



PROYECTO CENTRO DE SERVICIO INFONAVIT (CESI), TORREON.

Proyecto ejecutivo – Análisis Bioclimático.

Ref. /MX-1161 _ Rev. 00

FEBRERO 2018



RIVERO BORRELL - GUTARQS
ARQUITECTOS

ingenor
ENGINEERING >
ARCHITECTURE >
PROJECT >



INDICE

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO.....	3
1.1	ANÁLISIS DEL CLIMA.....	3
1.1.1	LOCALIZACIÓN.....	3
1.1.2	TEMPERATURAS.....	4
1.1.3	HUMEDAD RELATIVA.....	5
1.1.4	RADIACIÓN SOLAR.....	6
1.1.5	VIENTO.....	8
1.1.6	PRECIPITACIÓN PLUVIAL.....	10
1.1.7	ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO.....	11
1.2	ANÁLISIS TÉRMICO / SIMULACIONES.....	11
1.2.1.1	MUROS.....	13
1.2.1.2	CUBIERTAS.....	13
1.2.1.3	VIDRIO.....	13
1.2.1.4	Análisis de simulación de factores de sombreado.....	14
1.3	CONCLUSIONES.....	26



1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO.

Los Centros de Servicio Infonavit (CESI), son oficinas que brindan atención personalizada sobre trámites y servicios relativos al crédito y al ahorro de los trabajadores derechohabientes, establecidos en diversos lugares o plazas en los que se requiere la presencia institucional en todo el país.

El proyecto CESI Torreón, con una superficie de terreno de 1962.184 m² de oficinas (1 nivel de oficinas y estacionamiento). Se encuentra localizado en la Avenida Juárez. Municipio. De Torreón, Estado de Coahuila.

El objetivo del presente estudio es recabar y analizar los datos del entorno natural en el cual se encuentra inmerso el proyecto CESI Torreón, para dar como respuesta una mayor y mejor eficiencia energética y de confort térmico considerando los factores pasivos dados por el clima y las condiciones naturales.

1.1 ANALISIS DEL CLIMA.

1.1.1. Localización.

El proyecto CESI Torreón, se encuentra ubicado en Avenida Juárez. Municipio. De Torreón, Estado de Coahuila de Zaragoza.

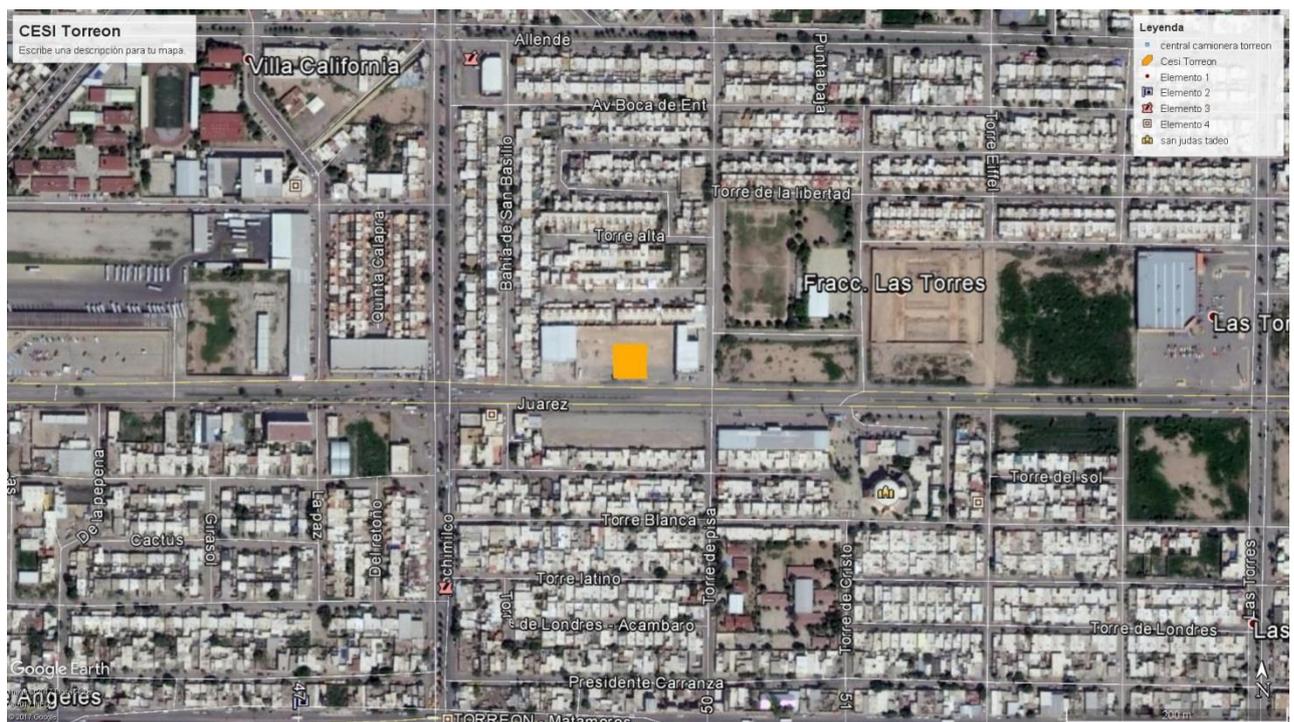


Figura 1. Localización, del proyecto CESI Torreón, Coahuila de Zaragoza.

Latitud	25°32'17.75"N
Longitud	103°23'39.48"O



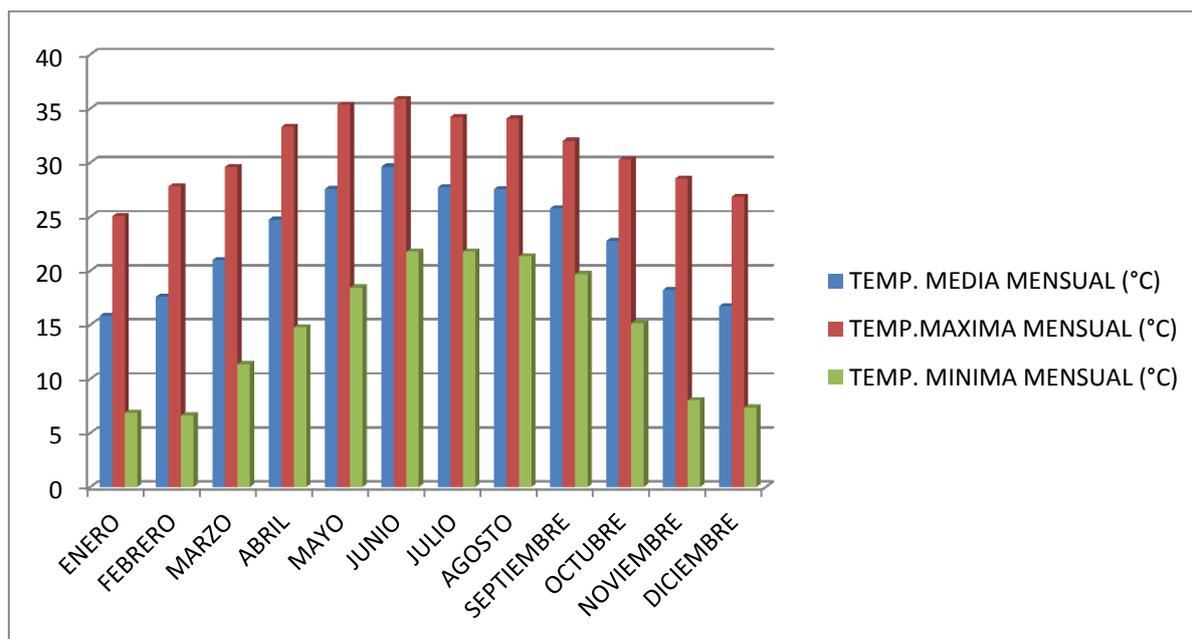
El análisis climático presentado es basado en los datos normales obtenidos de la Red de Estaciones Arometereológicas Automatizadas (RNEAA).

