mayo.

La temperatura extrema máxima se presentó en el mes de Mayo del año 2014 con un valor de 13,9°.

La temperatura extrema mínima se presentó en el mes de Julio del año 2006 con un valor de 10,7°.

La amplitud térmica media mensual es de 0,5°, entre el mes de Julio (11,5°) y el mes de Septiembre (12°).

La amplitud térmica absoluta o extrema es de 3,2°, entre el mes de Mayo del 2014 (13,9°) y el mes de Junio del 2006 (10,7°).

La temperatura explica las temporadas de sequía de la zona en los primeros meses del año, cuando se han reconocido aumento de la temperatura caracterizadas por el aumento del clima y la poca pluviosidad.

Precipitación

Gráfica 2. Valores totales mensuales de Precipitación año 2000 a 2015

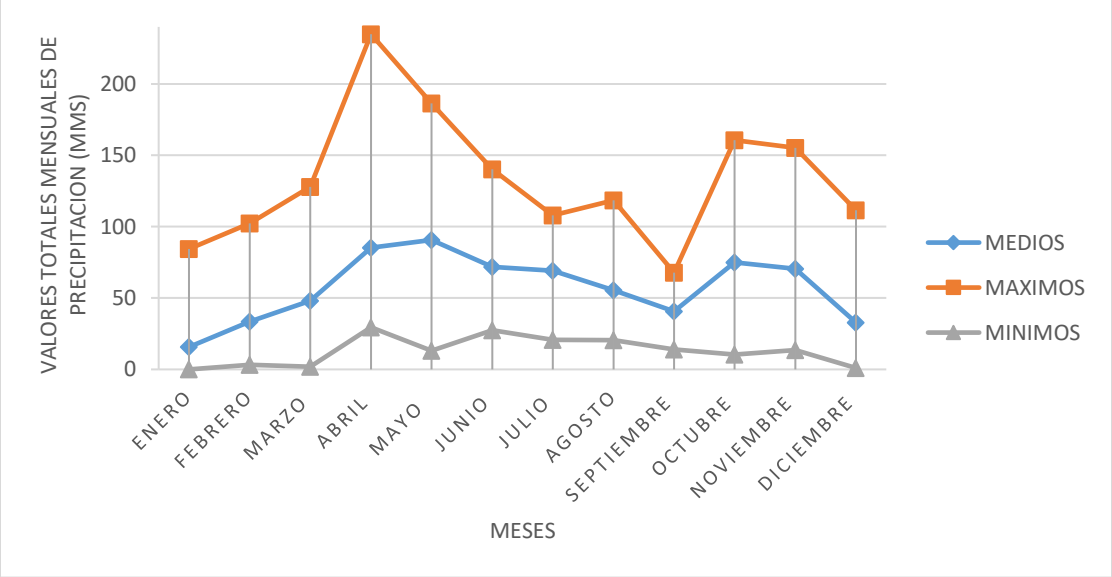


Tabla 2. Valores totales mensuales de Precipitación año 2000 a 2015

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MEDIOS	15,7	33,5	48,1	85,3	90,7	71,8	69,1	55,4	40,7	74,9	70,6	32,9
MAXIMOS	84,4	102,4	127,9	234,9	186,5	140,3	108	118,4	67,8	160,7	155,3	111,6
MINIMOS	0	3,2	2	29,5	13	27,4	20,7	20,4	14	10,5	13,5	1

La precipitación anual media en la zona del Relleno Sanitario Doña Juana (Estación 21201240 - IDEAM) es de 57,3; se presenta menor lluvia durante los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo a partir de Abril la pluviosidad media empieza a ascender en hasta el mes de Mayo donde se presentan los meses con mayor lluvia o invierno; en los meses siguientes la pluviosidad disminuye gradualmente Junio, Julio, Agosto y Septiembre y aumenta de nuevo en los meses de Octubre y Noviembre.

El comportamiento de la lluvia es bimodal con un periodo de mayores precipitaciones entre Marzo y Junio y Octubre y Noviembre.

El mes con mayor precipitación media es Mayo con 90,7mms.
El mes con menor precipitación media es Enero con 15,7 mms.
El dato extremo de mayor precipitación es Abril de 2010 con 234,9 mms.
El dato extremo de menor precipitación es en Enero de 1998 con 0 mms.

