ANEJO 3: ESTUDIO AGRONÓMICO

ÍNDICE

1	**ANTECEDENTES Y OBJETIVOS**	**3**
2	**SUPERFICIE DE RIEGO**	**3**
3	**DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS**	**4**
4	**METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE AGUA**	**4**
4.1	MÉTODO DE LA FAO	4
4.2	SERIE TEMPORAL UTILIZADA PARA LA CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA	6
4.3	ESTACION AGROCLIMÁTICA DE REFERENCIA	6
4.4	DATOS DE PRECIPITACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN	9
5	**COEFICIENTES DE CULTIVO**	**10**
6	**NECESIDADES NETAS Y BRUTAS**	**11**
7	**RESUMEN DE DOTACIONES Y VOLUMEN ANUAL**	**12**
8	**CÁLCULO DE LOS DÍAS APROVECHABLES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**	**13**
8.1	REDUCCIÓN POR DÍAS FESTIVOS	13
8.2	REDUCCIÓN DEBIDO A LA CLIMATOLOGÍA ADVERSA	13

ANEXO 1: LISTADO DATOS MENSUALES DEL SIAR

1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

La Comunidad de Regantes La Serrana-Los Albares, pretende una mejora de sus costes energéticos mediante la implantación de una plata solar fotovoltaica flotante en una de sus balsas de riego.

El proyecto técnico deberá incluir un estudio agronómico que abarcará como mínimo el cálculo de la dotación de agua referido a cada uno de los meses en que el riego será necesario.

El objetivo del presente anejo es determinar las necesidades hídricas de los cultivos existentes en el perímetro de riego de la CRR.

2 SUPERFICIE DE RIEGO

La zona regable de la comunidad está definida y comprendida entre el sureste de la sierra de Ascoy, el Norte de la Autovía A-30 y el oeste del Cauce de la Rambla Denominada" Del Moro" todo en el Término Municipal de Cieza, Murcia.

La zona regable está dividida en aproximadamente 764 parcelas catastrales, ubicada en los municipios de Cieza. La superficie total es de 1.341 ha, según se muestra a continuación y en los planos.

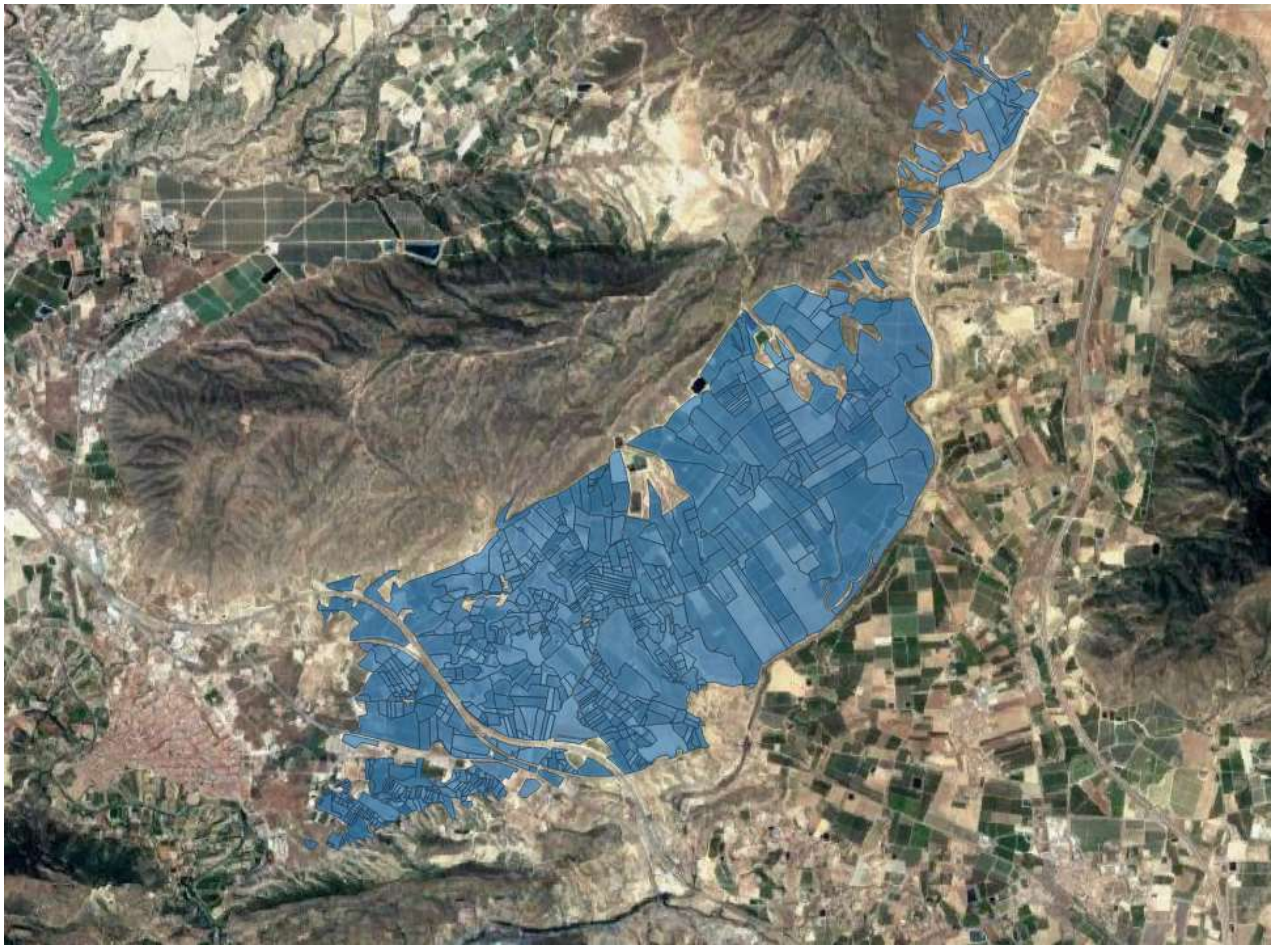


Ilustración 1: Vista sobre ortofoto de la zona regable de la CR La Serrana-Los Albares

3 DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS

La Comunidad de Regantes La Serrana-Los Albares presenta la siguiente distribución de usos de sus parcelas, las cuales han sido determinadas con ayuda de la información aportada por la misma y el SIGPAC.

TIPO DE CULTIVO	SUPERFICIE %	SUPERFICIE (ha)
VIÑEDO	3,47%	46,85
CITRICOS	3,01%	40,54
FRUTOS SECOS	0,23%	3,15
FRUTALES	87,98%	1186,50
INVERNADEROS Y CULTIVOS BAJO PLASTICO	1,34%	18,02
OLIVAR	3,64%	49,10
HORTÍCOLAS	0,33%	4,50
TOTAL	100%	1341

Como puede observarse, prácticamente toda la superficie está cultivada con frutales, principalmente melocotón, albaricoque y ciruelo.