1.1.2. Temperaturas.

El cuadro que se muestra a continuación contiene las normales de temperatura media mensual, máxima mensual y mínima mensual, dados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

MES	TEMP. MEDIA MENSUAL (°C)	TEMP. MAXIMA MENSUAL (°C)	TEMP. MINIMA MENSUAL (°C)
ENERO	15.83	25.04	6.85
FEBRERO	17.6	27.8	6.63
MARZO	20.99	29.6	11.36
ABRIL	24.73	33.3	14.75
MAYO	27.57	35.35	18.45
JUNIO	29.63	35.9	21.76
JULIO	27.71	34.22	21.77
AGOSTO	27.55	34.07	21.33
SEPTIEMBRE	25.78	32.02	19.7
OCTUBRE	22.77	30.28	15.15
NOVIEMBRE	18.21	28.53	8.01
DICIEMBRE	16.71	26.83	7.35

Tabla 1. Comparativa de las temperaturas medias, máximas y mínimas mensuales en Torreón, Coahuila de Zaragoza, en 2017.



Gráfica 1.- Comparativa de las temperaturas medias, máximas y mínimas mensuales en Torreón, Coahuila de Zaragoza, en 2017.



El proyecto CECI Torreón, se encuentra ubicado en el Municipio de Torreón, estado de Coahuila, presenta un clima cálido a tórrido con temperaturas medias mensuales de 15.83°C a 29.63°C, entre enero a junio.

El proyecto CECI Torreón, Coahuila, se encuentra ubicado en el Municipio de Torreón, estado de Coahuila, presenta un clima cálido a tórrido con temperaturas máximas mensuales de 25.04°C a 35.90°C, entre enero a junio.

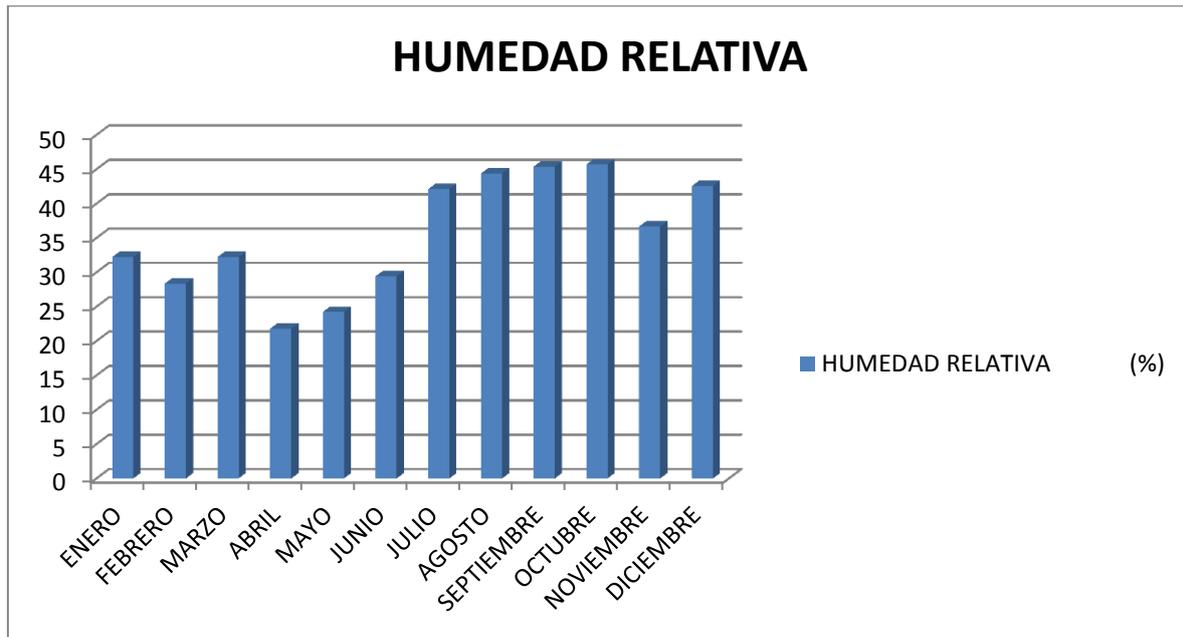
El proyecto CECI Torreón, Coahuila, se encuentra ubicado en el Municipio de Torreón, estado de Coahuila, presenta un clima cálido a tórrido con temperaturas mínimas mensuales de 6.63°C a 11.36°C, entre noviembre a marzo.

1.1.3. Humedad relativa.

El siguiente grafico muestra la humedad relativa (media mensual).

MES	HUMEDAD RELATIVA (%)
ENERO	32.23
FEBRERO	28.38
MARZO	32.24
ABRIL	21.82
MAYO	24.24
JUNIO	29.43
JULIO	42.12
AGOSTO	44.39
SEPTIEMBRE	45.4
OCTUBRE	45.7
NOVIEMBRE	36.68
DICIEMBRE	42.56

Tabla 2.- Datos de Humedad Relativa mensual en Torreón, Coahuila de Zaragoza en 2017.



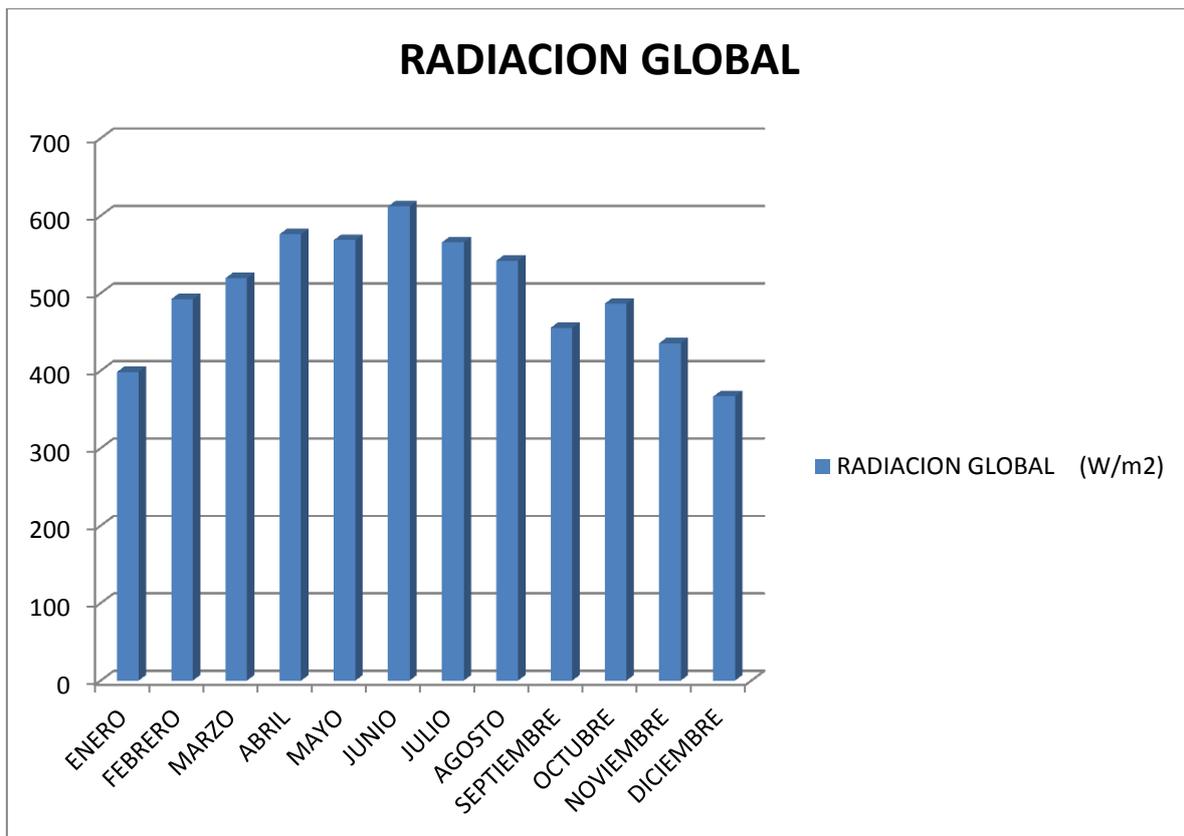
Gráfica 2.- Porcentaje de humedad relativa mensual en 2017, en Torreón, Coahuila de Zaragoza.

1.1.4. Radiación Solar.

El siguiente grafico muestra los valores de radiación solar directa sobre plano horizontal. Como se observa en los meses de Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio y Agosto, son estos los de mayor incidencia de radiación solar directa. Dichos valores se utilizan para el cálculo la radiación solar directa sobre cada una de las fachadas, así como el cálculo de posibles sistemas de generación de energía.

