



Autora:
Catherine Preciado Santa
Docente

XIV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

¿Cómo estamos enfrentando el cambio climático?



Acreditados
en ALTA CALIDAD



Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación

**RELEVANCIA DEL TRABAJO DE CAMPO EN LA
CARACTERIZACIÓN DEL MICROCLIMA DEL BOSQUE
MUNICIPAL DE PALMIRA**

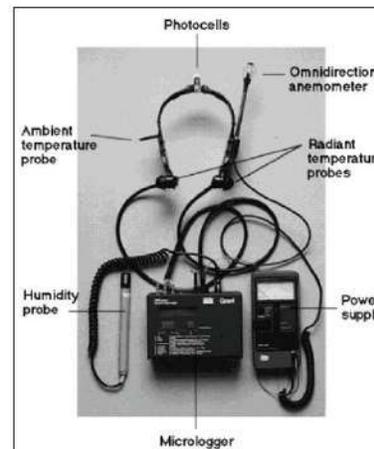
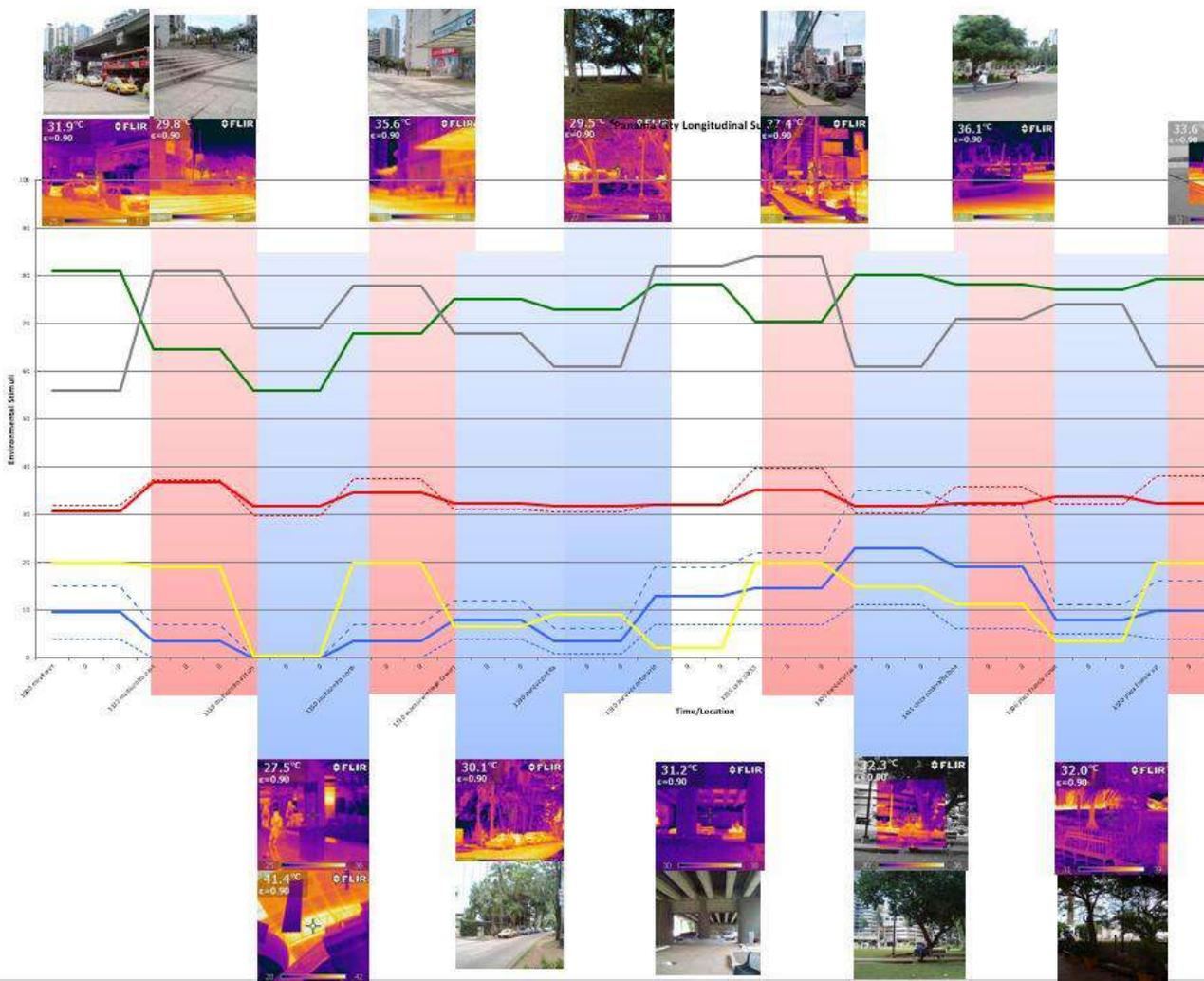
ARQ. JORGE ALBERTO DAVILA GOMEZ

MG ARQUITECTURA Y URBANISMO BIOCLIMÁTICO UNIVERSIDAD DEL VALLE
CO-DIRECTOR PENSAMOS ARQUITECTURA / TRÓPICO - PROCESOS SOSTENIBLES

RELEVANCIA DEL TRABAJO DE CAMPO EN LA CARACTERIZACIÓN DEL MICROCLIMA DEL BOSQUE MUNICIPAL DE PALMIRA







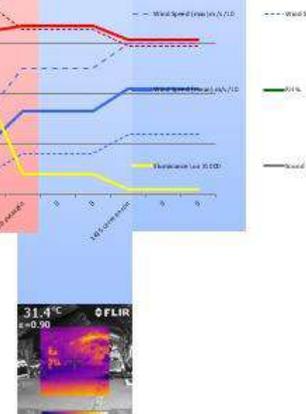
The APMAP-I + Humidity Sensor



APMAP-I as worn

UNIVERSITÉ LAVAL
 Faculté d'aménagement, d'architecture et des arts visuels
 École d'architecture

Grupo de investigación de ambientes físicos GRAP



André Potvin. Grupo de investigación de ambientes físicos. GRAP. Universidad de Laval. Canadá