4 METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE AGUA

4.1 MÉTODO DE LA FAO

De acuerdo con la metodología propuesta por la FAO, el cálculo de las necesidades de agua de los cultivos se basa en la determinación de la Evapotranspiración de Referencia (ETo). El concepto de evapotranspiración engloba las pérdidas de agua que se producen en una superficie cultivada, tanto por evaporación directa de la superficie del suelo o de las plantas, como por la transpiración de los cultivos. Para el cálculo de la ETo se he empleado el método de Penman-Monteith que es el recomendado por la FAO.

A partir de la ETo, la Evapotranspiración del Cultivo (ETc), se calcula introduciendo un Coeficiente de Cultivo (Kc) variable según especie de cultivo, y características del mismo, de modo que para un período considerado se cumple:

$$ETc = Kc \times ETo$$

Siendo:

- ETc: evapotranspiración mensual del cultivo (m^3/ha y mes)
- Kc: coeficiente de cultivo promedio del mes (adimensional)
- ETc: evapotranspiración de Referencia mensual (m^3/ha y mes)

Los coeficientes de cultivo (Kc) utilizados se han obtenido de la Red del Sistema de Información Agrario de Murcia (SIAM), adaptados a las condiciones agroclimáticas del entorno.

Una vez conocida la evapotranspiración de los cultivos, se pueden obtener las Necesidades Netas de Agua (Nn), de acuerdo con la siguiente ecuación:

Nn = ETc - Pe

Siendo:

- Nn: necesidades netas mensuales del cultivo (m^3/ha y mes)
- ETc: evapotranspiración mensual del cultivo (m^3/ha y mes)
- Pe: precipitación efectiva mensual (m^3/ha y mes)

Para el cálculo de la Precipitación Efectiva (Pe) se ha empleado la fórmula desarrollada por el Servicio de Aguas de la FAO (ecuación FAO/AGLW). A partir de los valores de precipitación mensual (P), se obtiene la precipitación efectiva según las siguientes ecuaciones:

Pe=0,6 x P – 10, Si Precipitación < 70 mm

Pe=0,8 x P – 24, Si Precipitación > 70 mm

A partir de las Necesidades Netas (Nn), y teniendo en cuenta la Eficiencia de Aplicación (Ea), la Eficiencia de Conducción (EC) y Eficiencia de Distribución (ED) se obtienen las Necesidades Totales (Nt).

$$Nt = \frac{Nn}{Ea \times EC \times ED}$$

Siendo:

- Nt: necesidades totales mensuales del cultivo (m^3/ha y mes)
- Nn: necesidades netas mensuales del cultivo (m^3/ha y mes)
- Ea: eficiencia de aplicación (%)
- EC: eficiencia en la conducción (%)
- ED: eficiencia en la distribución (%)

En la siguiente tabla se muestran las eficiencias recomendadas y las escogidas para el presente informe.

Eficiencias	Características	Rango recomendado (%)	Coeficiente utilizado para proyecto
Eficiencia conducción	A cielo abierto	85-90	95
	A presión	90-95	
Eficiencia distribución	A cielo abierto	85-90	95
	A presión	90-95	
Eficiencia aplicación	Gravedad	60-70	90
	Localizado	90-95	

Una vez conocidas las necesidades totales mensuales de cada cultivo se hace el sumatorio de cada uno de los meses para obtener las necesidades totales anuales.

Conocidas las Necesidades Totales anuales (Nt) de cada cultivo se calcula las Necesidades Totales de la Comunidad de Regantes (Nt_{CRR}). Para ello, se pondera las necesidades de agua de cada uno de los cultivos en función de la superficie de cultivo que se tenga de cada uno frente a la totalidad de la superficie de la Comunidad de Regantes. Es decir:

$$\mathrm{Nt_{CRR}} = \sum \frac{\mathrm{Sj}}{\mathrm{St_{CRR}}} \times \mathrm{Nt_J} = \sum Pj \times \mathrm{Nt_J}$$

Siendo:

- NtCRR: necesidades totales de la Comunidad de Regantes (m³/ha año)
- Sj: superficie de riego del cultivo j (ha)
- StCRR: superficie total de riego de la Comunidad de Regantes (ha)
- Ntj: necesidades totales del cultivo j (m³/ha año)
- Pj: porcentaje de superficie plantada del cultivo j (%)

Conocidas las necesidades totales de la hectárea tipo (m³/ha y año) en ambas situaciones y conocida la superficie (ha) de la comunidad de regantes se obtiene el Volumen anual (m³/año).

4.2 SERIE TEMPORAL UTILIZADA PARA LA CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

Para la caracterización climática se han recogido los valores mensuales de la Evapotranspiración de Referencia (ETo) y Precipitación (P) comprendidos entre los años 2015 y 2022 de las estaciones agrometeorológicas de la RED SIAR de Murcia. Después, se ha realizado la media mensual de la comentada serie temporal.

4.3 ESTACION AGROCLIMÁTICA DE REFERENCIA

Los datos agroclimáticos para determinar las necesidades hídricas se han obtenido, como se comentó en apartado anterior, del SIAR de Murcia, en concreto de la estación agroclimática denominada "La Caprichosa", siendo la única que está en Cieza, cuya ficha se adjunta a continuación.

MU111 Cieza (La Carrichosa)

Propiedad: Red Propia-Región de Murcia

Provincia: Murcia

Municipio: Cieza

Paraje:

Cuenca: Segura

Norte

Sur

Este

Oeste

Coordenadas

UTM X: 631283

UTM Y: 4239070

Huso: 30

Altitud: 253

Estado: Activa

Fecha Instalación: 15/01/1997

Última Calibración:

Fecha Último Dato: 03/08/2023

Instrumentos Instalados

Instrumento	Fabricante	Modelo	Características
Termohigrómetro			
Anemoveleta			
Piranómetro			
Pluviómetro			
Sensor Tª Suelo			
Datalogger			

Figura 2: Vista sobre ortofoto de la estación agroclimática en referencia a la ubicación de la planta solar proyectada