MES	RADIACION GLOBAL (W/m2)
ENERO	398.34
FEBRERO	492.21
MARZO	519.32
ABRIL	576.02
MAYO	568.51
JUNIO	611.97
JULIO	565.81
AGOSTO	542.04
SEPTIEMBRE	455.35
OCTUBRE	486.62
NOVIEMBRE	435.38
DICIEMBRE	366.78

Tabla 3.- Incidencia de radiación solar mensual en Torreón, Coahuila de Zaragoza en 2017.



Gráfica 3.- Incidencia de radiación solar mensual en Torreón, Coahuila de Zaragoza en 2017.

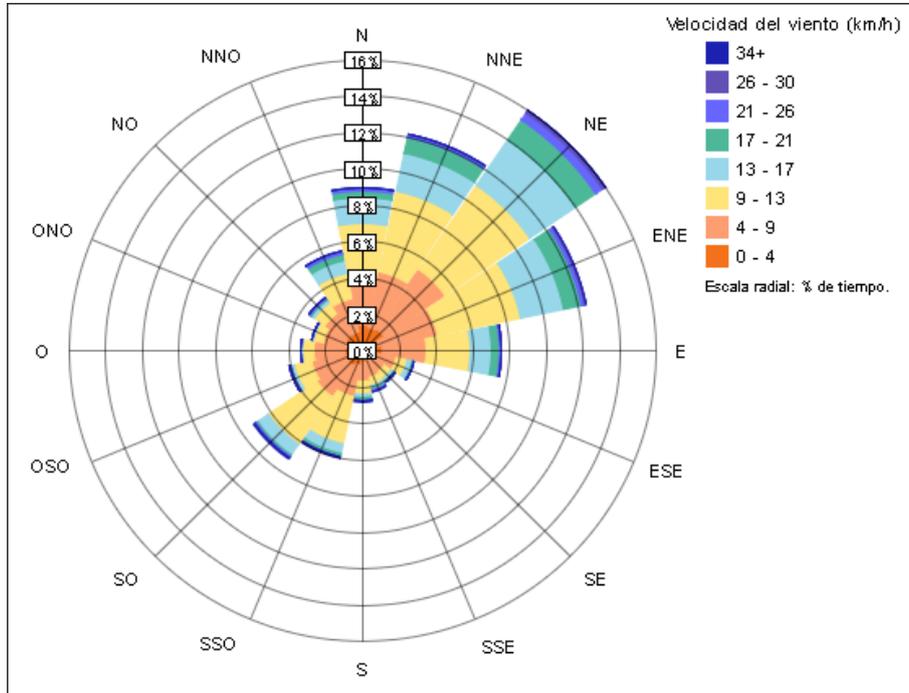
Datos climáticos de temperatura, humedad relativa, radiación solar y precipitación del año 2017, obtenidos de la Red de Estaciones Agrometeorológicas Automatizadas (RNEAA) diseñada para proveer el servicio de monitoreo de las variables del clima, por el Laboratorio Nacional de Modelaje y Sensores Remotos (LNMySR), perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), en colaboración con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Por su ubicación geográfica la estación más cercana a la localización de CESI Torreón, es la estación de Campo Experimental La Laguna, perteneciente al Municipio de Matamoros, Coahuila, con Latitud: 25° 31' 57" y Longitud: 103° 14' 36.6".

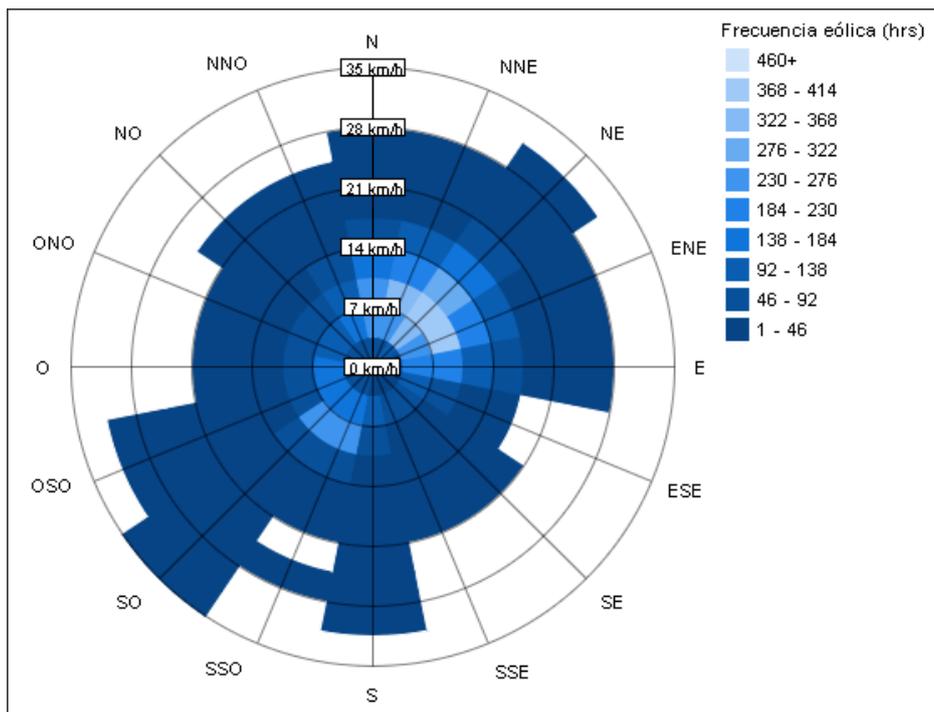


1.1.5. Viento.

Rosa de los vientos anual (distribución de velocidad)

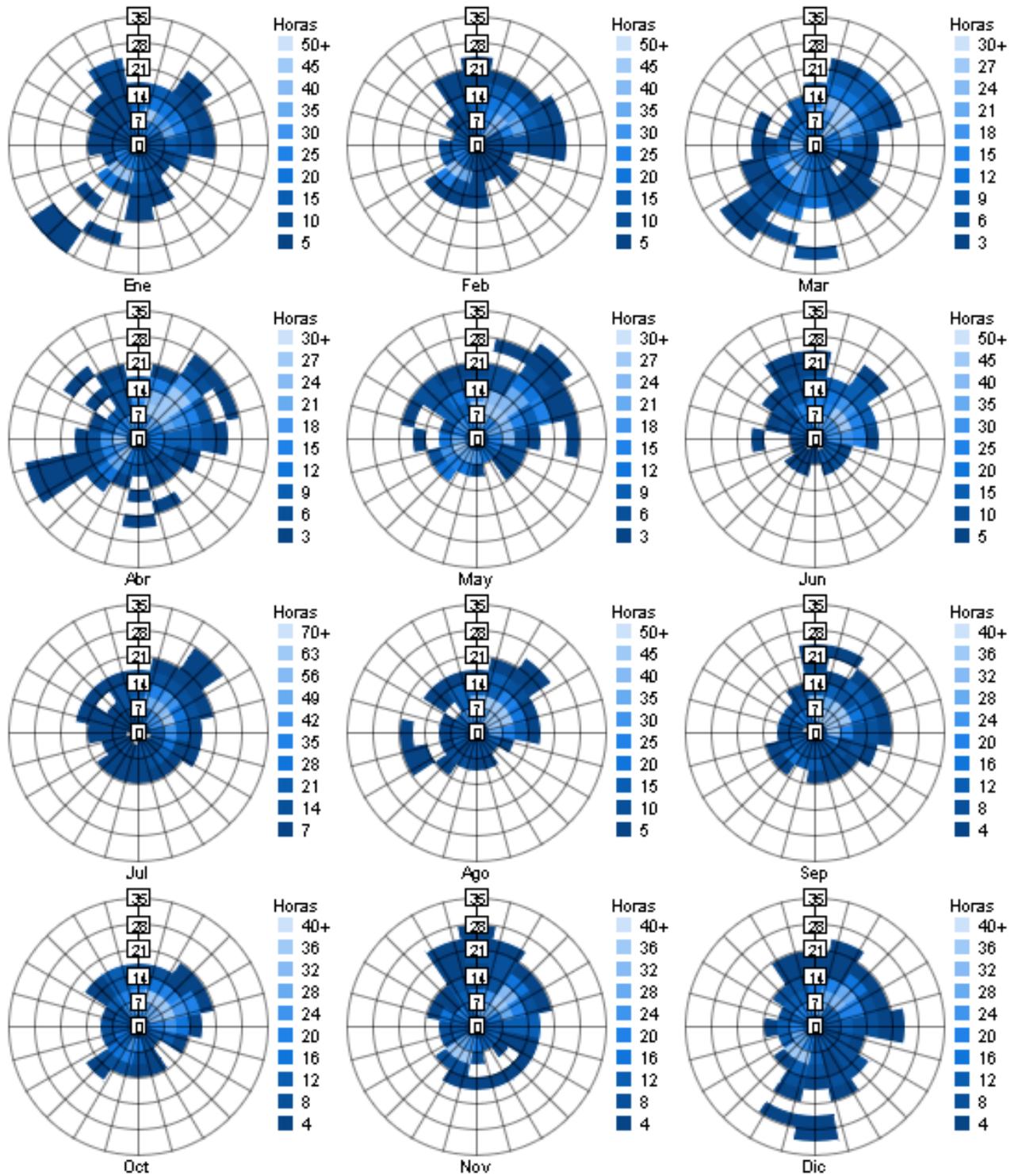


Rosa de los vientos anual (distribución de frecuencia)