Humedad relativa

Gráfica 3. Valores medios mensuales de humedad relativa año 2000 a 2015

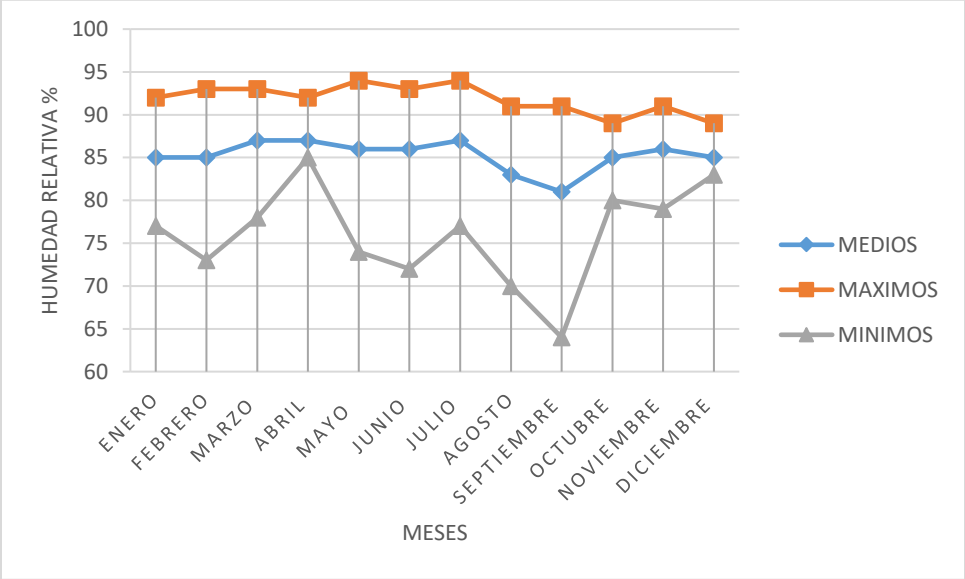


Tabla 3. Valores medios mensuales de humedad relativa año 2000 a 2015

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MEDIOS	85	85	87	87	86	86	87	83	81	85	86	85
MAXIMOS	92	93	93	92	94	93	94	91	91	89	91	89
MINIMOS	77	73	78	85	74	72	77	70	64	80	79	83

Este parámetro hace referencia a la humedad presente en la atmósfera y posee una relación inversamente proporcional a la temperatura, es decir, a mayor temperatura menor humedad y viceversa**.**

La Humedad relativa es alta en los meses de mayor precipitación y menor temperatura con valores de 87% en Marzo y Abril, 8% en Mayo y Junio y 84% en Julio; la humedad relativa es baja en los meses de menor precipitación y mayor temperatura: Agosto 83%, Septiembre 81%, Octubre 85%, Noviembre 86%, Diciembre, Enero y Febrero con 85%. Esto se debe a la disminución de las lluvias y a la influencia de los vientos alisios por el desplazamiento de la ITCZ (Zona de Convergencia Intertropical), la parte meridional del continente. (Huertas, 2006).

El mes con mayor Humedad Relativa media es Marzo, Abril y Julio con 87%.

El mes con menor Humedad Relativa media es Septiembre con 81%.

El dato extremo de mayor Humedad Relativa es Mayo y Julio del 2005 con 94%.

El dato extremo de menor Humedad Relativa es Septiembre del 2015 con 64%.