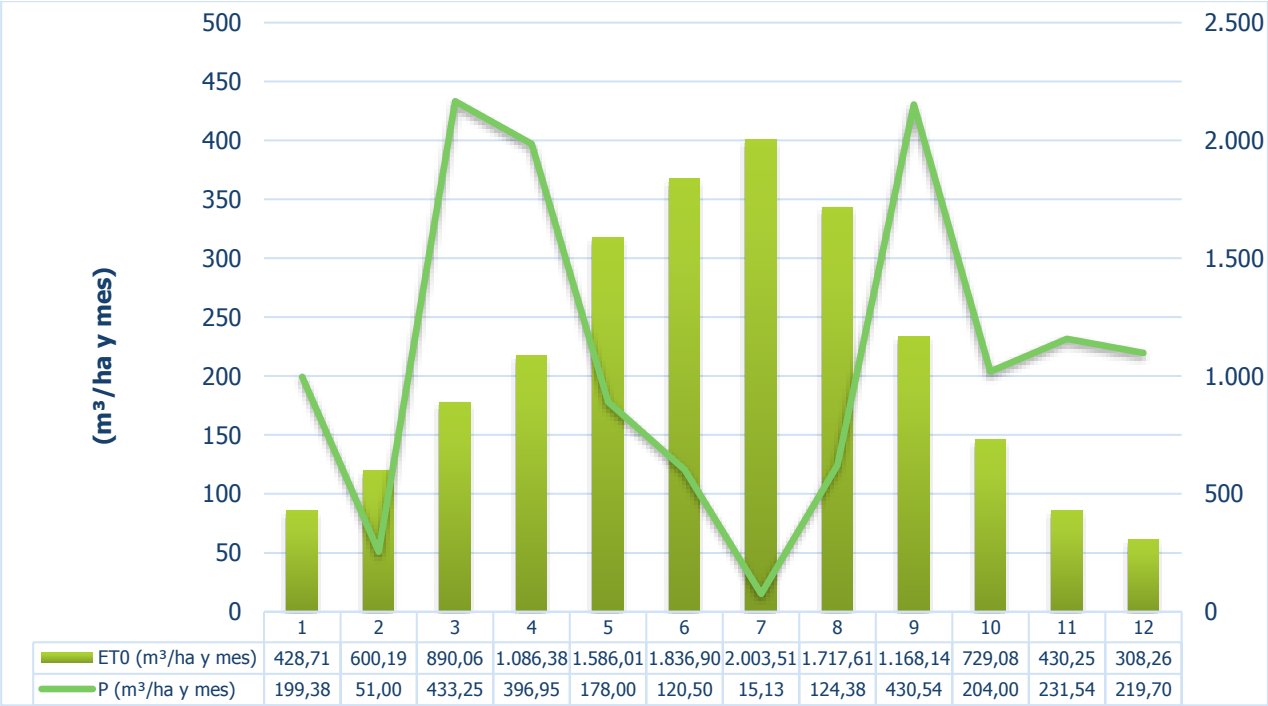
ID Estación	La Caprichosa
Coordenadas UTM	X:631283 Y:4239070
Altitud (m)	253

4.4 DATOS DE PRECIPITACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN

A continuación, se muestran los datos diarios agregados mensualmente para el periodo de referencia

EVAPOTRANSPIRACION Y PRECIPITACIÓN				
Meses	ET_0 (mm/mes)	P (mm)	ET_0 (m³/ha y mes)	P (m³/ha y mes)
Enero	42,87	19,94	428,71	199,38
Febrero	60,02	5,10	600,19	51,00
Marzo	89,01	43,33	890,06	433,25
Abril	108,64	39,70	1.086,38	396,95
Mayo	158,60	17,80	1.586,01	178,00
Junio	183,69	12,05	1.836,90	120,50
Julio	200,35	1,51	2.003,51	15,13
Agosto	171,76	12,44	1.717,61	124,38
Septiembre	116,81	43,05	1.168,14	430,54
Octubre	72,91	20,40	729,08	204,00
Noviembre	43,03	23,15	430,25	231,54
Diciembre	30,83	21,97	308,26	219,70
TOTAL	**1.278,51**	**260,44**	**12.785**	**2.604**

Los valores medios de precipitación en m³/ha y mes y evapotranspiración en m³/ha y mes se muestran a continuación:



5 COEFICIENTES DE CULTIVO

Los coeficientes de cultivo utilizados se han obtenido de acuerdo al SIAR de Murcia para la zona en cuestión.

Mes	VIÑEDO	CITRICOS	FRUTOS SECOS	FRUTALES	INVERNADEROS	OLIVAR
Enero	0,000	0,500	0,000	0,000	0,600	0,000
Febrero	0,000	0,500	0,000	0,400	0,600	0,000
Marzo	0,000	0,550	0,300	0,600	0,600	0,250
Abril	0,450	0,550	0,400	0,800	0,000	0,300
Mayo	0,550	0,550	0,450	0,990	0,600	0,300
Junio	0,700	0,670	0,500	0,950	0,600	0,400
Julio	0,700	0,670	0,450	0,700	0,600	0,400
Agosto	0,250	0,670	0,400	0,200	0,600	0,400
Septiembre	0,000	0,670	0,000	0,000	0,600	0,300
Octubre	0,000	0,550	0,000	0,000	0,600	0,200
Noviembre	0,000	0,500	0,000	0,000	0,600	0,000
Diciembre	0,000	0,500	0,000	0,000	0,600	0,000

6 NECESIDADES NETAS Y BRUTAS

La diferencia entre la evapotranspiración del cultivo calculada y la precipitación efectiva considerada, obtenemos las necesidades hídricas netas en m³/ha previstas por cultivo para una hectárea tipo, que serían:

CALCULO DE NECESIDADES NETAS PONDERADAS (m³/ha)								
Cultivo	VIÑEDO	CITRICOS	FRUTOS SECOS	FRUTALES	INVERNADEROS	OLIVAR	HORTÍCOLA	**PONDERADA**
%	3,48%	3,03%	0,25%	88,26%	1,34%	3,65%	0,33%	
Enero	0	195	0	0	238	0	409	10
Febrero	0	300	240	240	360	0	600	228
Marzo	0	330	374	374	374	63	730	350
Abril	351	459	731	731	0	188	948	681
Mayo	866	866	1.563	1.563	945	469	1.579	1.470
Junio	1.286	1.231	1.745	1.745	1.102	735	1.837	1.669
Julio	1.402	1.342	1.402	1.402	1.202	801	2.004	1.378
Agosto	429	1.151	344	344	1.031	687	1.718	397
Septiembre	0	624	0	0	543	192	1.010	36
Octubre	0	379	0	0	415	123	707	24
Noviembre	0	176	0	0	219	0	391	10
Diciembre	0	122	0	0	153	0	276	7
Total	**4.334**	**7.175**	**6.399**	**6.399**	**6.581**	**3.258**	**12.209**	**6.258**

Con estas necesidades netas, y teniendo en cuenta los coeficientes de **eficiencia de conducción (EC) del 95% y de distribución (ED) del 95%, así como una eficiencia de aplicación (Ea) del 90%**, (eficiencia global 81,23%) obtenemos las necesidades totales previstas siguientes:

CALCULO DE NECESIDADES TOTALES PONDERADAS (m³/ha)								
Cultivo	VIÑEDO	CITRICOS	FRUTOS SECOS	FRUTALES	INVERNADEROS	OLIVAR	HORTÍCOLA	**PONDERADA**
%	3,48%	3,03%	0,25%	88,26%	1,34%	3,65%	0,33%	
Enero	0	240	0	0	293	0	504	13
Febrero	0	369	296	296	443	0	739	280
Marzo	0	406	461	461	461	77	899	430
Abril	432	566	900	900	0	231	1.167	838
Mayo	1.066	1.066	1.925	1.925	1.163	577	1.944	1.810
Junio	1.583	1.515	2.148	2.148	1.357	905	2.261	2.054
Julio	1.727	1.653	1.727	1.727	1.480	987	2.467	1.697
Agosto	529	1.417	423	423	1.269	846	2.115	489
Septiembre	0	769	0	0	668	237	1.243	45
Octubre	0	466	0	0	511	152	870	29
Noviembre	0	217	0	0	270	0	482	12
Diciembre	0	151	0	0	189	0	340	8
Total	**5.336**	**8.833**	**7.879**	**7.879**	**8.103**	**4.011**	**12.209**	**7.705**

7 RESUMEN DE DOTACIONES Y VOLUMEN ANUAL

Una vez obtenidas las necesidades de cada uno del os cultivos presentes, extrapolando dichas necesidades de la hectárea tipo a la superficie promedio regada anualmente por la Comunidad de Regantes se tiene que, el volumen total anual necesario de:

DOTACIÓN	(m³/ha y año)	SUPERFICIE CULTIVADA (HA)	VOLUMEN ANUAL (m³)
Neta	6.258	1.341	8.440.709,95
Bruta	7.705		10.391.763,56

8 CÁLCULO DE LOS DÍAS APROVECHABLES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Este apartado consiste en recopilar los datos estadísticos del clima de forma que se puedan establecer unas condiciones medias de trabajo para cada uno de los distintos emplazamientos y épocas para la ejecución de las obras.

8.1 REDUCCIÓN POR DÍAS FESTIVOS

El coeficiente reductor se calcula como se muestra a continuación:

$$Cf = \frac{días\ laborables}{días\ totales}$$

MES	DÍAS TOTALES	SÁBADOS Y DOMINGOS	FESTIVOS	DÍAS LABORABLES	C_f
ENERO 2024	31	8	1	22	0,710
FEBRERO 2024	29	8	0	21	0,724
MARZO 2024	31	10	1	20	0,645
ABRIL 2024	30	8	0	22	0,733
MAYO 2024	31	8	1	22	0,710
JUNIO 2024	30	10	0	20	0,667
JULIO 2024	31	8	0	23	0,742
AGOSTO 2024	31	9	1	21	0,677
SEPTIEMBRE 2024	30	9	0	21	0,700
OCTUBRE 2024	31	8	0	23	0,742
NOVIEMBRE 2024	30	9	1	20	0,667
DICIEMBRE 2024	31	9	2	20	0,645

8.2 REDUCCIÓN DEBIDO A LA CLIMATOLOGÍA ADVERSA

Teniendo en cuenta la tipología de obra y la publicación "Datos climáticos para Carreteras" se obtienen los coeficientes de reducción que hay que aplicar al número de días laborables de cada mes que se estiman a partir de toda la información climatológica disponible.

De acuerdo con el Método de la Dirección General de Carreteras para la determinación del tiempo disponible para el trabajo, existen 5 coeficientes reductores que se pueden aplicar a la obra en función de las características de la obra. Estos coeficientes son:

- Coeficiente reductor por helada: temperatura por debajo de los 0ºC.
- Coeficiente reductor por temperatura límite de riesgos, tratamientos superficie o por penetración: temperatura por debajo de los 10ºC.
- Coeficiente reductor por temperatura límite de mezclas bituminosas: temperatura por debajo de los 5ºC.
- Coeficiente reductor por lluvia límite de trabajo: precipitación de 10 mm/día.
- Coeficiente reductor por lluvia límite de trabajo: precipitación de 1 mm/día.

Por las características de la obra, no se consideran relevantes los siguientes coeficientes:

- Coeficiente reductor por temperatura límite de riesgos, tratamientos superficie o por penetración: temperatura por debajo de los 10ºC. Dado que no se realizan tratamientos de superficie u otra unidad de obra que se pueda ver condicionada por estas temperaturas.
- Coeficiente reductor por temperatura límite de mezclas bituminosas: temperatura por debajo de los 5ºC. No existe una partida para el extendido de mezclas bituminosas.
- Coeficiente reductor por lluvia límite de trabajo: precipitación de 1 mm/día. Para las actividades a realizar una lluvia de esta entidad no afectaría al rendimiento de los trabajos.

Por lo tanto, los coeficientes empleados para esta obra son los siguientes:

- Coeficiente de reducción por helada η. Es el cociente entre el número de días del mes en que la temperatura mínima es superior a 0ºC y el número total de días del mes.

$$\eta_i = \frac{Días\ del\ mes\ i\ en\ T^{a} > 0ºC}{Días\ del\ mes\ i}$$

- Coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo λ. Es el cociente entre el número de días del mes en que la precipitación es inferior a 10 mm y el número total de días del mes.

$$\lambda_i = \frac{Días\ del\ mes\ i\ en\ P < 10\ mm}{Días\ del\ mes\ i}$$

El coeficiente de reducción correspondiente a cada unidad de obra es el resultado de las siguientes expresiones:

UNIDAD DE OBRA	Cm
Hormigones hidráulicos (H.H.)	η·λ
Áridos	λ

Los valores de los coeficientes de reducción han sido sacados de los mapas de isolíneas que se incluyen en la documentación Datos Climáticos para Carreteras publicado por la Dirección General de Carreteras y son los siguientes:

MES	η	λ
Enero	0,82	0,98
Febrero	0,93	0,99
Marzo	1,00	0,95
Abril	1,00	0,95
Mayo	1,00	0,99
Junio	1,00	0,98

MES	η	λ
Julio	1,00	1
Agosto	1,00	0,99
Septiembre	1,00	0,97
Octubre	1,00	0,99
Noviembre	0,96	0,97
Diciembre	0,91	0,97

Aplicando la formulación anterior, el valor del coeficiente de reducción debido a la climatología adversa para cada capítulo de obra es la que se muestra a continuación:

Cm		
MES	HORMIGÓN	ÁRIDOS
Enero	0,80	0,98
Febrero	0,92	0,99
Marzo	0,95	0,95
Abril	0,95	0,95
Mayo	0,99	0,99
Junio	0,98	0,98
Julio	1,00	1
Agosto	0,99	0,99
Septiembre	0,97	0,97
Octubre	0,99	0,99
Noviembre	0,93	0,97
Diciembre	0,88	0,97

Por lo tanto, los días hábiles de trabajo se obtienen aplicando la siguiente formulación:

$$días\ hábiles\ de\ trabajo = Cti\ x\ Días\ totales\ del\ mes\ i$$

Siendo C_T el coeficiente de reducción total resultante de aplicar el coeficiente de reducción debido a días festivos (C_f) y el coeficiente de reducción por condiciones climáticas adversas (C_m):

$$Ct = CfxCm$$

En la tabla siguiente, se muestran los días útiles para cada unidad de obra:

DÍAS HÁBILES DE TRABAJO						
MES	DÍAS TOTALES	C_F	C_m H.H.	C_m ÁRIDOS	H.H	ÁRIDOS
Enero	31	0,710	0,80	0,98	10	20
Febrero	29	0,724	0,92	0,99	9	20
Marzo	31	0,645	0,95	0,95	14	21
Abril	30	0,733	0,95	0,95	16	19
Mayo	31	0,710	0,99	0,99	21	21
Junio	30	0,667	0,98	0,98	20	20
Julio	31	0,742	1,00	1,00	21	21
Agosto	31	0,677	0,99	0,99	22	22
Septiembre	30	0,700	0,97	0,97	19	19
Octubre	31	0,742	0,99	0,99	18	20
Noviembre	30	0,667	0,93	0,97	16	20
Diciembre	31	0,645	0,88	0,97	13	19
MEDIA MENSUAL	**-**	**-**	**-**	**-**	**17**	**20**
MEDIA ANUAL	**-**	**-**	**-**	**-**	**199**	**242**

ANEXO 1: LISTADO DATOS MENSUALES DEL SIAM

DATOS 2010												
FECHA	**TMIN (º C)**	**TMED (º C)**	**TMAX (º C)**	**HRMED (%)**	**HRMAX (%)**	**HRMIN (%)**	**ETO_PM_FAO (mm)**	**PREC (mm)**	**HSOL (h)**	**VVMAX (m/s)**	**VVMED (m/s)**	**RADMED (w/m2)**
ENERO	1,74	8,63	13,17	67,71	87,49	36,84	40,34	28,9	178	19,4	1,68	89,14
FEBRERO	3,5	9,5	14,79	67,32	90,99	37,34	51,22	27	199	17,74	1,73	112,56
MARZO	6,25	11,06	14,96	64,65	90,08	34,32	76,94	44,2	275	13,92	1,51	172,85
ABRIL	11,34	14,85	20,09	64,68	84,59	50,32	104,66	20	302	12,05	1,46	220,71
MAYO	12,19	17,67	26,11	53,64	74,3	37,57	151,03	12,2	357	12,94	1,65	284,93
JUNIO	16,43	21,69	26,18	56,11	84,92	42,62	162,26	23,1	343	11,47	1,44	292,95
JULIO	23,52	26,18	28,26	54,95	66,7	38,79	195,95	0,8	370	12,05	1,79	305,05
AGOSTO	21,51	25,74	29,51	59,43	82,24	38,88	163,38	27,2	348	15,78	1,57	258,3
SEPTIEMBRE	18,45	21,68	24,12	61,63	83,21	40,68	116,19	8,7	290	10,58	1,21	220,01
OCTUBRE	11,28	16,15	21,53	61,5	76,24	27,77	72,96	11,4	255	11,37	1,06	163,49
NOVIEMBRE	4,74	11,46	16,51	62,78	90,36	45,35	47,72	41,1	201	13,52	1,24	105,9
DICIEMBRE	1,84	7,95	15,99	69,29	89,36	38,58	32,49	14,3	190	14,01	1,11	84,4

DATOS 2011												
FECHA	**TMIN (º C)**	**TMED (º C)**	**TMAX (º C)**	**HRMED (%)**	**HRMAX (%)**	**HRMIN (%)**	**ETO_PM_FAO (mm)**	**PREC (mm)**	**HSOL (h)**	**VVMAX (m/s)**	**VVMED (m/s)**	**RADMED (w/m2)**
ENERO	0,79	8,34	14,05	69,96	87,05	43,51	35,98	10,5	209	11,56	1,07	100,07
FEBRERO	6,97	10,34	15,9	55,45	73,37	42,16	63,26	7,8	230	16,27	1,62	151,45
MARZO	7,39	11,84	16,62	64,24	88,79	41,03	78,72	35,5	244	20,78	1,58	163,13
ABRIL	15,38	17,53	21,75	54,23	64,47	36,15	67,04	0	167	10,88	1,49	245,61
MAYO	15,58	19,07	23,67	60,34	77,33	42,43	127,3	8,8	315	11,27	1,34	265,72
JUNIO	17,07	22,6	26,98	59,17	78,29	42,99	167,4	11,5	350	10	1,53	301,3
JULIO	23,54	25,64	28,62	55,37	69,68	36,23	191,69	2,3	359	11,07	1,72	302,77
AGOSTO	23,45	26,1	29,18	53,68	68,31	39,83	179,5	4,3	352	11,66	1,65	272,85
SEPTIEMBRE	18,98	22,57	25,28	63,83	85,96	45,36	124,1	31,2	289	9,9	1,25	229,22
OCTUBRE	13,01	17,7	21,32	65,29	87,25	46,67	79,5	10,3	271	9,02	1,06	167,75
NOVIEMBRE	8,76	13,09	17,04	73,51	88,55	43,39	41,04	61,1	195	18,23	1,1	91,82
DICIEMBRE	6,31	9,67	15,75	64,5	82,71	40,71	39,84	4,9	216	13,82	1,26	99,3

DATOS 2012												
FECHA	TMIN (º C)	TMED (º C)	TMAX (º C)	HRMED (%)	HRMAX (%)	HRMIN (%)	ETO_PM_FAO (mm)	PREC (mm)	HSOL (h)	VVMAX (m/s)	VVMED (m/s)	RADMED (w/m2)
ENERO	5,91	9,07	16,59	64,97	80,69	36,74	42,7	10,9	222	13,33	1,23	111,18
FEBRERO	1,64	7,18	14,74	46,44	71,23	24,06	68,65	3,4	249	16,37	2,07	163,17
MARZO	5,33	11,52	14,38	56,45	85,67	41,4	94,43	65,9	287	10,88	1,53	214,73
ABRIL	11,27	15,04	18,4	52,09	72,38	30,23	123,54	23,9	318	13,52	1,79	251,57
MAYO	13,23	19,83	25,43	48,88	64,42	30,98	166,57	1,5	365	11,37	1,67	300,17
JUNIO	20,39	24,9	29,76	46,54	68,59	27,67	190,25	4,4	359	11,56	1,67	314,39
JULIO	22,84	25,43	27,68	53,53	63,95	25,68	199,99	0,2	365	12,94	1,99	309,52
AGOSTO	23,75	27,35	30,56	51,85	67,19	27,02	178,08	1,8	347	12,45	1,54	263,4
SEPTIEMBRE	16,51	21,68	26,68	58,41	88,78	32,53	116,78	54,7	281	10,39	1,25	210,99
OCTUBRE	8,51	16,7	22,3	70,54	90,68	51,03	68,21	44,4	263	9,02	0,83	156,92
NOVIEMBRE	7,33	12,24	17,45	76,57	89,68	41,79	35,51	60,7	175	14,9	0,93	87,55
DICIEMBRE	4,68	9,11	14,15	66,69	79,01	49,63	36,27	0,4	221	12,84	1,14	96,87