Rosa de los vientos mensual



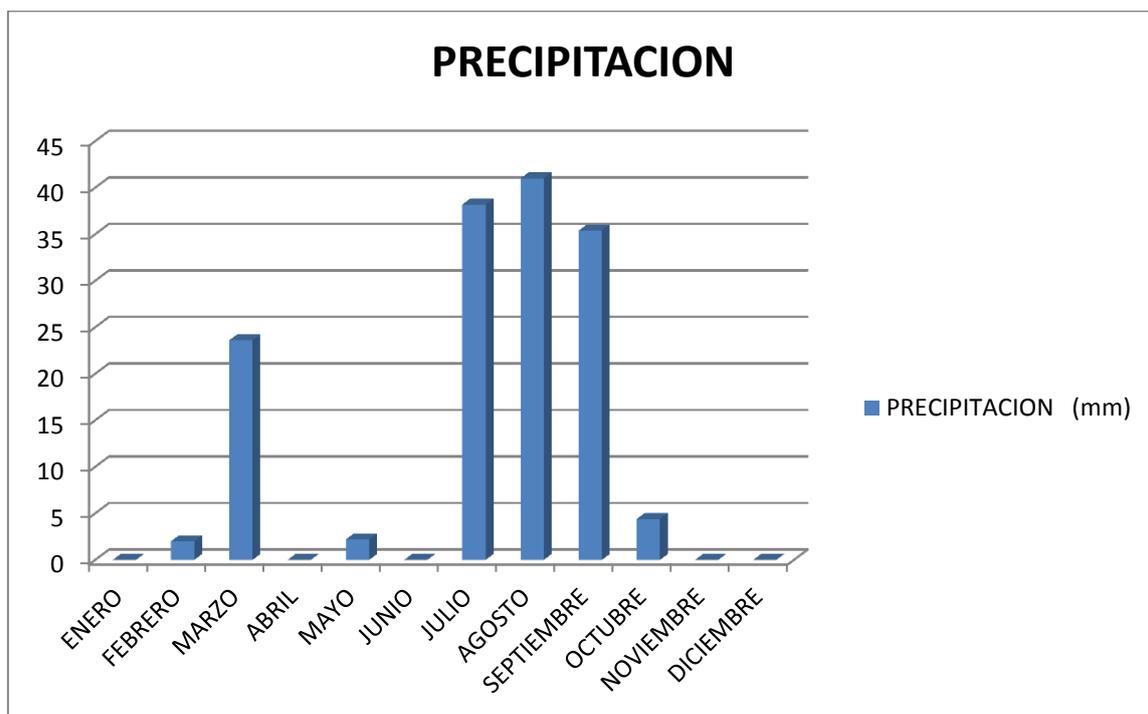


1.1.6. Precipitación pluvial.

Durante el año las lluvias son escasas, aunque tenemos aumentos moderados los meses de Julio a Octubre, con máximos en Agosto.

MES	PRECIPITACIÓN (mm)
ENERO	0
FEBRERO	2
MARZO	23.6
ABRIL	0
MAYO	2.2
JUNIO	0
JULIO	38.2
AGOSTO	41
SEPTIEMBRE	35.4
OCTUBRE	4.4
NOVIEMBRE	0
DICIEMBRE	0

Tabla 4.- Precipitación mensual en Torreón, Coahuila de Zaragoza durante 2017.



Gráfica 4.- Precipitación mensual en Torreón, Coahuila de Zaragoza durante 2017.



1.1.7. Análisis de Asoleamiento.

El siguiente diagrama ilustra la trayectoria del sol sobre el sitio durante todo el año.

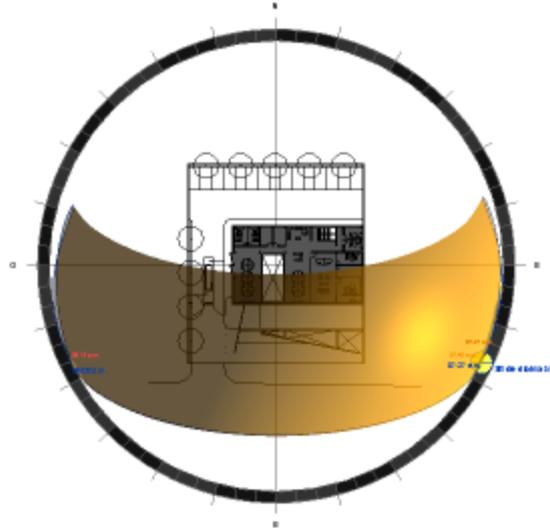


Figura 2. Trayectoria del sol durante todo el año de CECI, Torreón, Coahuila de Zaragoza.

1.2.1. ANALISIS TERMICO/SIMULACIONES.

Para la definición de cada uno de los elementos que conforman el envolvente del CESI Torreón, Coahuila, (muros y cubiertas), se especificaron las diferentes capas que conforman el cerramiento con sus materiales, espesores, características y transmitancias. El aislamiento se mide en valores de resistencia térmica o valores R.

Para este análisis tomaron como referencia los valores que establece la **NXM-C-460-ONNCE** (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.). Referente al aislamiento térmico para las envolventes de la República Mexicana. Esta norma establece la clasificación de las zonas térmicas, a fin de tener una aplicación práctica en el diseño y análisis de eficiencia energética en la construcción.

La ciudad de Torreón, pertenece a la zona térmica 3, de acuerdo a la clasificación basada en las diferencias de temperaturas.



ZONAS TÉRMICAS



ZONAS TÉRMICAS

Zona Térmica No.	Clasificación con base en Grados Día	Clasificación Climática Internacional (Clasificación Köppen)	Zona Climática de la República Mexicana (CONAFOVI 2005)	Zonas Ecológicas de la República Mexicana (CONAVI 2008)
1	$5\ 000^{\circ}\text{C} < \text{GDR } 10^{\circ}\text{C}$	Aw, BWh	Zona 1 (Aw), Zona 2 (Af) y Zona 5 (BW)	Zona A, Zona B y Zona C
2	$3\ 500^{\circ}\text{C} < \text{GDR } 10^{\circ}\text{C} \leq 5\ 000^{\circ}\text{C}$	Cfa, BWh	Zona 3 (BS), Zona 4 (BS) y Zona 7 (Cw)	Zona A, Zona B, Zona C y Zona D
3A y 3B	$2\ 500^{\circ}\text{C} < \text{GDR } 10^{\circ}\text{C} \leq 3\ 500^{\circ}\text{C}$	Cfa, BSk / BWh / H	Zona 3 (BS), Zona 4 (BS), Zona 5 (BW) y Zona 7 (Cw)	Zona A, Zona B, Zona C y Zona D
3C	$\text{GDR } 10^{\circ}\text{C} \leq 2\ 500^{\circ}\text{C}$ y $\text{GDC } 18^{\circ}\text{C} \leq 2\ 000^{\circ}\text{C}$	Cs	Zona 6 (Cs) y Zona 7 (Cw)	Zona B, Zona C y Zona D
4A y 4B	$\text{GDR } 10^{\circ}\text{C} \leq 2\ 500$ y $2\ 000^{\circ}\text{C} < \text{GDR } 18^{\circ}\text{C} \leq 3\ 000^{\circ}\text{C}$	Cfa / Dfa, BSk/BWh/H	Zona 3 (BS), Zona 4 (BS) y Zona 6 (Cs)	Zona A, Zona B, Zona C
4C	$2\ 000^{\circ}\text{C} < \text{GDC } 18^{\circ}\text{C} \leq 3\ 000^{\circ}\text{C}$	Cfb	Zona 6 (Cs) y Zona 7 (Cw)	Zona B, Zona C y Zona D

Figura 3. Zonas térmicas de la República Mexicana, para CECI Torreón, Coahuila de Zaragoza.