PUNTOS DE REFERENCIA

-  SENDERO DE INDAGACIÓN
-  ÁREA DE AVENTURA
-  RESTAURANTE DEL LAGO
-  ESTANQUES VIVOS
-  CAFÉ MALAGANA

Elaborado por E.C.S



Elaborado por E.C.S



Elaborado por E.C.S



INDICE

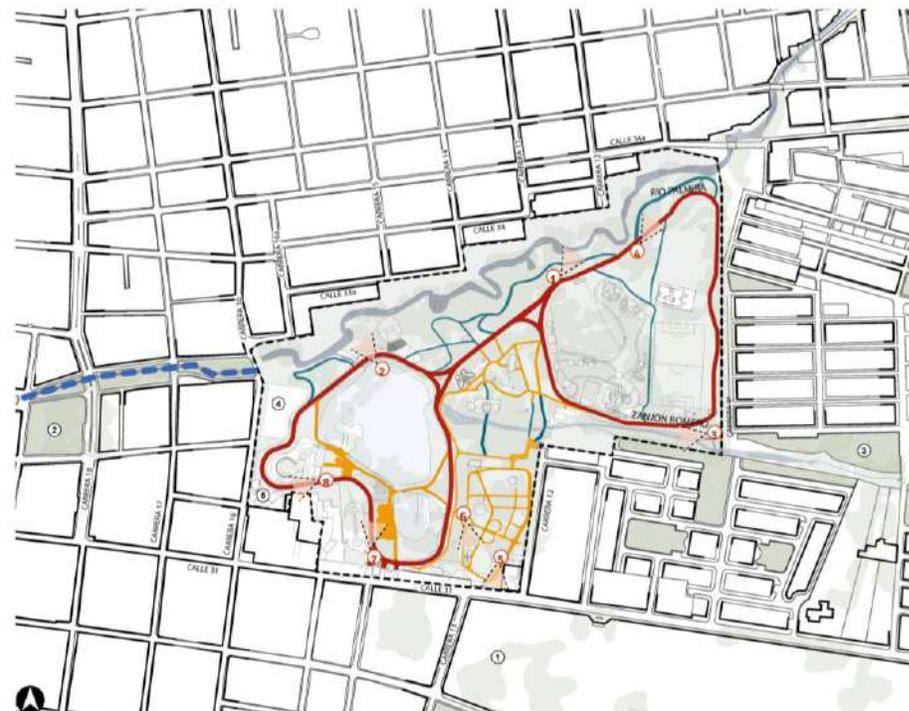
- 1 CENTRO DE INTERPRETACIÓN
- 2 EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS
- 3 RESTAURANTE LAGO
- 4 ESTANQUES VIVOS
- 5 AREA DE AVENTURA
- 6 SENDERO DE INDAGACIÓN
- 7 CAFÉ MALAGANA
- 8 SENDERO DEL AGUA
- 9 CICLORUTA
- 10 CLARO 1
- 11 CLARO 2
- 12 PARQUEADEROS
- 13 BAHIA DE PARQUEO
- 14 ACCESOS



Elaborado por E.C.S

PUNTOS DE REFERENCIA

-  NODO SIN USO DEFINIDO
-  NODO CON POSIBLE USO
-  BORDES



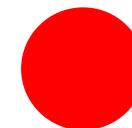
ACTIVIDADES

-  MACRO DE ACTIVIDADES
-  ACTIVIDADES DE REUNIÓN
-  RECIBO/LLEGADA
-  MICRO ACTIVIDADES
-  CONEXIONES PRINCIPALES
-  CONEXIONES SECUNDARIAS



Elaborado por E.C.S

ESCALAS DEL ENTORNO			VARIABLES DEL MEDIO NATURAL						
			RECURSOS	RADIACIÓN SOLAR	VEGETACIÓN	VIENTO	AGUA Y HUMEDAD	TOPOGRAFÍA	SONIDO
Clima regional del Valle del Cauca			DATOS CLIMÁTICOS						
Clima Urbano Palmira				Efecto Isla de Calor	Red de espacios libres	Barreras artificiales y naturales para su canalización	Evapotranspiración potencial / precipitación	Pendientes / Obstrucciones.	Afectación ciudad - Bosque
Microclima Local - BOSQUE			SIMULACIONES						Afectación Bosque - Ciudad
Unidades Microclimáticas				Cantidad horas de sol / Sombras Arrojadadas	Humedad ambiental / Control vientos/ Control ruido	Presencia de obstáculos naturales o urbanos	Humedad relativa ambiental /Escorrentia superficial Impermeabilidad soporte	Protegida / Media ladera / Expuesta	Paisajes sonoros.
Atmosferas			TRABAJO DE CAMPO	Identificación del potencial de uso de los espacios exteriores e interiores en función de la calidad ambiental.					
Espacio exteriores				Orientación / Cobertura para sombreado /Acabados superficiales	Identificación de especies.	Orientación	Manipulación de humedad relativa	Manipulación del plano base	Acústica
Espacio Interiores			Orientación / Calentar y enfriar - control solar - Inercia termica - Barrera radiante.	Identificación de especies.	Ventilación cruzada y Renovación de aire.	Manipulación de humedad relativa	Relación de la edificación con el suelo.	Aislamiento y acondicionamiento acústico.	