DATOS 2013												
FECHA	TMIN (º C)	TMED (º C)	TMAX (º C)	HRMED (%)	HRMAX (%)	HRMIN (%)	ETO_PM_FAO (mm)	PREC (mm)	HSOL (h)	VVMAX (m/s)	VVMED (m/s)	RADMED (w/m2)
ENERO	6,54	10,04	14,23	54,99	71,07	39,23	58,04	3,8	228	17,84	1,96	111,45
FEBRERO	3,43	9,93	13,84	52,74	81,64	32,53	66,56	26,2	225	17,54	2,31	144,19
MARZO	8,59	12,79	19,15	58,92	87,27	32,22	85,35	32,3	266	18,03	1,69	170,43
ABRIL	8,19	14,67	19	59,3	84,53	36,69	110,72	66,6	308	12,84	1,57	232,55
MAYO	12	17,25	22,16	57,01	75,31	36,16	142,11	4,2	356	12,05	1,41	287,71
JUNIO	17,8	21,19	24,88	49,76	64,05	33,43	171,3	0,2	360	11,27	1,62	317,7
JULIO	21,98	25,14	27,57	50,2	59,67	30,43	196,81	0,6	372	10,78	1,7	315,37
AGOSTO	20,12	24,88	27,62	59,67	80,65	38,11	164,31	44,7	336	10,88	1,6	259,94
SEPTIEMBRE	19,97	22,04	23,95	66,65	79,77	51,47	112,8	5,5	290	10,19	1,14	214,27
OCTUBRE	11,01	19,59	24,49	63,79	77,85	42,07	81,34	1,3	274	15,58	0,99	163,7
NOVIEMBRE	3,69	11,51	19,89	57,13	80,86	40,36	52,97	9,2	229	14,31	1,41	123,17
DICIEMBRE	4,41	7,93	10,82	68,25	81	47	32,32	25,2	199	17,64	1,06	85,42

DATOS 2014												
FECHA	TMIN (º C)	TMED (º C)	TMAX (º C)	HRMED (%)	HRMAX (%)	HRMIN (%)	ETO_PM_FAO (mm)	PREC (mm)	HSOL (h)	VVMAX (m/s)	VVMED (m/s)	RADMED (w/m2)
ENERO	6,32	10,27	16,72	61,21	84,43	41,69	49,04	6,1	203	16,17	1,49	99,42
FEBRERO	5,29	11,12	15,95	55,03	87,01	37,41	64,58	4,9	217	16,95	1,82	129,18
MARZO	9,16	12,85	17,6	51,35	70,83	32,76	104,76	10,2	292	16,66	2,02	199,59
ABRIL	13,45	17,97	20,72	50,67	65,94	31,35	136,87	24,4	332	14,11	1,64	258,66
MAYO	15,31	18,49	23,08	54,2	76,91	33,22	155,91	9,7	358	11,96	1,73	289,72
JUNIO	14,65	22,54	26,3	56,12	82,84	36,47	164,89	27,7	348	10,49	1,48	290,52
JULIO	21,83	25,44	27,79	52,49	64,93	31,02	196,89	9,8	369	12,54	1,67	316,63
AGOSTO	23,43	26,21	28,42	56,2	66,36	34,2	178,01	0	352	10,98	1,65	278,69
SEPTIEMBRE	18,34	23,46	27,66	61,91	84,62	43,36	116,5	25	281	10,88	1,05	210,15
OCTUBRE	15,48	18,73	21,62	64,52	79,74	42,75	77,67	5,1	274	12,05	0,9	168,23
NOVIEMBRE	8,06	12,64	16,12	73,95	85,16	48,26	38,81	52,2	197	10,78	0,91	101,08
DICIEMBRE	6,22	10,1	15,63	64,69	89,93	45,16	23,87	28,1	127	15,78	1,39	96,39

DATOS 2015												
FECHA	TMIN (º C)	TMED (º C)	TMAX (º C)	HRMED (%)	HRMAX (%)	HRMIN (%)	ETO_PM_FAO (mm)	PREC (mm)	HSOL (h)	VVMAX (m/s)	VVMED (m/s)	RADMED (w/m2)
ENERO	11,89	13,84	18	50,39	58,61	45,16	13,01	4,7	27	20	3,79	121,24
FEBRERO	3,65	9,97	16,87	60,07	90,91	35,11	65,09	21,4	203	23,75	2,57	125,81
MARZO	8,85	13,88	22,66	60,54	89,55	32,77	94,7	46,6	274	16,25	1,72	197,37
ABRIL	11,89	15,84	19,75	64,92	87,21	48,24	110,22	11	321	11,25	1,4	236,78
MAYO	16,32	20,8	27,61	52,43	70,94	28,35	166,72	7,7	362	18,75	1,41	315,5
JUNIO	19,63	23,36	28,95	51,38	73,6	34,41	184,47	8,8	369	12,5	1,38	338,82
JULIO	26,8	28,3	31,48	56,31	77,05	34,03	208,2	5,7	373	12,5	1,52	325,1
AGOSTO	24,83	27,01	29,38	61,46	78,09	30,78	172,45	14,8	345	15	1,55	270,25
SEPTIEMBRE	17,47	22,18	26,74	67,48	93,01	43,88	117,2	58,4	288	16,25	1,25	225,14
OCTUBRE	14,61	18,45	21,95	73,97	89,46	61,22	74,69	17,7	268	12,5	1,16	158,12
NOVIEMBRE	6,61	13,4	17,92	70,43	89,11	29,1	54,15	20,8	231	18,75	1,46	134,96
DICIEMBRE	8,11	10,44	13,14	77,41	92,8	61,28	29,15	4,1	210	10	0,76	97,56

DATOS 2016												
FECHA	TMIN (º C)	TMED (º C)	TMAX (º C)	HRMED (%)	HRMAX (%)	HRMIN (%)	ETO_PM_FAO (mm)	PREC (mm)	HSOL (h)	VVMAX (m/s)	VVMED (m/s)	RADMED (w/m2)
ENERO	5,96	11,35	16,2	66,75	85,22	47,85	49,14	4,9	213	16,25	1,59	106,02
FEBRERO	5,87	12,19	19,84	55,77	77,11	40,25	80,58	3,7	238	23,75	2,9	148,29
MARZO	6,92	12,89	18,42	54,47	89,34	27,69	107,5	26	294	18,75	2,35	207,51
ABRIL	11,43	16,32	20,32	58,72	86,9	41,53	125,37	34,5	317	15	1,9	254,53
MAYO	14,62	18,51	22,12	59,2	86,49	38,9	157,22	16,2	356	20	1,91	295,8
JUNIO	21,25	23,91	29,24	49,63	66,92	30,88	200,66	0	377	16,25	1,92	339,76
JULIO	23,23	26,41	30,63	50,67	65,06	32,07	202,14	0	379	12,5	1,83	310,36
AGOSTO	22,96	25,82	28,76	58,81	73,54	42,96	179	3,2	356	11,25	1,69	290,72
SEPTIEMBRE	19,02	23,28	29,8	60,39	73,82	30,29	137,03	2,9	306	13,75	1,49	249,7
OCTUBRE	13,82	19,25	22,63	76,79	94,86	56,4	73,47	26,1	261	11,25	0,94	160,87
NOVIEMBRE	8,07	12,68	17,67	70,29	99,39	43,34	42,85	47,2	212	16,25	1,1	118,4
DICIEMBRE	7,87	10,56	14,55	83,01	96,32	61,41	26,06	113,7	169	11,25	0,96	85,92