1.2.1.1. Muros.

- a) Doble muro de durock, con espacio de aire de 15 cm en promedio

$$\text{Valor U} = 2.64 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

- b) Muro interior durock, doble muro

$$\text{Valor U} = 2.20 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

1.2.1.2. Cubiertas.

- a) Sistema multiacero en mina cal. 16 capa de cemento de 15 cm

$$\text{Valor U} = 2.20 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

1.2.1.3. Vidrios.

El vidrio especificado a usar es vidrio sencillo de ¼”, con:

Valor U de 5.3941 W/m²°C factor de sombreado de 0.95

TABLA 2.- Resistencia Térmica Total (Valor “R”) de un elemento de la envolvente

Zona Térmica No.	Techos m ² K / W (ft ² h °F / BTU)			Muros m ² K / W (ft ² h °F / BTU)			Entrepisos Ventilados m ² K / W (ft ² h °F / BTU)		
	Mínima	Habitabilidad	Ahorro de Energía	Mínima	Habitabilidad	Ahorro de Energía	Mínima	Habitabilidad	Ahorro de Energía
1	1,40 (8,00)	2,10 (12,00)	2,65 (15,00)	1,00 (5,70)	1,10 (6,00)	1,40 (8,00)	NA	NA	NA
2	1,40 (8,00)	2,10 (12,00)	2,65 (15,00)	1,00 (5,70)	1,10 (6,00)	1,40 (8,00)	0,70 (4,00)	1,10 (6,00)	1,20 (7,00)
3A, 3B y 3C	1,40 (8,00)	2,30 (13,00)	2,80 (16,00)	1,00 (5,70)	1,23 (7,00)	1,80 (10,00)	0,90 (5,00)	1,40 (8,00)	1,60 (9,00)
4A, 4B y 4C	1,40 (8,00)	2,65 (15,00)	3,20 (18,00)	1,00 (5,70)	1,80 (10,00)	2,10 (12,00)	1,10 (6,00)	1,80 (10,00)	1,90 (11,00)

Nota 4: 1 m² K / W = 5,68 ft² h °F / BTU

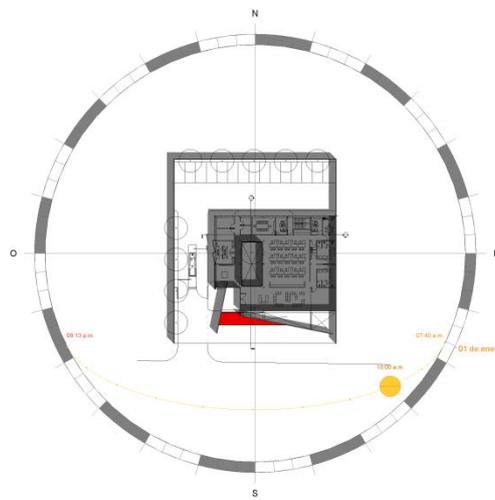
Valores establecidos en la norma **NXM-C-460-ONNCE** (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.).



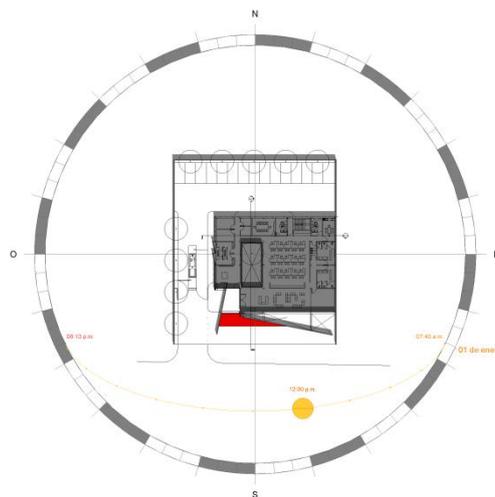
1.2.1.4. Análisis de simulación de factores de sombreado externo e interno por mes y hora.

ENERO:

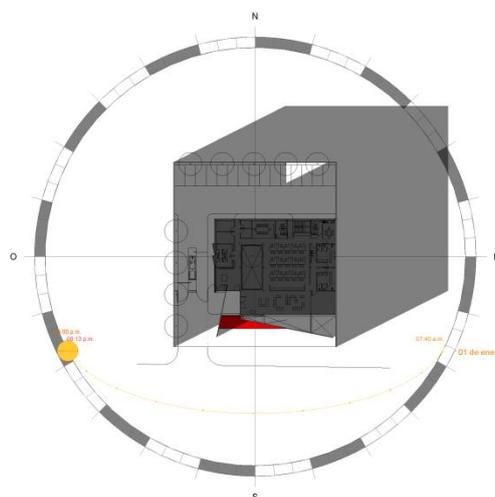
9:00 AM



12:00 PM



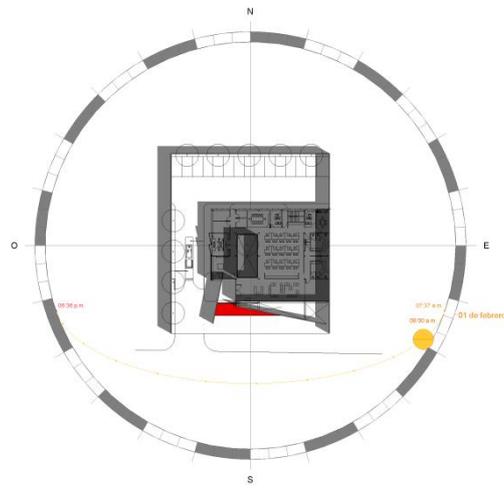
6:00 PM



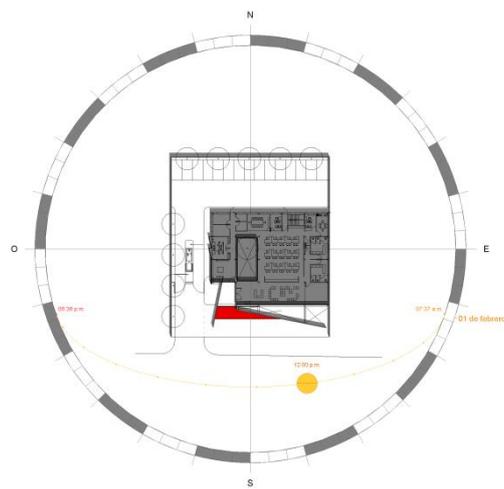


FEBRERO:

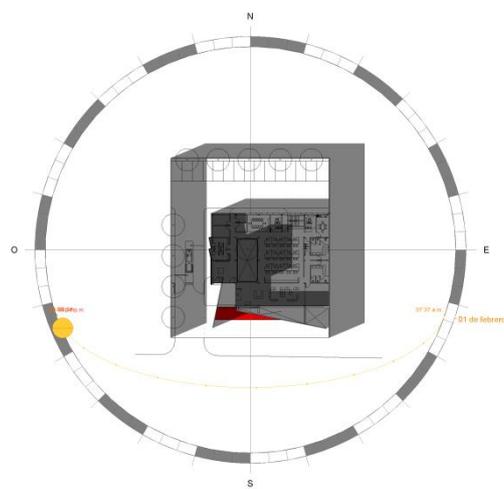
9:00 AM



12:00 PM

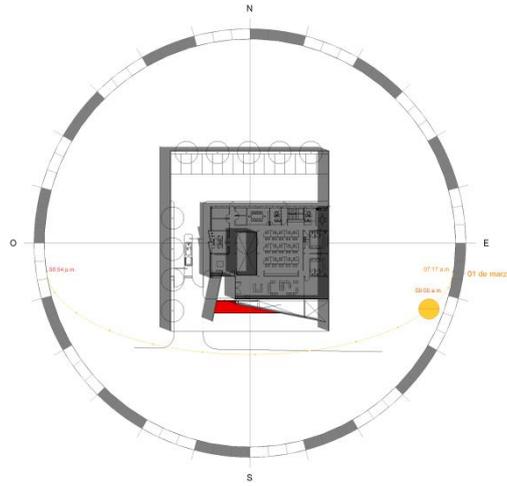


6:00 PM

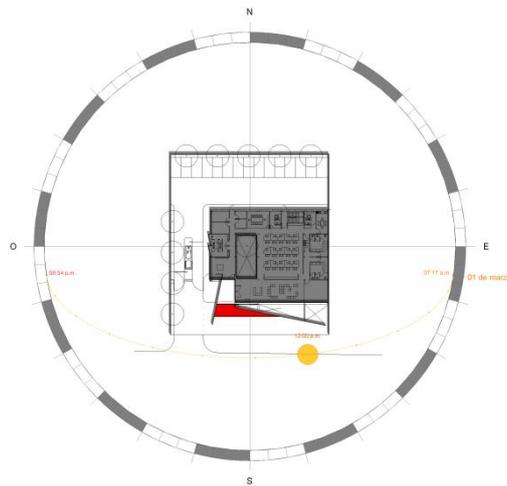




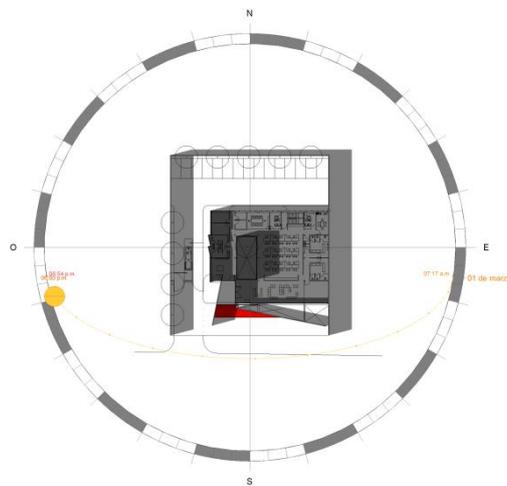
MARZO:
9:00 AM



12:00 PM

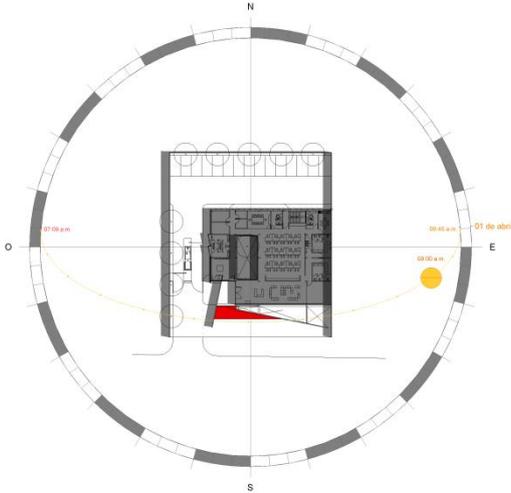


6:00 PM

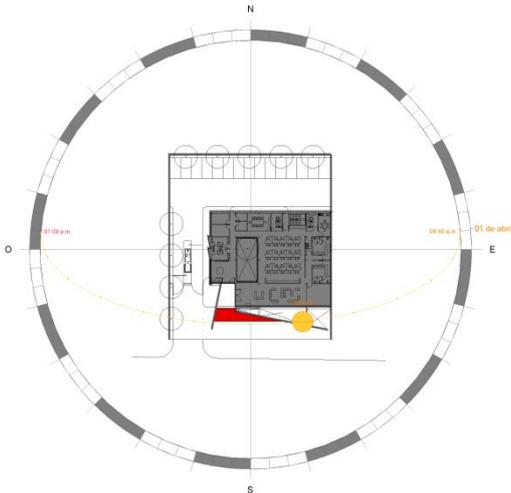




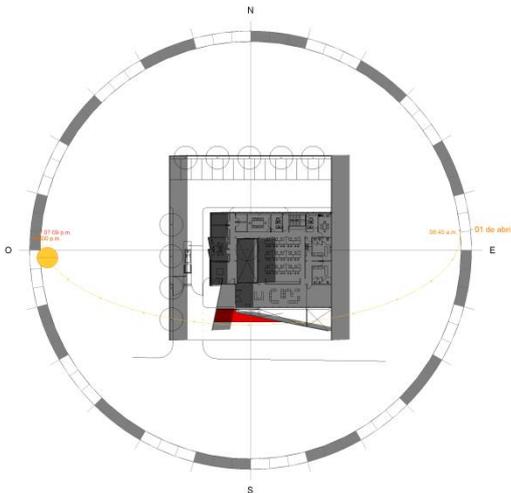
**ABRIL:
9:00 AM**



12:00 PM

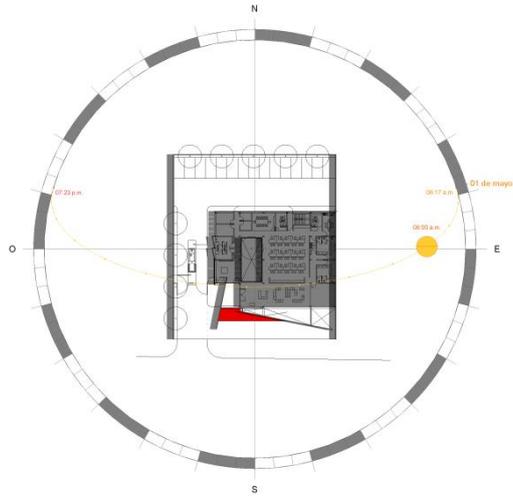


6:00 PM

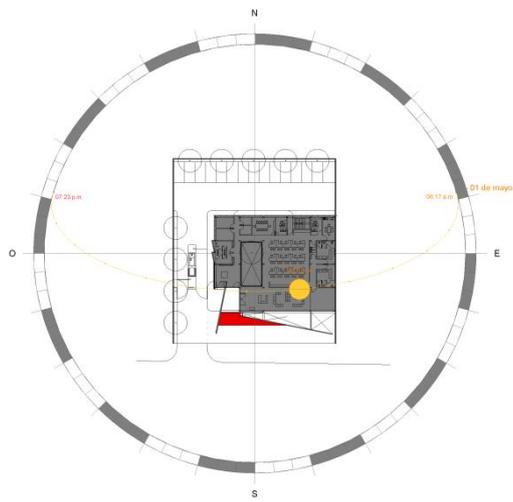




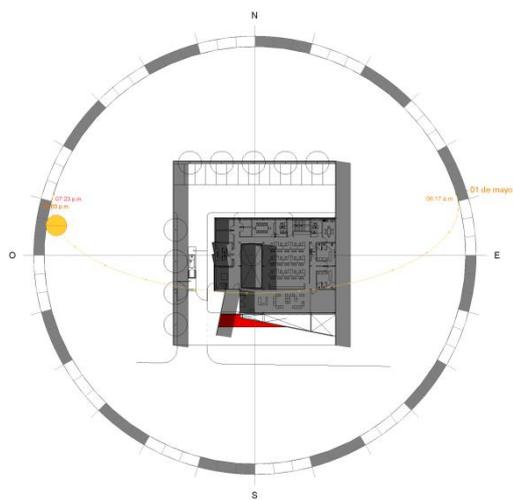
MAYO:
9:00 AM



12:00 PM

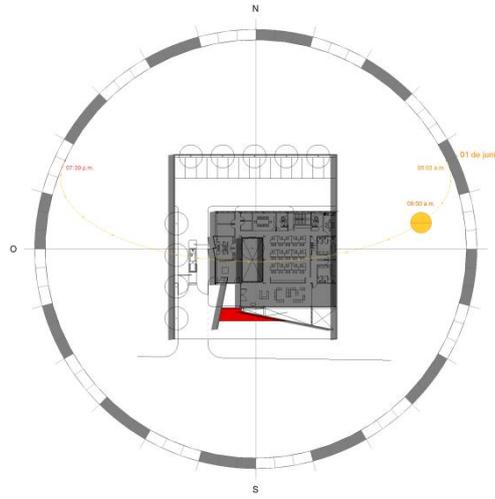