*Elaborado por pensamos arquitectura
Con base en matriz de interacción de
urbanismo bioclimático de Esther Higuera*

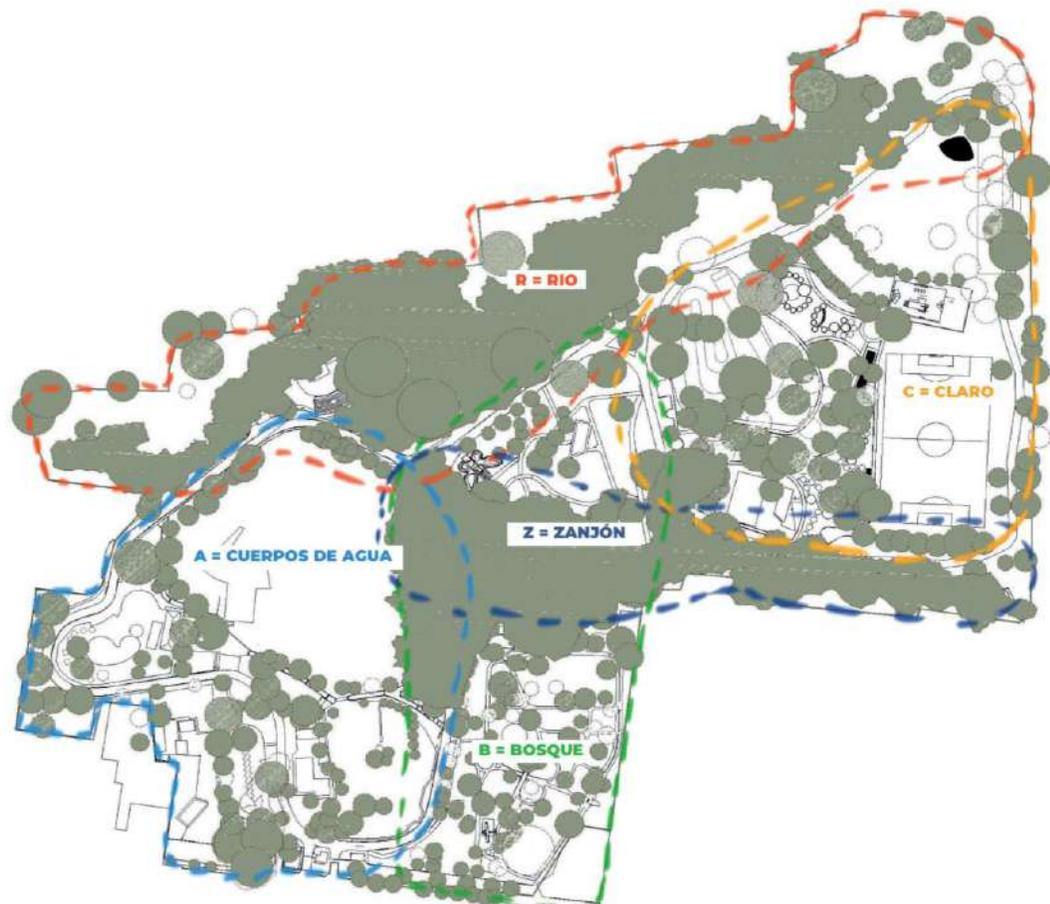


FIGURA 2

FIGURA 1

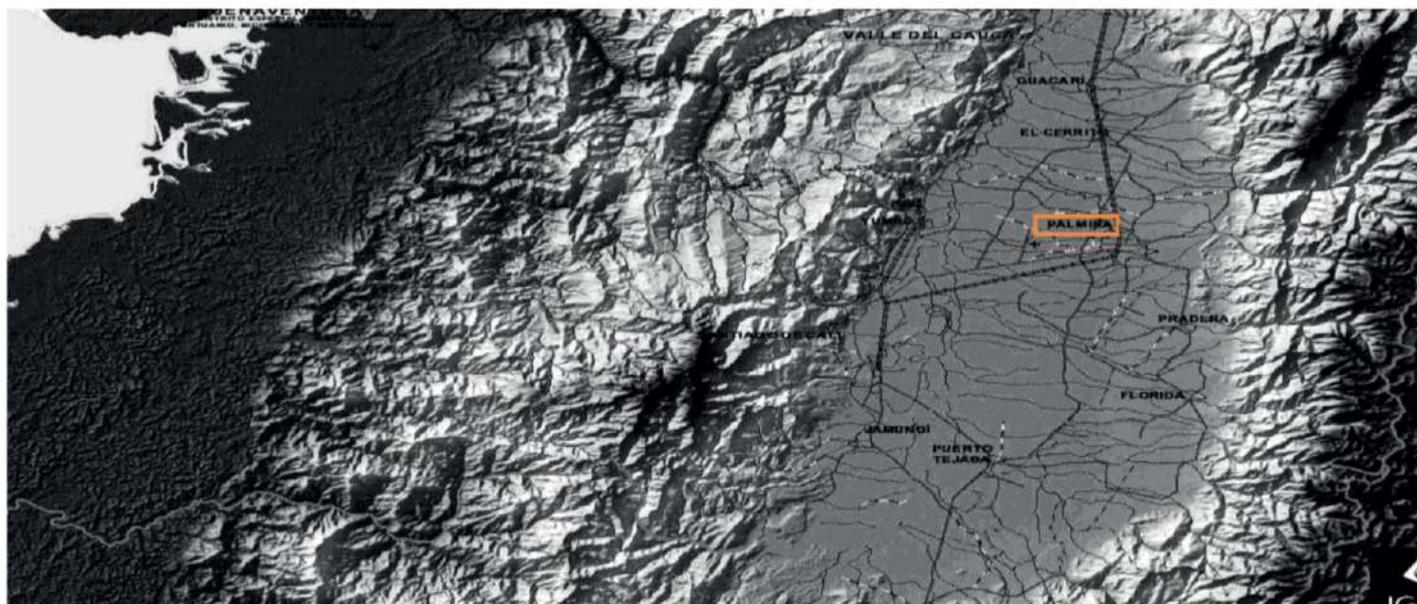
ESCALAS DEL ENTORNO			VARIABLES DEL MEDIO NATURAL						
	RECURSOS		RADIACIÓN SOLAR	VEGETACIÓN	VIENTO	AGUA Y HUMEDAD	TOPOGRAFÍA	SONIDO	
Unidades Microclimáticas	R	U.M. Río	TRABAJO DE CAMPO	Cantidad horas de sol / Sombras Arrojadadas	Humedad ambiental / Control vientos/ Control ruido	Presencia de obstáculos naturales o urbanos	Humedad relativa ambiental /Escorrentia superficial Impermeabilidad soporte	Protegida / Media ladera / Expuesta	Afectación Bosque - Ciudad
	Z	U.M. Zanjón							
	A	U.M. Cuerpos de Agua							
	B	U.M. Bosque							
	C	U.M. Claro							