Nubosidad

Gráfica 4. Valores medios mensuales de nubosidad años 2000 a 2015

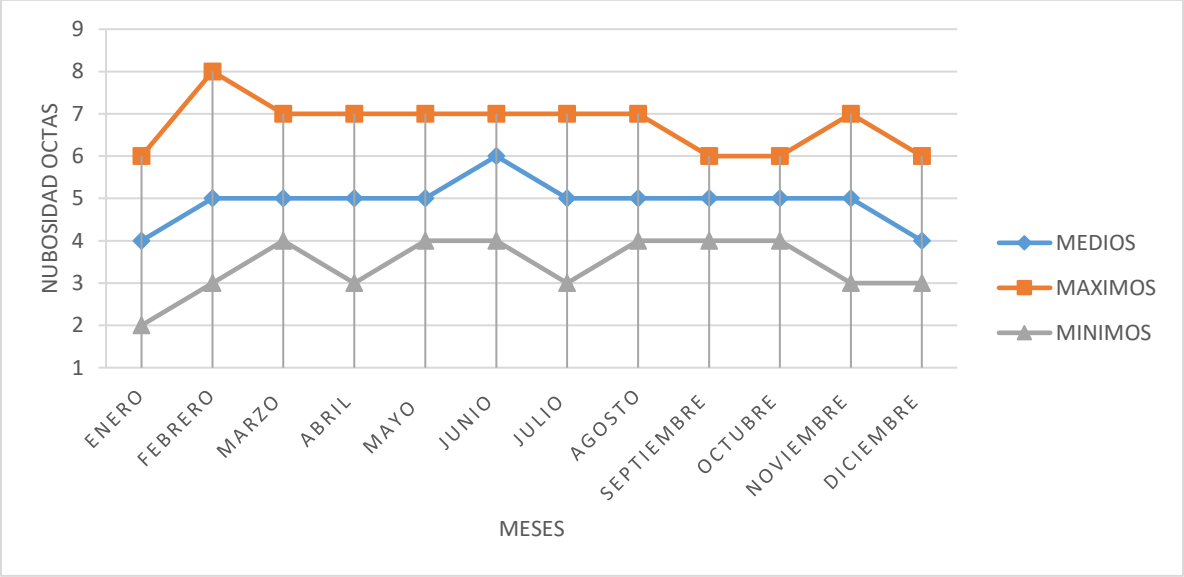


Tabla 4. Valores medios mensuales de nubosidad años 2000 a 2015

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MEDIOS	4	5	5	5	5	6	5	5	5	5	5	4
MÁXIMOS	6	8	7	7	7	7	7	7	6	6	7	6
MÍNIMOS	2	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3

La nubosidad es la fracción del cielo cubierto por nubes, su unidad de medida se expresa en octas u octavos de bóveda celeste (ésta es dividida en 8 partes). La nubosidad es máxima en invierno y mínima en verano.

Los valores medios mensuales de nubosidad en la zona del Relleno Sanitario Doña Juana (Estación 21201240 - IDEAM) están entre 4 a 5 octas, presentando los valores

más bajos durante los meses de Diciembre y Enero con 4 octas, lo cual se relaciona con la época de verano donde disminuyen las lluvias, aumenta el brillo solar y aumenta la temperatura; entre los meses de Febrero y Noviembre la nubosidad en más alta con valores de 5 octas y el mes de Junio con 6 octas, coincidiendo con la época de lluvias, una disminución de temperatura y una disminución en el brillo solar.

El dato extremo de mayor nubosidad es Febrero del 2000 con 8 octas.
El dato extremo de menor nubosidad es Enero del 2001 y 2003 con 2 octas.