DATOS 2017												
FECHA	TMIN (º C)	TMED (º C)	TMAX (º C)	HRMED (%)	HRMAX (%)	HRMIN (%)	ETO_PM_FAO (mm)	PREC (mm)	HSOL (h)	VVMAX (m/s)	VVMED (m/s)	RADMED (w/m2)
ENERO	1,42	8,86	12,98	67,13	88,35	37,61	50,49	21,4	216	20	2,17	110,44
FEBRERO	7,75	12,14	15,67	67,32	90,34	38,46	60,58	1,8	217	21,25	1,79	142,12
MARZO	9,29	14,74	19,42	62,29	85,43	43,55	101,16	39,5	294	18,75	1,66	219,96
ABRIL	11,44	16,81	21,57	65,13	92,24	36,91	118,76	23,1	314	12,5	1,42	254,06
MAYO	17,13	20,01	22,37	54,55	71,85	43,82	168,7	0,9	370	11,25	1,52	323,5
JUNIO	21,06	25,13	28,44	50,56	75,21	27,74	197,4	12,4	369	12,5	1,63	335,94
JULIO	20,9	26,89	29,61	55,15	71,29	40,75	204,49	1,4	372	11,25	1,66	326,3
AGOSTO	20,47	26,34	30,52	65,34	94,87	50,82	165,63	41,5	330	13,75	1,57	258,62
SEPTIEMBRE	19,71	22,84	25,56	65,83	78,82	31,56	128,91	0,8	308	12,5	1,35	245,2
OCTUBRE	15,63	19,1	22,27	70,72	82,39	55,42	84,15	1,5	282	11,25	1,06	189,85
NOVIEMBRE	7,67	12	16,57	58,04	90,18	33,14	51,48	3,1	231	13,75	1,24	134,87
DICIEMBRE	3,03	8,74	17,17	62,36	84,13	38,84	46,71	2,4	226	18,75	1,76	111,74

DATOS 2018												
FECHA	**TMIN (º C)**	**TMED (º C)**	**TMAX (º C)**	**HRMED (%)**	**HRMAX (%)**	**HRMIN (%)**	**ETO_PM_FAO (mm)**	**PREC (mm)**	**HSOL (h)**	**VVMAX (m/s)**	**VVMED (m/s)**	**RADMED (w/m2)**
ENERO	4,58	10,01	16,36	66,91	85,89	41,37	49,47	41,2	234	20	1,63	121,45
FEBRERO	4,79	9,33	14,52	59,99	86,67	35,4	59,88	11,7	232	17,5	1,99	156,14
MARZO	8,95	13,23	18,62	52,8	81,33	34,55	100,73	14,8	301	21,25	2,2	197,32
ABRIL	11,3	15,73	21,01	57,59	76,84	41,77	121,52	21,2	322	15	1,64	261,42
MAYO	12,85	18,75	22,38	58,39	82,69	26,72	152,3	7,1	359	12,5	1,42	301,09
JUNIO	17,76	23,1	25,76	57,55	81,72	45,31	173,12	32,2	367	13,75	1,45	317,21
JULIO	24,46	27	28,88	50,87	68,84	32,99	207,83	0	380	12,5	1,53	332,62
AGOSTO	23,75	26,68	30,14	61,45	75,15	41,54	170,01	27,7	339	12,5	1,41	272,96
SEPTIEMBRE	19,38	23,71	26,26	73,34	91,08	48,7	109,96	33,2	285	11,25	1,05	210,02
OCTUBRE	8,94	18,08	21,71	72,89	87,91	42,64	73,66	35,9	261	13,75	0,96	164,14
NOVIEMBRE	9,23	12,67	15,45	77,89	93,36	56,73	35,36	63,8	202	13,75	0,72	107,23
DICIEMBRE	6,3	10,97	15,43	75,17	89,78	50	27,27	7,1	231	16,25	0,61	115,01

DATOS 2019												
FECHA	**TMIN (º C)**	**TMED (º C)**	**TMAX (º C)**	**HRMED (%)**	**HRMAX (%)**	**HRMIN (%)**	**ETO_PM_FAO (mm)**	**PREC (mm)**	**HSOL (h)**	**VVMAX (m/s)**	**VVMED (m/s)**	**RADMED (w/m2)**
ENERO	3,6	9,29	15,69	59,01	78,64	40,9	40,93	0,4	240	15	1,04	131,13
FEBRERO	8,31	11,73	15,03	61,02	80,51	35,69	56,73	0,8	247	13,75	1,04	179,81
MARZO	10,37	13,95	17,6	56,14	92,61	37,94	91,91	13,2	292	11,25	1,04	217,58
ABRIL	11,52	15,11	18,74	68,33	98,06	49,86	99,39	71,5	284	12,5	1,19	231,79
MAYO	15,4	19,44	24,08	62,29	78,48	45,02	156,68	26,6	357	11,25	1,21	315,37
JUNIO	19,03	23,29	27,77	54,82	67,87	36,21	183,17	3,2	357	12,5	1,3	342,46
JULIO	24,88	27,04	31,28	52,26	69,41	29,24	192,5	0,7	364	12,5	1,38	308,24
AGOSTO	23,68	26,58	30,13	59,52	73,11	36,26	172,65	2,2	358	11,25	1,26	288,61
SEPTIEMBRE	18,01	23,03	26,56	73,68	91,91	43,87	105,52	194,2	283	12,5	1,03	206,39
OCTUBRE	11,91	18,64	25,02	73,81	93,96	43,85	71,52	36,3	266	10	0,67	177,09
NOVIEMBRE	7,95	13,76	21,78	66,1	97,21	47,51	46,7	16,3	232	13,75	1,13	129,11
DICIEMBRE	5,29	11,72	17,63	73,99	90,91	43,23	30,53	28,5	194	10,75	0,81	92,5