TABLA 1.3

ESCALAS DEL ENTORNO	RECURSOS	VARIABLES DEL MEDIO NATURAL					AFECTACIONES
		RADIACIÓN SOLAR	VEGETACIÓN	VIENTO	AGUA Y HUMEDAD	TOPOGRAFÍA	
Espacio exteriores	LINEA BASE, SIMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE CONFORT	Orientación / Cobertura para sombreado /Acabados superficiales	Identificación de especies.	Orientación	Manipulación de humedad relativa	Manipulación del plano base	Acústica
		Orientación / Calefacción y enfriar - control solar - Inercia térmica - Barrera radiante.	Identificación de especies.	Ventilación cruzada y Renovación de aire.	Manipulación de humedad relativa	Relación de la edificación con el suelo.	Aislamiento y acondicionamiento acústico.
Espacio interiores							

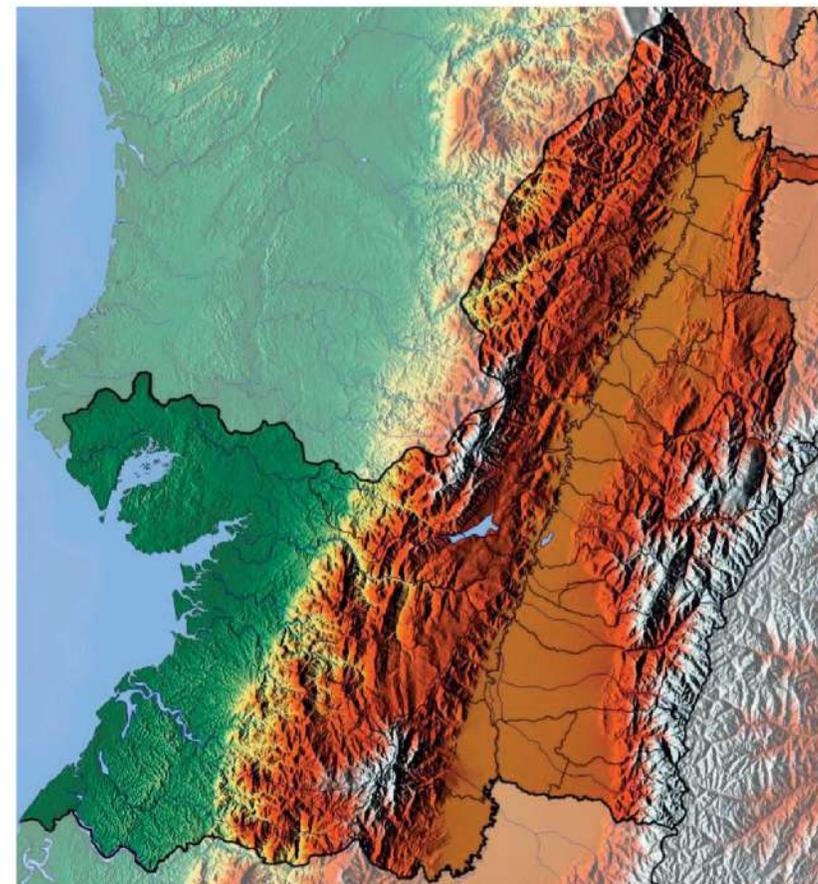
TABLA 1.4

CLIMA REGIONAL: VALLE DEL CAUCA



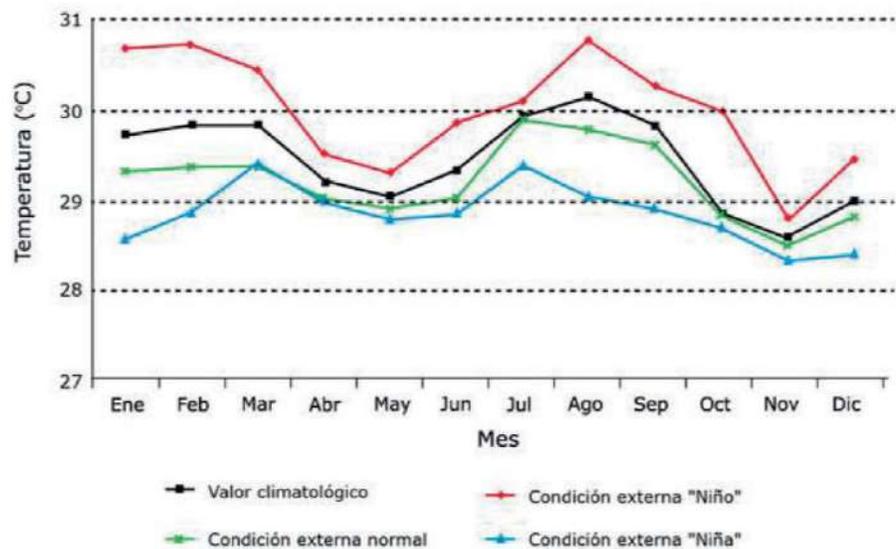
Fuente: Instituto geográfico Agustín Codazzi