Brillo Solar

Gráfica 5. Valores totales mensuales de Brillo Solar año 2000 a 2015

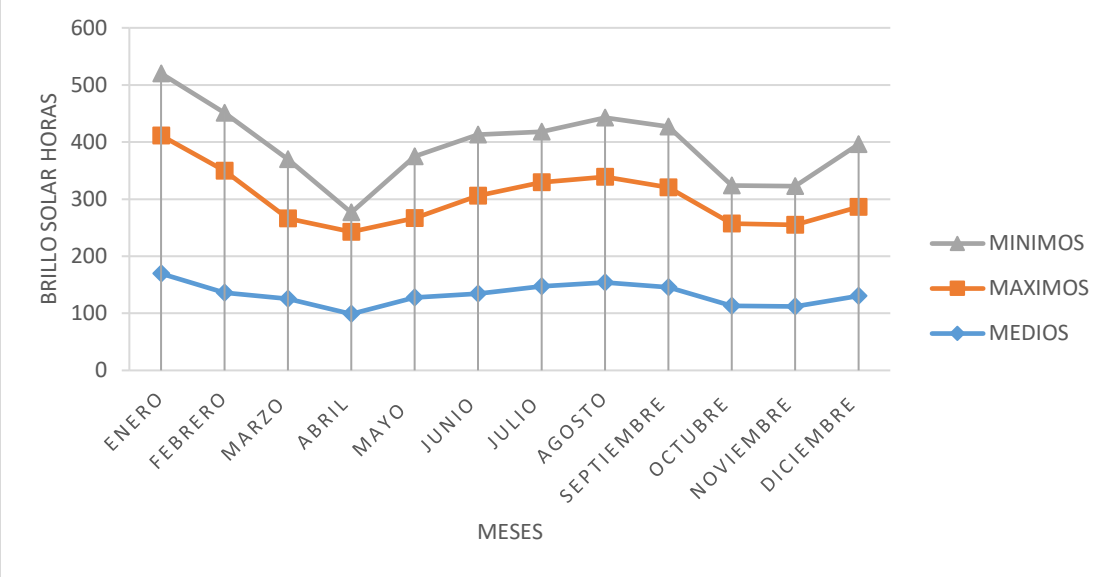


Tabla 5. Valores totales mensuales de Brillo Solar año 2000 a 2015

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MEDIOS	169,6	136,3	125,4	98,8	127,5	134,5	147,5	153,9	145,5	112,8	111,9	130,2
MÁXIMOS	241,9	213,3	140,7	143,9	139,1	171,2	181,8	185,1	174,8	144,3	142,9	156
MÍNIMOS	108,7	101,4	103,7	33,8	108,4	107,4	88,7	103,5	106,9	67	67,8	110,1

En la zona del Relleno Sanitario Doña Juana (Estación 21201240 - IDEAM) se presenta un promedio anual de 132,8 horas anuales con brillo solar; el Brillo Solar es máximo cuando la nubosidad es mínima y es mínimo cuando la nubosidad es máxima**.**

Los valores medios mensuales de Brillo Solar en el Municipio de Villa Nueva están entre 98,8 a 169,6 Horas por mes, presentando los valores más bajos durante los meses de Abril (98,8 Horas), Mayo (127,5 Horas), Octubre (112,8 Horas), Noviembre (111,9 Horas) y Diciembre (130,2 Horas) lo cual se relaciona con la época de invierno donde aumentan las lluvias y hay mayor nubosidad, lo que genera menor evaporación.

Los valores más altos son en Enero (169,6 Horas), Julio (147,5 Horas), Agosto (153,9 Horas) y Septiembre (145,5 Horas), lo cual se relaciona con la época de verano donde hay menor nubosidad, generando mayor evaporación.

El dato extremo mayor de Brillo Solar es Enero del 2010 con 241,9 Horas.
El dato extremo menor de Brillo Solar es Abril del 2006 con 33,8 Horas.

Diagrama Ombrotérmico año 2000 a 2015

Gráfica 6. Diagrama Ombrotérmico.