6:00 PM

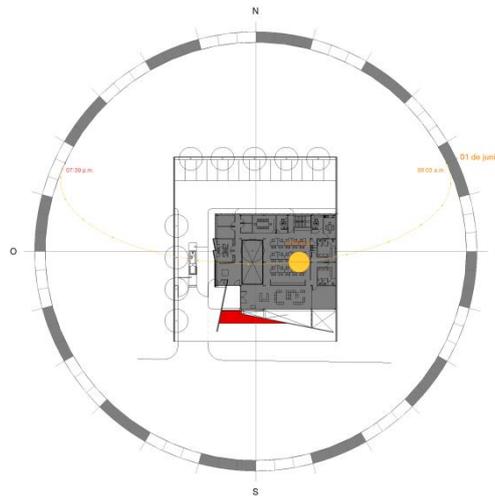




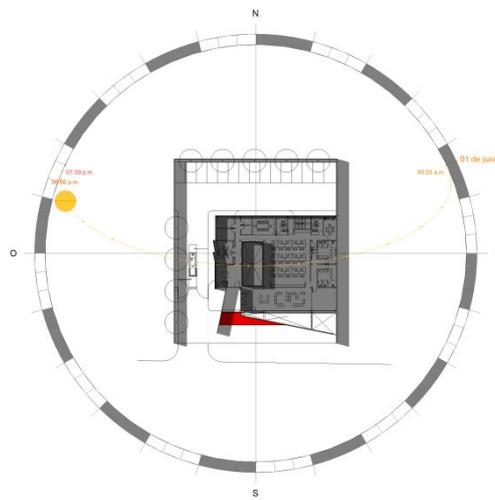
JUNIO:
9:00 AM



12:00 PM

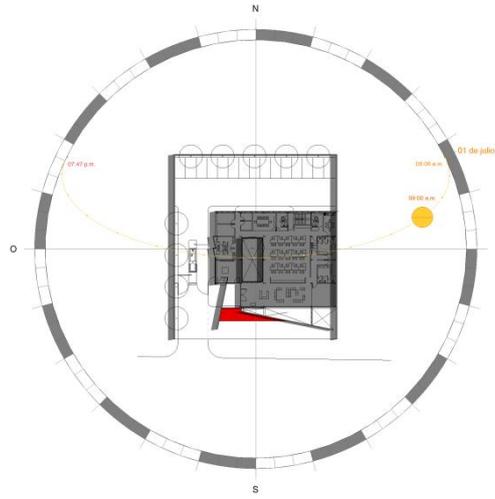


6:00 PM

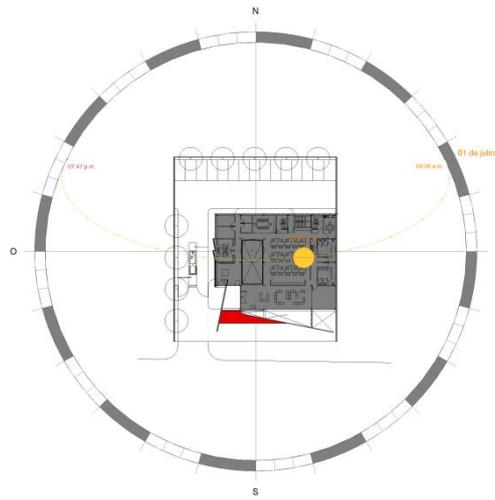




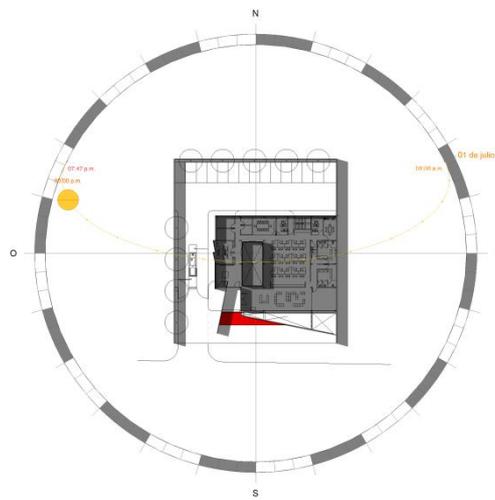
JULIO:
9:00 AM



12:00 PM

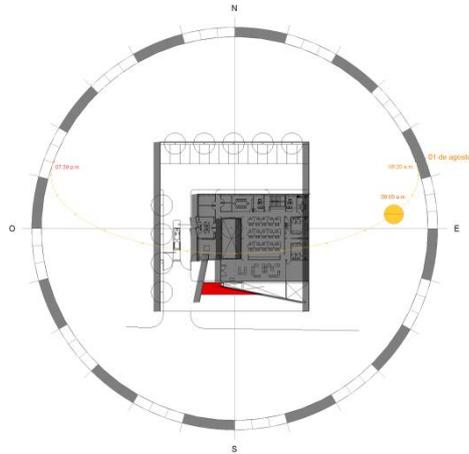


6:00 PM

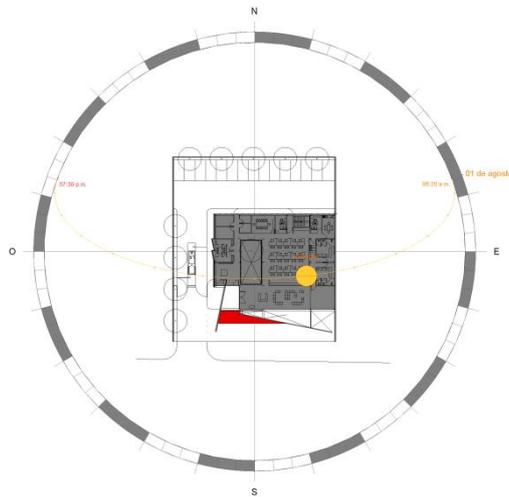




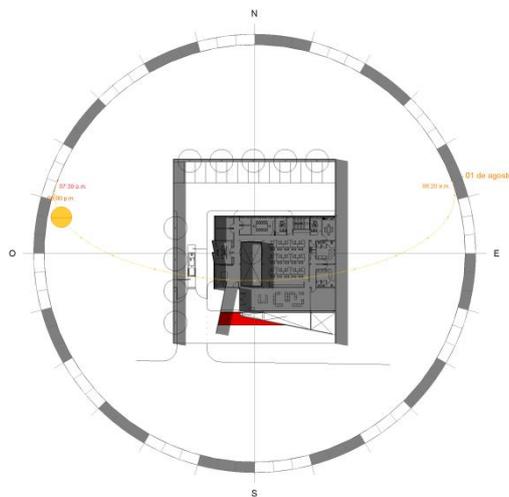
AGOSTO:
9:00 AM



12:00 PM



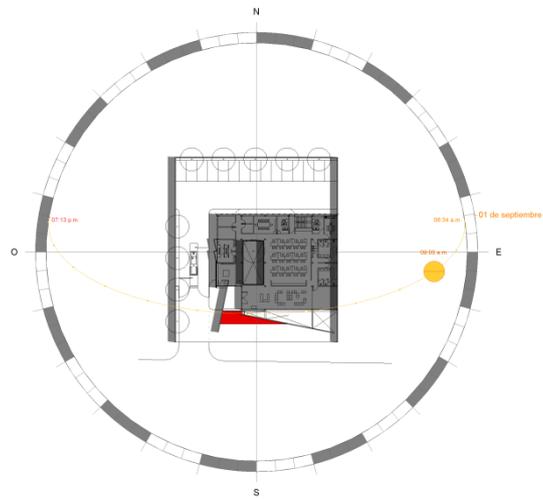
6:00 PM



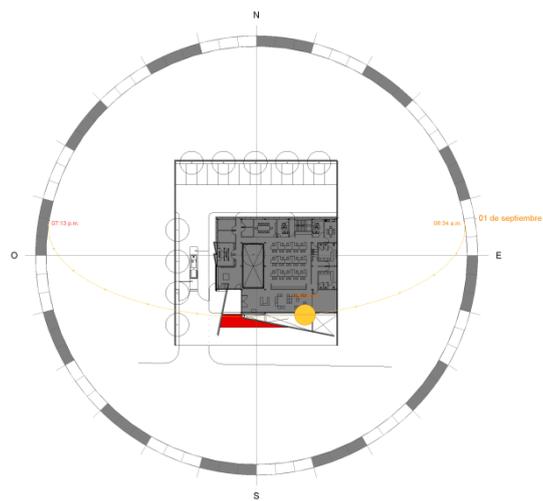


SEPTIEMBRE:

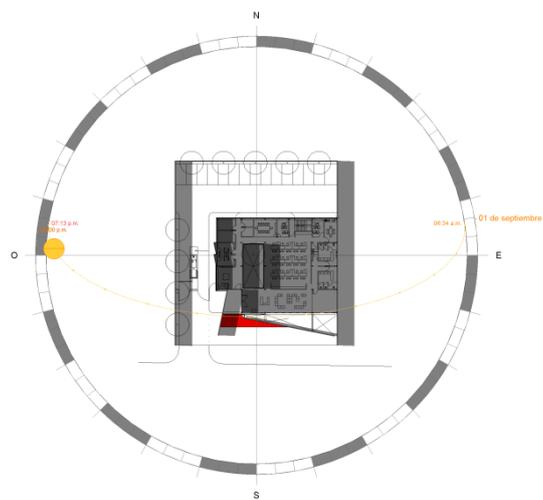
9:00 AM



12:00 PM



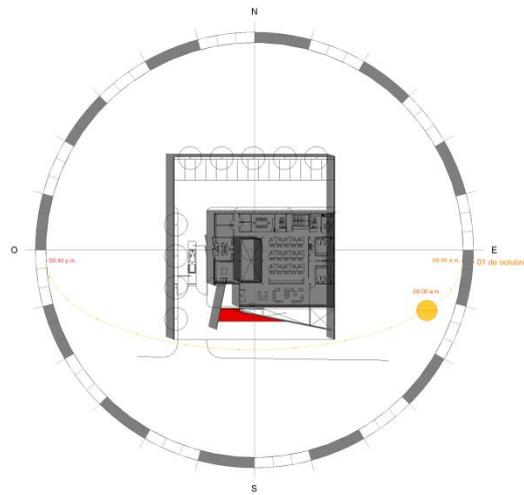
6:00 PM



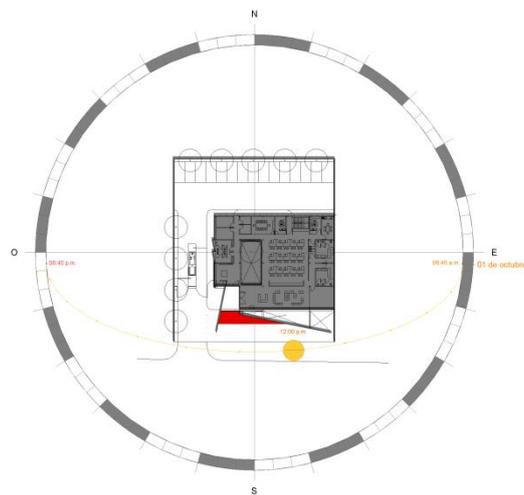


OCTUBRE:

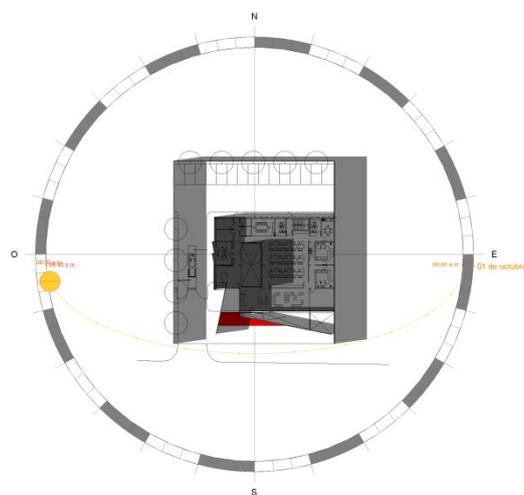
9:00 AM



12:00 PM



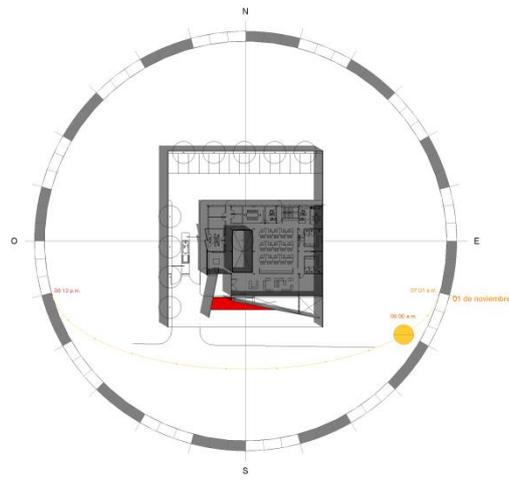
6:00 PM



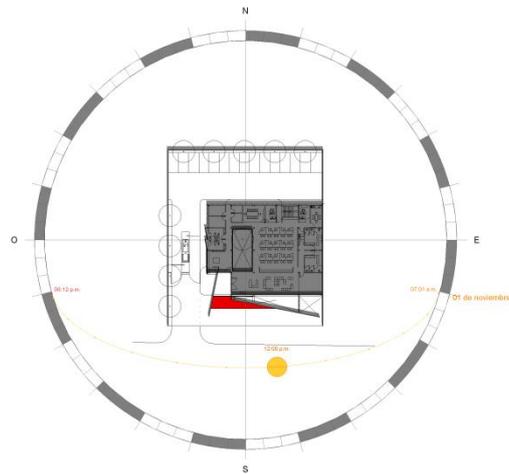


NOVIEMBRE:

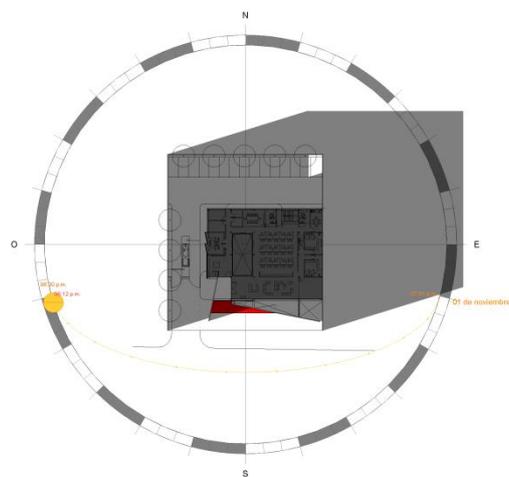
9:00 AM



12:00 PM



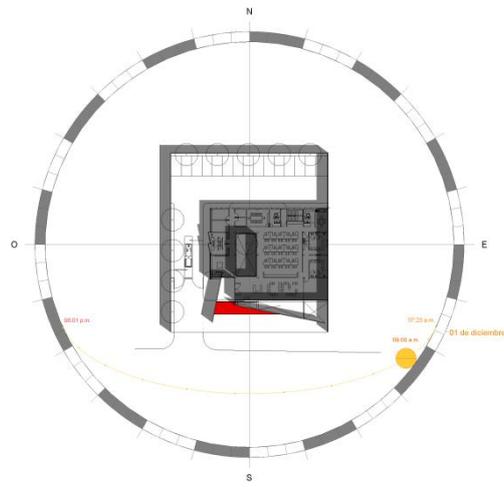
6:00 PM



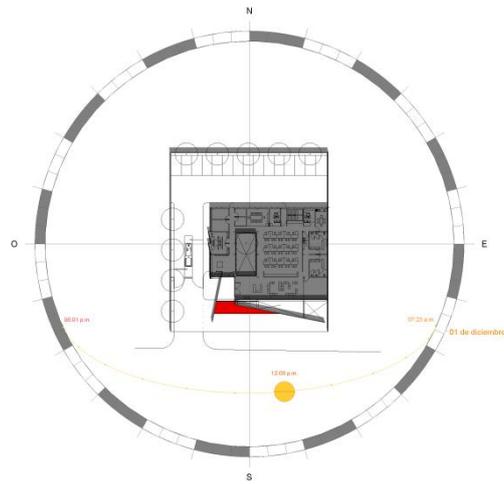


DICIEMBRE:

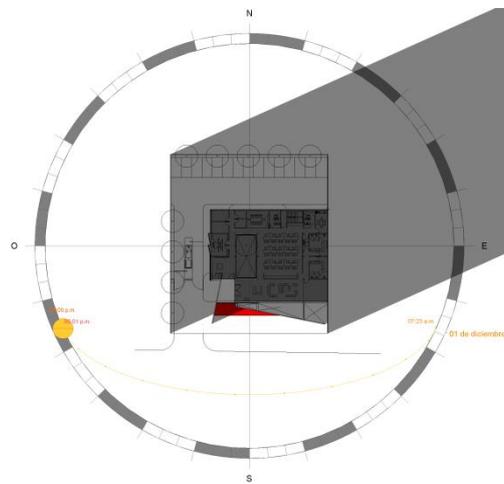
9:00 AM



12:00 PM



6:00 PM





1.3 CONCLUSIONES

Derivado de este estudio Bioclimático, se concluye que las orientaciones son adecuadas para el óptimo desempeño del edificio, los vanos interiores cumplen con la función de generar iluminación adecuada, así como remates visuales.

De igual forma los datos generados son utilizados en el cálculo de cargas térmicas para generar un sistema eficiente y óptimo en distribución de equipos de aire acondicionado y rejillas.

La información anterior es útil para generar un mejor diseño para los asoleaderos, ya que las gráficas solares y de viento definen la mejor área para generar dicho espacio.