IMAGEN 2



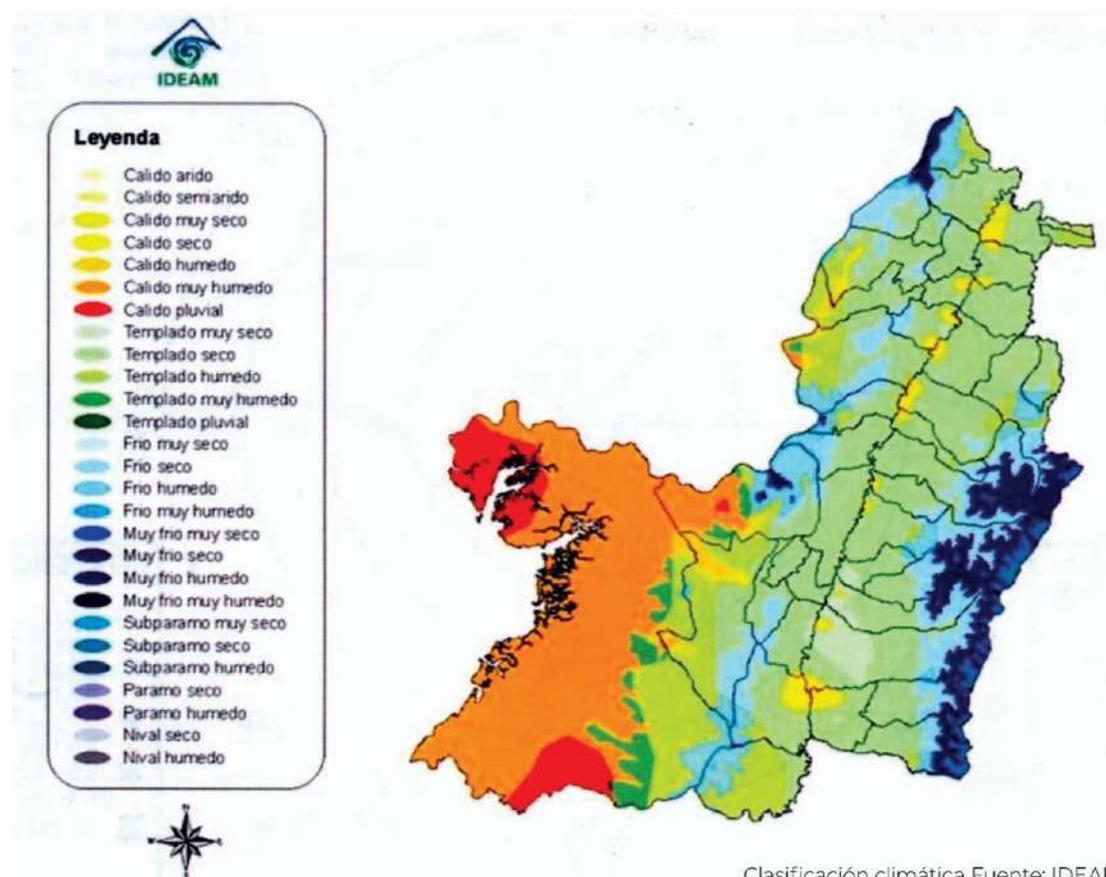
Relieve de la orografía del departamento Fuente: [en línea] https://es.wikipedia.org/wiki/Valle_del_Cauca#/media/File:Valle_del_Cauca_Topographic_2.png

IMAGEN 3



Temperatura máxima media, estación CIAT, Palmira. Fuente: IDEAM.

GRAFICO 1



Clasificación climática Fuente: IDEAM. IMAGEN 6

CLIMA URBANO DE PALMIRA:

Temperatura exterior.

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Promedio de mínimas	16.7	16.9	17	16.9	17.2	16.8	15.4	15.6	16.5	16.4	16.7	16.5
Promedio	23.9	23.9	24.2	23.8	23.9	23.8	23.9	24	23.8	23.2	23.2	23.4
Promedio de máximas	32.1	32.1	32.7	32	31.4	31.9	32.5	33	32.5	31.5	30.9	31.2

TABLA 01 - Fuente IDEAM

TABLA 2

Humedad relativa.

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Promedio de máximas	91	93	93	95	94	95	92	91	91	95	98	94
Promedio	72	71	72	74	75	74	70	70	71	75	75	74
Promedio de mínimas	54	53	54	53	56	54	51	48	52	52	56	56

TABLA 02- Fuente IDEAM

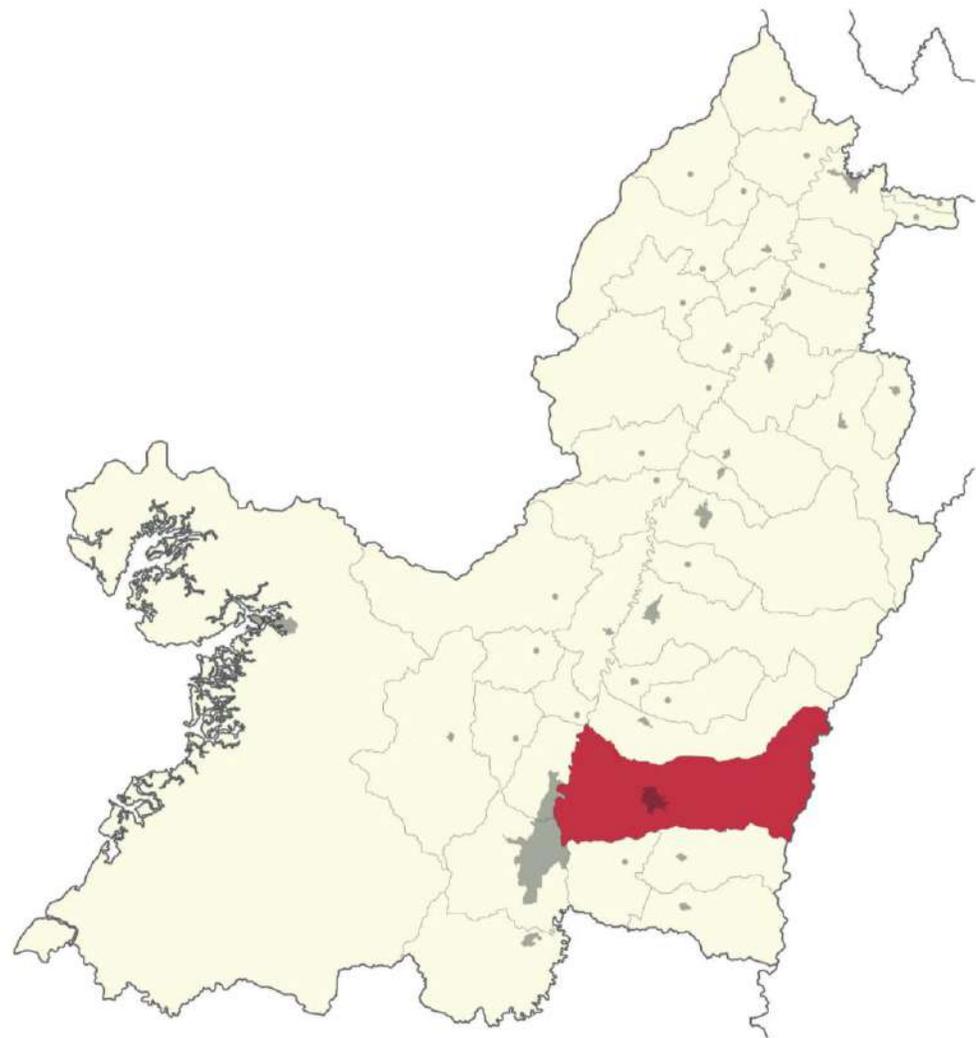
TABLA 3

Vientos dominantes.