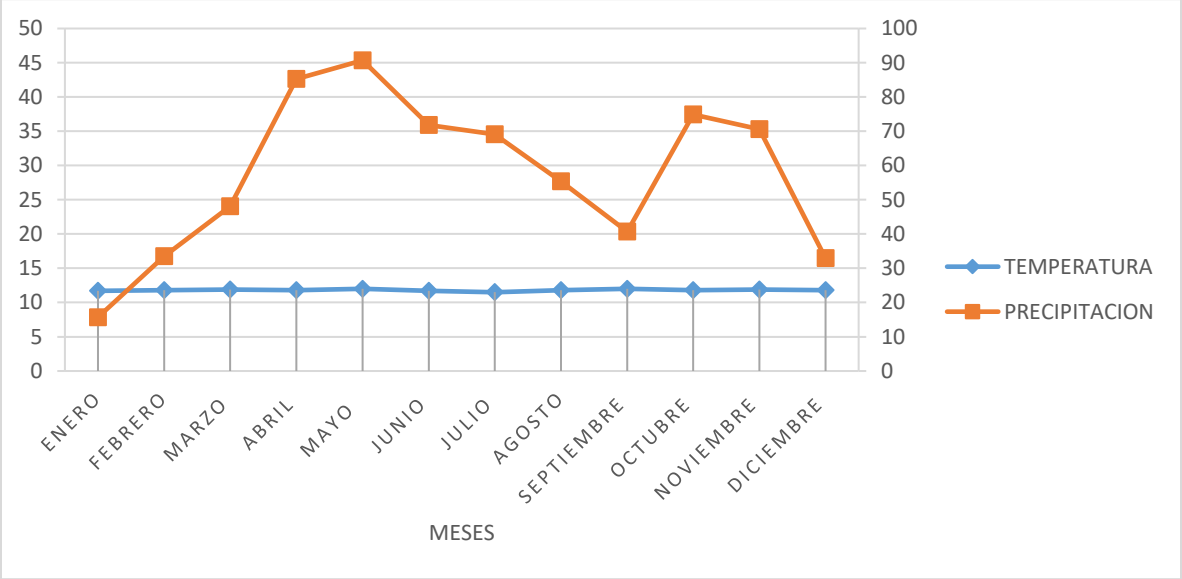


Tabla 6. Datos Diagrama Ombrotérmico.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TEMPERATURA °C	11,7	11,8	11,9	11,8	12	11,7	11,5	11,8	12	11,8	11,9	11,8
PRECIPITACION (mm)	15,7	33,5	48,1	85,3	90,7	71,8	69,1	55,4	40,7	74,9	70,6	32,9

Análisis de aridez

Según GAUSSEN, un mes es seco si la precipitación es inferior al doble de la temperatura, por lo cual tendríamos que el mes de Enero es seco, como se observa en la Grafica anterior, todos los demás meses tienen un valor de precipitación mayor al doble de la temperatura, ajustándose esta información a la temporalidad de verano; existiendo un solo periodo húmedo de Febrero a Diciembre.

Tabla 7. Datos análisis de aridez año 2000 a 2015

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
2*T. °C	23,4	23,6	23,8	23,6	24,0	23,4	23,0	23,6	24,0	23,6	23,8	23,6
P. mm	**15,7**	**33,5**	**48,1**	**85,3**	**90,7**	**71,8**	**69,1**	**55,4**	**40,7**	**74,9**	**70,6**	**32,9**
GAUSSEN	Seco	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo

Según MANGENOT, considera un mes seco aquel que recibe menos de 50 milímetros. Por lo cual tendríamos que el mes de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo son meses secos, como se observa en la Tabla, todos los demás meses tienen un valor de precipitación mayor a 50 mm.

Según AUBREVILLE, considera un mes seco en un clima tropical húmedo aquel que recibe menos de 30 milímetros. Por lo cual tendríamos que el mes de Enero es muy seco, como se observa en la gráfica todos los demás meses tienen un valor de precipitación mayor a 30 mm.

ETP Mensual (Calculo realizado por Thornwait)

Gráfica 7. ETP Mensual año 2000 a 2015

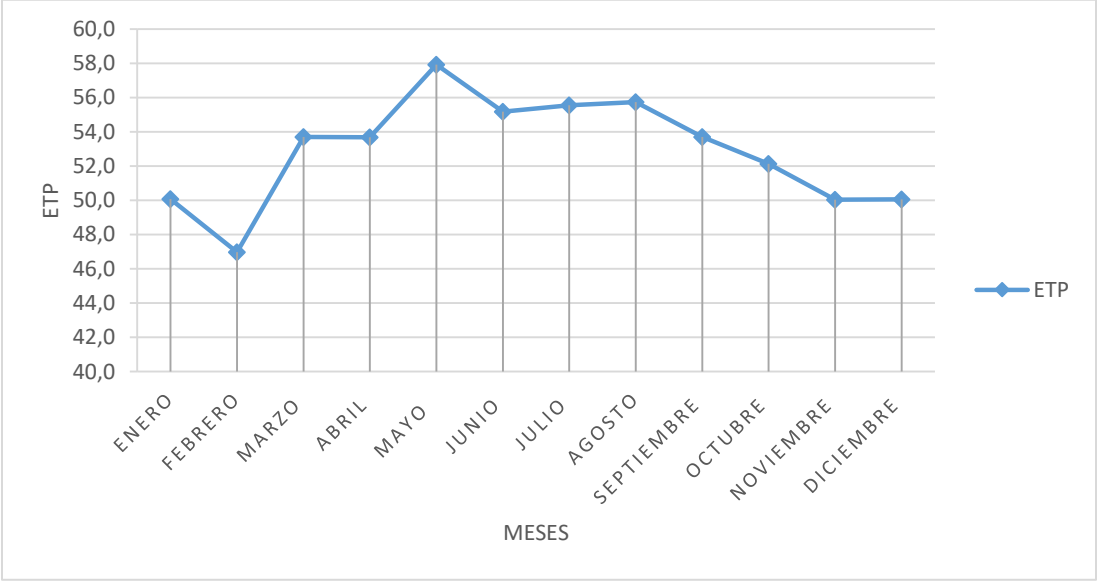


Tabla 8. ETP Mensual año 2000 a 2015

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
ETP	50,1	47,0	53,7	53,7	57,9	55,2	55,6	55,7	53,7	52,1	50,0	50,1