DATOS 2020												
FECHA	**TMIN (º C)**	**TMED (º C)**	**TMAX (º C)**	**HRMED (%)**	**HRMAX (%)**	**HRMIN (%)**	**ETO_PM_FAO (mm)**	**PREC (mm)**	**HSOL (h)**	**VVMAX (m/s)**	**VVMED (m/s)**	**RADMED (w/m2)**
ENERO	4,69	7,92	14,81	76,55	92,12	62,33	26,8	36,7	204	9,5	0,65	103,83
FEBRERO	8,64	12,79	16,33	69,01	89,58	43,24	54,5	0,6	243	7,5	0,8	164,28
MARZO	8,41	13,44	18,47	66,14	91,52	36,1	77,91	80,1	262	11,75	1,24	168,04
ABRIL	11,32	15	18,7	72,83	88,44	56,12	96,01	27,7	297	9,5	1,08	226,3
MAYO	15,64	20,18	23,44	62,17	81,46	50,37	151,39	29,8	353	9,5	1,07	299,32
JUNIO	19,78	23,25	26,41	56,27	69,42	43,25	172,73	2,6	362	9,75	1,21	324,69
JULIO	23,13	26,45	29,66	57,85	73,4	46,52	191,32	1,8	362	9,53	1,37	316
AGOSTO	21,5	26,67	30,54	54,45	71,75	25,92	171,01	3,4	357	9,68	1,17	286,13
SEPTIEMBRE	17,98	21,86	24,3	63,53	87,64	36,64	109,62	6,1	294	8,82	0,91	225,76
OCTUBRE	11,54	15,65	21,3	64,66	88,76	46,81	67,7	6,4	270	9,02	0,67	183,76
NOVIEMBRE	6,32	13,29	16,54	78,97	87,56	68,97	32,99	18,3	212	8,88	0,49	116,41
DICIEMBRE	3,32	9,09	17,37	67,81	85,65	50,03	28,49	11,8	227	10,39	0,78	111,01

DATOS 2021												
FECHA	**TMIN (º C)**	**TMED (º C)**	**TMAX (º C)**	**HRMED (%)**	**HRMAX (%)**	**HRMIN (%)**	**ETO_PM_FAO (mm)**	**PREC (mm)**	**HSOL (h)**	**VVMAX (m/s)**	**VVMED (m/s)**	**RADMED (w/m2)**
ENERO	2,95	8,25	15,65	65,73	96,46	43,25	35,33	29,7	208	9,7	0,89	110,03
FEBRERO	9,15	12,28	17,75	66,88	84,22	46,4	47,73	0,1	220	11,21	0,91	135,53
MARZO	7,17	12,29	15,6	68,37	86,74	53,5	74,88	38,1	286	7,31	0,87	191,91
ABRIL	11,25	14,6	17,16	72,95	87,61	55,39	87,57	48,6	294	8,15	0,92	203,26
MAYO	15,39	19,44	25,1	62,07	90,37	41,38	146,42	36,6	353	8,76	1,06	297,85
JUNIO	18,5	22,69	25,12	64,33	84,86	50,27	159,55	26,9	363	8,82	1,1	308,13
JULIO	22,77	26,18	30,45	58,22	75,56	40,25	183,88	1,9	374	8,86	1,16	313,75
AGOSTO	24,14	26,73	31,82	59,44	71	39,16	158,56	0,1	335	10,76	1,19	259,2
SEPTIEMBRE	19,2	23,03	25,98	68,15	82,51	46,72	107,62	12,5	289	7,7	0,87	212,73
OCTUBRE	13,6	17,66	21,59	75,64	90,11	56,7	66,35	12,5	263	7,8	0,64	161,37
NOVIEMBRE	7,61	11,11	19,13	66,08	84,99	44,39	36,74	11,9	219	13,59	0,74	119,27
DICIEMBRE	6,63	10,92	16,41	69,82	90,5	47,87	29,4	0,3	201	9,72	0,69	92,56

DATOS 2022												
FECHA	TMIN (º C)	TMED (º C)	TMAX (º C)	HRMED (%)	HRMAX (%)	HRMIN (%)	ETO_PM_FAO (mm)	PREC (mm)	HSOL (h)	VVMAX (m/s)	VVMED (m/s)	RADMED (w/m2)
ENERO	2,89	7,69	15,78	66,65	89,22	33,36	30,22	1,7	230	10,98	0,6	118,12
FEBRERO	7,85	11,31	15,45	60,87	79,24	34,07	48,19	0,3	237	7,33	0,78	152,97
MARZO	9,7	12,41	17,03	74,8	89,62	54,2	51,89	87,7	190	7,88	0,95	102,8
ABRIL	6,95	14,09	19,13	65,51	93,85	39,97	94,62	73,2	279	10,04	1,03	221,39
MAYO	13,08	20,26	25,72	61,15	92,96	41,69	152,75	17,7	353	10,74	0,91	308,34
JUNIO	23,04	25,18	28,42	52,67	65,11	38,57	182,37	10,3	364	8,53	1,11	331,27
JULIO	23,81	27,25	30,11	55,06	72,29	38,97	192,99	0,2	375	8,47	1,26	321,08
AGOSTO	25,22	26,77	28,35	57,3	74,79	37,26	165,46	6,8	353	8,06	1,12	278,09
SEPTIEMBRE	17,35	23,16	26,45	63,21	85,8	42,66	106,57	32,7	280	9,33	0,76	210,02
OCTUBRE	16,01	18,83	21,83	77,89	89,99	64,79	61,46	17,4	262	9,37	0,52	143,83
NOVIEMBRE	6,8	14,06	19,67	67,46	86,59	44,58	39,17	10,8	218	9,37	0,67	114,65
DICIEMBRE	7,75	11,51	18,12	75,89	91,03	62,52	23,93	4,3	192	8,31	0,44	83,68

DATOS 2023												
FECHA	TMIN (º C)	TMED (º C)	TMAX (º C)	HRMED (%)	HRMAX (%)	HRMIN (%)	ETO_PM_FAO (mm)	PREC (mm)	HSOL (h)	VVMAX (m/s)	VVMED (m/s)	RADMED (w/m2)
ENERO	3,77	8,45	15,81	61,17	87,12	33,25	34,9	0,6	236	11,76	0,82	126,65
FEBRERO	5,27	8,32	13,15	67,17	88,79	30,59	39,64	4	210	9,07	0,76	127,62
MARZO	5,85	15,11	23,32	50,6	72,85	29,14	99,16	6,4	302	9,06	0,97	228,65
ABRIL	12,35	17,82	22,55	50,73	69,15	28,51	136,1	0,5	337	9,43	1,16	296,78
MAYO	14,4	18,21	23,29	68,28	88,75	43,48	129,47	98,6	322	8,8	0,99	257,42
JUNIO	17,48	23,4	27,54	66,66	88,1	51,61	156,07	26,3	344	7,82	0,93	297,12
JULIO	26,21	28,35	31,57	63,02	80,14	37,33	193,41	5,1	370	12,07	1,34	310,9
AGOSTO	25,85	27,67	29,72	55,06	67,73	48,66	45,27	0,4	83	9,33	1,37	324,63