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Dirección predominante	NE	NE	N	N	W	W	W	W	W	NW	NW	W
Velocidad prevalente	7	5	4	4	6	7	8	10	8	6	4	3

TABLA 03 Fuente IDEAM

TABLA 4



Precipitación pluvial

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Total	50	62	104	123	99	54	28	46	69	114	98.4	63.2
Total en un mes	43	60	100	125	95	45	25	45	60	110	100	60

TABLA 04- Fuente IDEAM

Radiación solar

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Total	979	1082	1125	1070	977	926	958	1040	1096	1037	944	927
Directa	880	977	1014	954	861	808	837	915	978	930	873	831
Difusa	98	104	110	115.7	116	117	121	124	118	106.4	100.7	96

TABLA 05- Fuente IDEAM

Brillo solar

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Horas día mes	162	156	150	145	138	180	180	155	135	135	135	145

TABLA 06- Fuente IDEAM

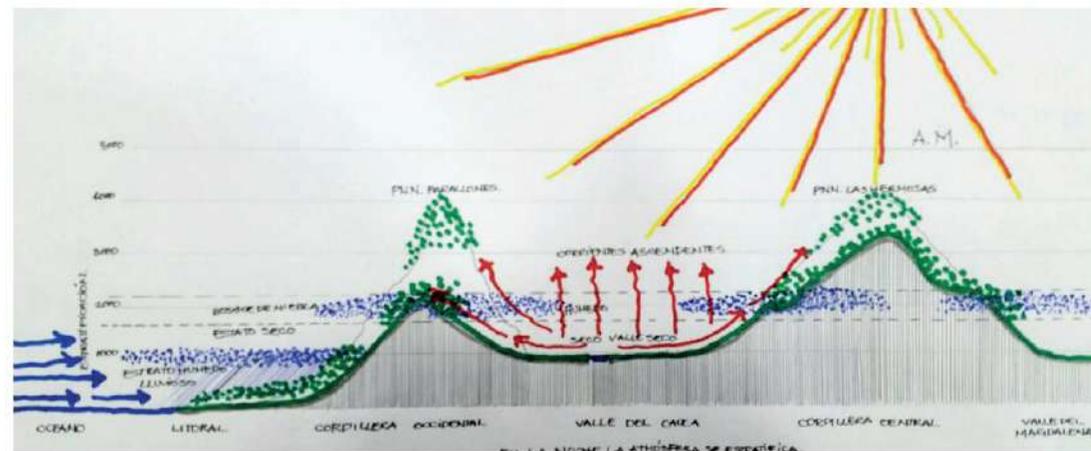


IMAGEN 8

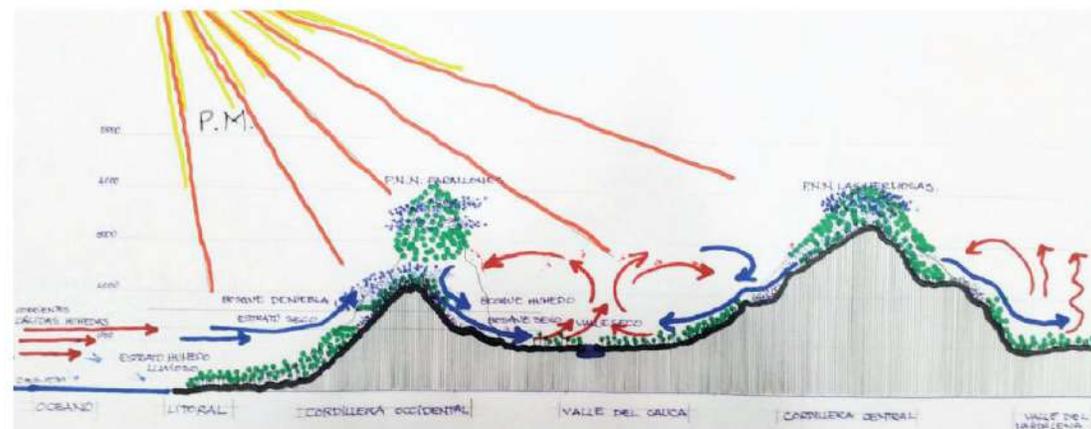


IMAGEN 9

MICROCLIMA LOCAL: SIMULACIÓN MEDIANTE SOFTWARE



1. ARCHIVO CLIMÁTICO TMY2

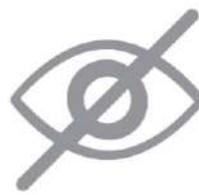
- Temperatura media anual y mensual
- Temperatura máxima anual y mensual
- Temperatura mínima anual y mensual
- Humedad relativa media mensual
- Radiación media mensual
- Velocidad del viento media mensual
- Dirección del viento

2. DATOS CLIMÁTICOS IDEAM (PROMEDIOS 1980-2010)

- Precipitación y Brillo solar
- Temperatura promedio, mínima y máxima
- Humedad Relativa
- Precipitación
- Nubosidad %
- Velocidad del viento.