Los valores medios de la ETP (Evapotranspiración Potencial) la zona del Relleno Sanitario Doña Juana (Estación 21201240 - IDEAM) 47,0 y 57,9, se obtiene que los valores más bajos están en los meses de Noviembre (50,0). Diciembre (50,1), Enero (50,1) y Febrero (47,0) lo cual se relaciona con los meses donde la temperatura disminuye, aumenta la pluviosidad y la Humedad relativa en el aire; mientras hay un aumento de la ETP en los meses de Marzo (53,7), Abril (53,7), Mayo (57,9), Julio (55,6) y Agosto (55,7); donde la temperatura aumenta y disminuyen la pluviosidad y la humedad.

Punto de rocío

Gráfica 8. Valores medios mensuales de punto de rocío año 2000 a 2015

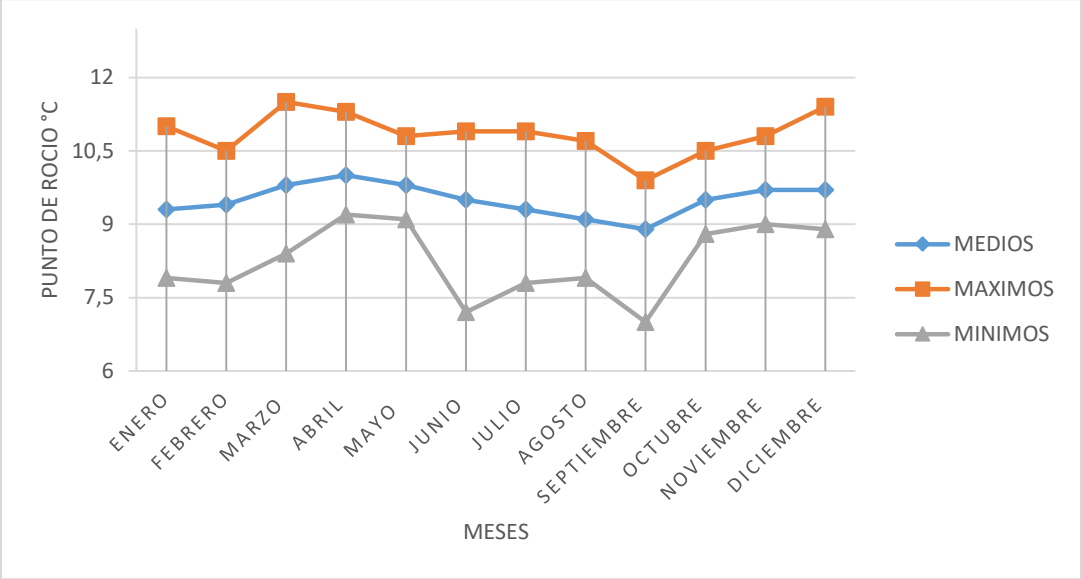


Tabla 9. Valores medios mensuales de punto de rocío año 2000 a 2015

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
MEDIOS	9,3	9,4	9,8	10	9,8	9,5	9,3	9,1	8,9	9,5	9,7	9,7
MÁXIMOS	11	10,5	11,5	11,3	10,8	10,9	10,9	10,7	9,9	10,5	10,8	11,4
MÍNIMOS	7,9	7,8	8,4	9,2	9,1	7,2	7,8	7,9	7	8,8	9	8,9

Con estos datos se puede analizar que se llega un punto de rocío más bajo en los meses de Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Enero y Febrero, lo cual es similar al comportamiento de la humedad; cuando hay menor porcentaje de agua en el aire se necesita una menor temperatura para hacer que se llegue a un punto de condensación. En la zona de estudio el punto de rocío es bajo en los meses donde es menor la pluviosidad, mayor la temperatura y mayor la evaporación.

Días mensuales de precipitación

Gráfica 9. Valores número de días mensuales de precipitación año 2000 a 2015

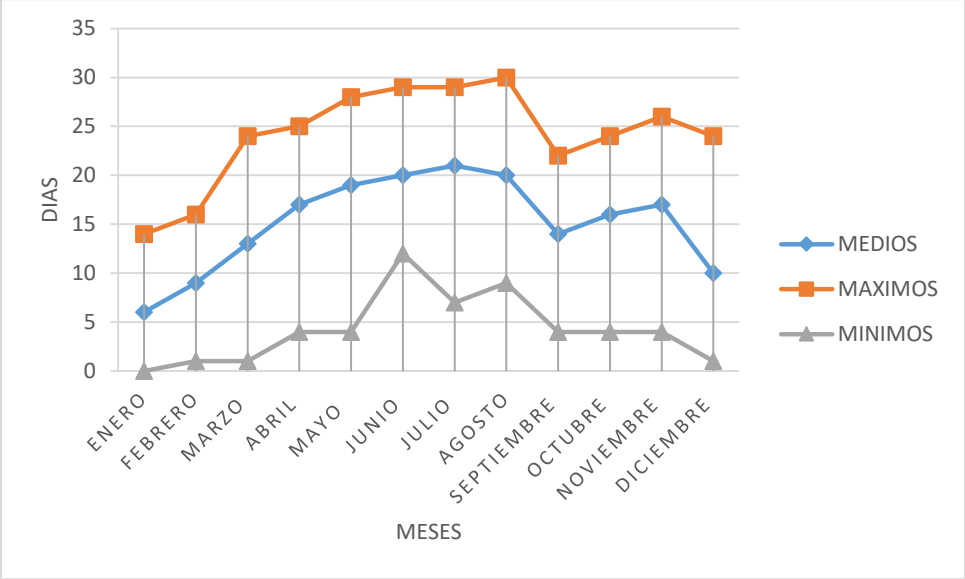


Tabla 10. Valores número de días mensuales de precipitación año 2000 a 2015

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
MEDIOS	6	9	13	17	19	20	21	20	14	16	17	10
MAXIMOS	14	16	24	25	28	29	29	30	22	24	26	24
MINIMOS	0	1	1	4	4	12	7	9	4	4	4	1

Estos datos son similares a los datos de precipitación media mensual, ya que a una mayor cantidad de días con lluvia los niveles de pluviosidad son más altos.