1 Mitigar el estrés técnico por calor

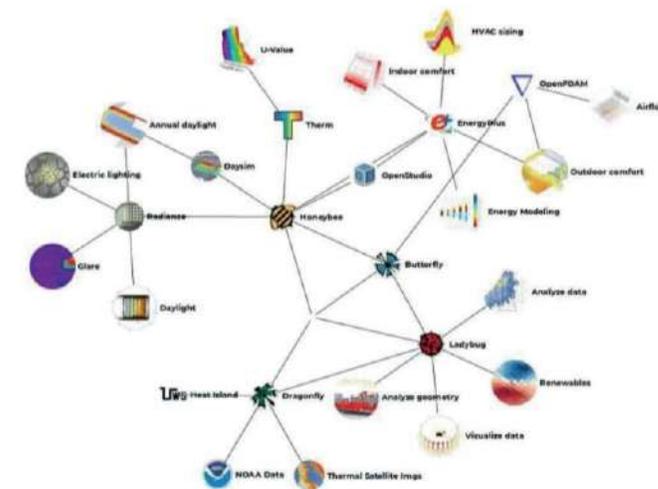
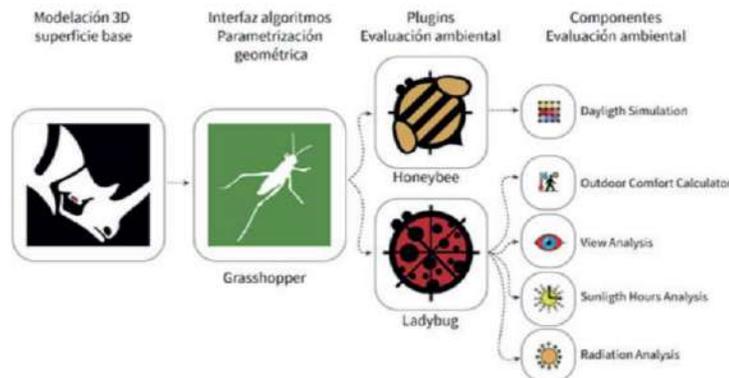


2 Evitar el deslumbramiento



3 Evitar zonas de radiación solar incómoda

Para la evaluación ambiental y Caracterización del micro clima del bosque municipal de Palmira, se definió el uso de los siguientes softwares y plugins:



Estructura funcional y uso de las herramientas de Ladybug.