Tensión de vapor

Gráfica 10. Gráfica 10. Valores medios de Tensión de Vapor año 2000 a 2015

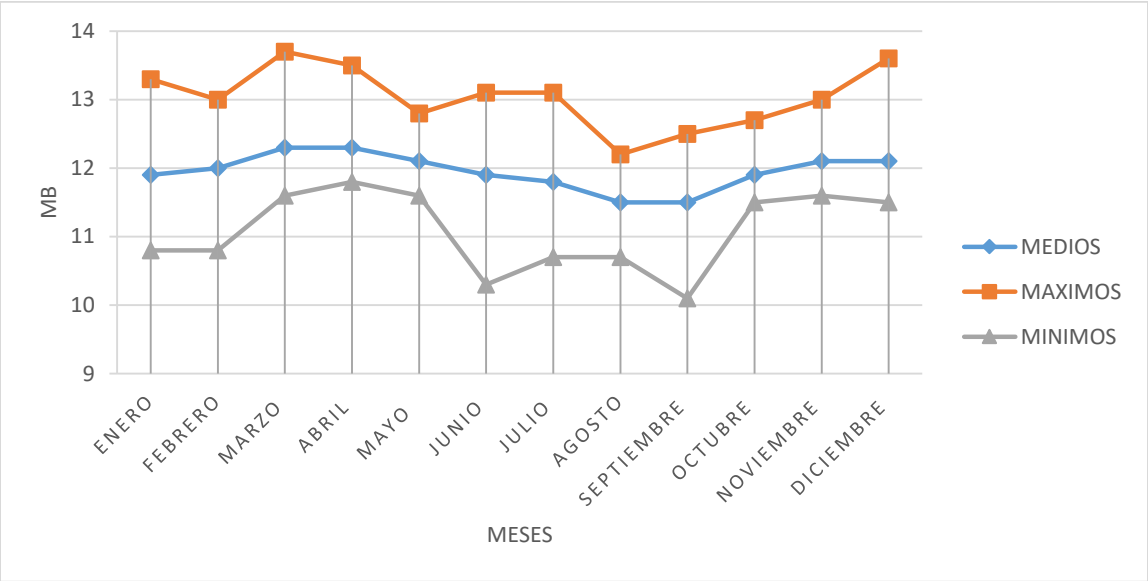


Tabla 11. Datos valores medios de Tensión de Vapor año 2000 a 2015

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
MEDIOS	11,9	12	12,3	12,3	12,1	11,9	11,8	11,5	11,5	11,9	12,1	12,1
MAXIMOS	13,3	13	13,7	13,5	12,8	13,1	13,1	12,2	12,5	12,7	13	13,6
MINIMOS	10,8	10,8	11,6	11,8	11,6	10,3	10,7	10,7	10,1	11,5	11,6	11,5

La Tensión de Vapor es la presión sobre la fase condensada a una temperatura dada; según los datos del IDEAM se analiza que los valores más bajos se presentan en los meses de Enero (10,8), Febrero (10,8), Junio (10,3), Julio (10,7), Agosto (10,7)y Septiembre (10,1), mientras que en los meses de Abril (11,8), Mayo (11,6) Octubre (11,5) Noviembre (11,6) y Diciembre (11,5) se presentan valores constantes de Tensión de Vapor, esta presenta niveles bajos en los meses donde la pluviosidad es menor, y la temperatura y la evaporación mayor.

Balance Hídrico

Gráfica 11. Balance Hídrico año 2000 a 2015

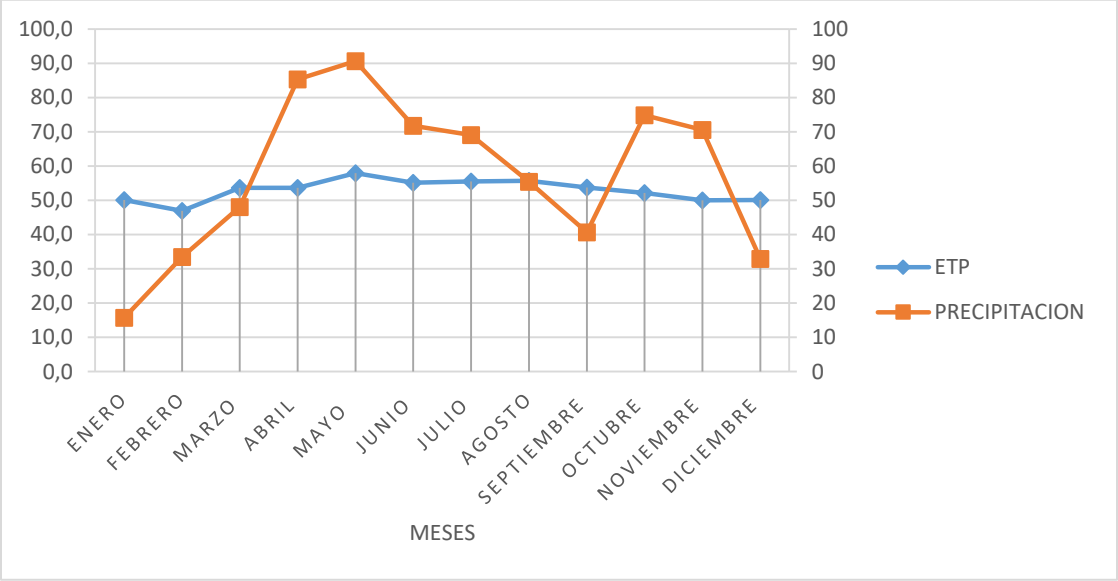


Tabla 12. Datos Balance Hídrico año 2000 a 2015

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
ETP	50,1	47,0	53,7	53,7	57,9	55,2	55,6	55,7	53,7	52,1	50,0	50,1
PRECIPITACION	15,7	33,5	48,1	85,3	90,7	71,8	69,1	55,4	40,7	74,9	70,6	32,9

Teniendo en cuenta lo anterior se evidencia que en los meses de Enero, Febrero y Marzo, y Septiembre y Diciembre existe déficit hídrico debido al bajo nivel de pluviosidad en estos meses y el aumento de ETP, en los meses de Abril a Agosto y de Octubre a Noviembre se presenta exceso hídrico debido al aumento de pluviosidad y disminución de la ETP para estos meses.