ASOLEAMIENTO

MAÑANA



TABLA 13

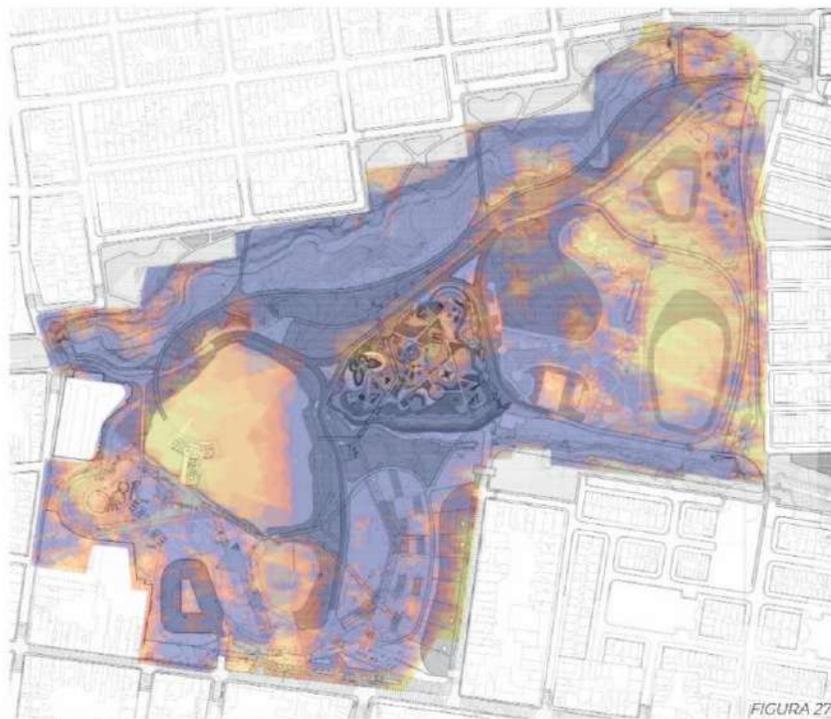


FIGURA 27

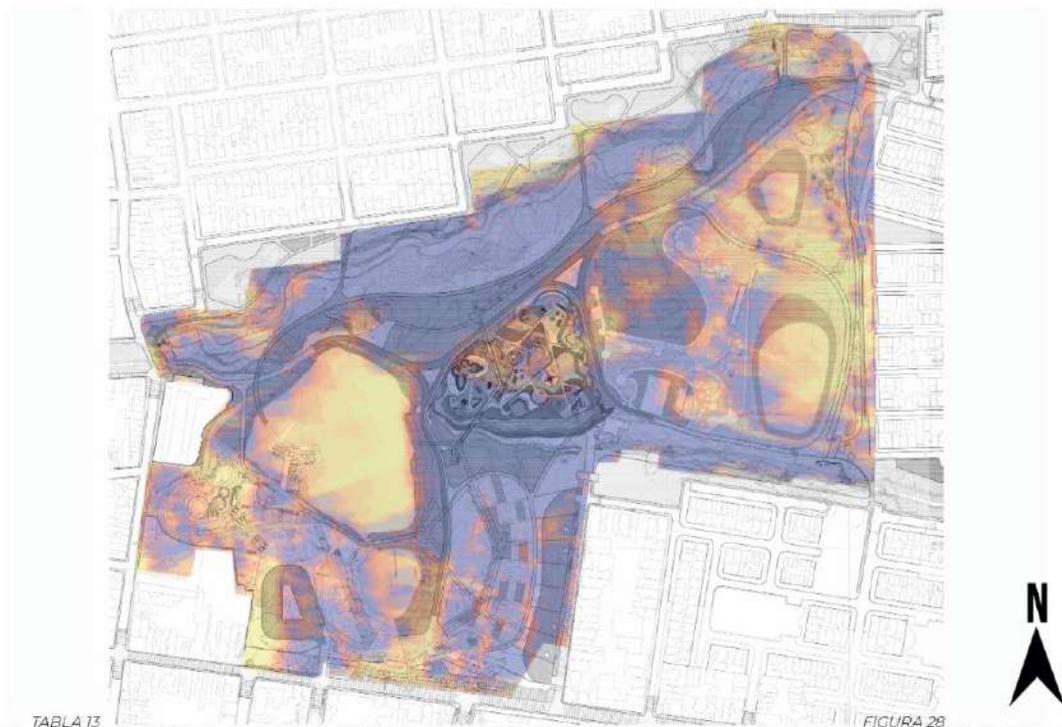
USABILIDAD

	ESTANCIA LARGA	Picnic, zonas de lectura, siestas, proyección de películas, áreas de juego con mascotas, conciertos, eventos culturales
	ESTANCIA CORTA	Puntos de encuentro, zonas de refrigerio, lectura de señalización, contemplar el paisaje
	PAUSA CONTEMPLATIVA	Hidratación, baños, Fotografías, videos, parquear bicicleta, puntos de información, lectura de señalización
	RECORRIDO LENTO	Caminatas guiadas, paseos, caminatas en grupos etarios, paseos con mascotas,
	RECORRIDO RAPIDO	Circuitos deportivos, ciclo rutas, evacuación

Elaborado por Pensamos arquitectura

ASOLEAMIENTO

TARDE



USABILIDAD

	ESTANCIA LARGA	Picnic, zonas de lectura, siestas, proyección de películas, áreas de juego con mascotas, conciertos, eventos culturales
	ESTANCIA CORTA	Puntos de encuentro, zonas de refrigerio, lectura de señalización, contemplar el paisaje
	PAUSA CONTEMPLATIVA	Hidratación, baños, Fotografías, videos, parquear bicicleta, puntos de información, lectura de señalización
	RECORRIDO LENTO	Caminatas guiadas, paseos, caminatas en grupos etarios, paseos con mascotas,
	RECORRIDO RÁPIDO	Circuitos deportivos, ciclo rutas, evacuación

Elaborado por Pensamos arquitectura

CARACTERIZACIÓN VENTILACIÓN NATURAL EN EL BOSQUE URBANO MUNICIPAL DE PALMIRA

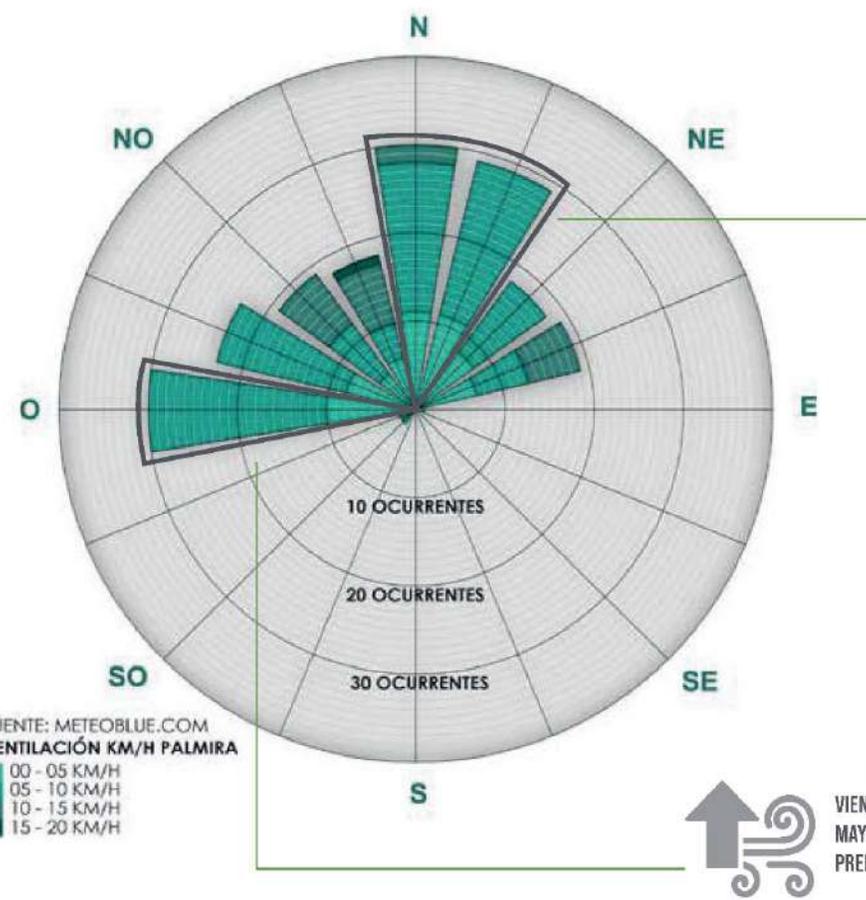


FIGURA 4



- Vientos de mayor predominancia del norte y del nor-este.
- Aporte significativo de vientos desde el Occidente
- La velocidad promedio del viento en zona urbana es entre 0 y 2 km/h.

TIPO DE ANÁLISIS CFD – Computational Fluid Dynamics- con la simulación de microclimas urbanos
UBICACIÓN Bosque Urbano Municipal de Palmira
RESULTADOS OBTENIDOS Visualización del movimiento de gases y su interacción con obstáculos y otras influencias



FUENTE: METEOBLUE.COM
VENTILACIÓN KM/H PALMIRA
 00 - 05 KM/H
 05 - 10 KM/H
 10 - 15 KM/H
 15 - 20 KM/H



VIENTOS CON MAYOR PREDOMINANCIA

FIGURA 3



FIGURA 5

RESULTADOS OBTENIDOS



Las barreras naturales y artificiales que rodean y componen el bosque, generan una pérdida paulatina de la velocidad y el movimiento del viento al interior del mismo.

Las velocidades al interior del bosque no superarían los 1,3 m/s, en especial a una altura de 1,50 mts, donde se presentan las velocidades más bajas.



La diferencia de altura e irregularidades entre los elementos del paisaje y contexto del bosque urbano, hacen que se creen algunas corrientes propias que favorecen la sensación de confort.

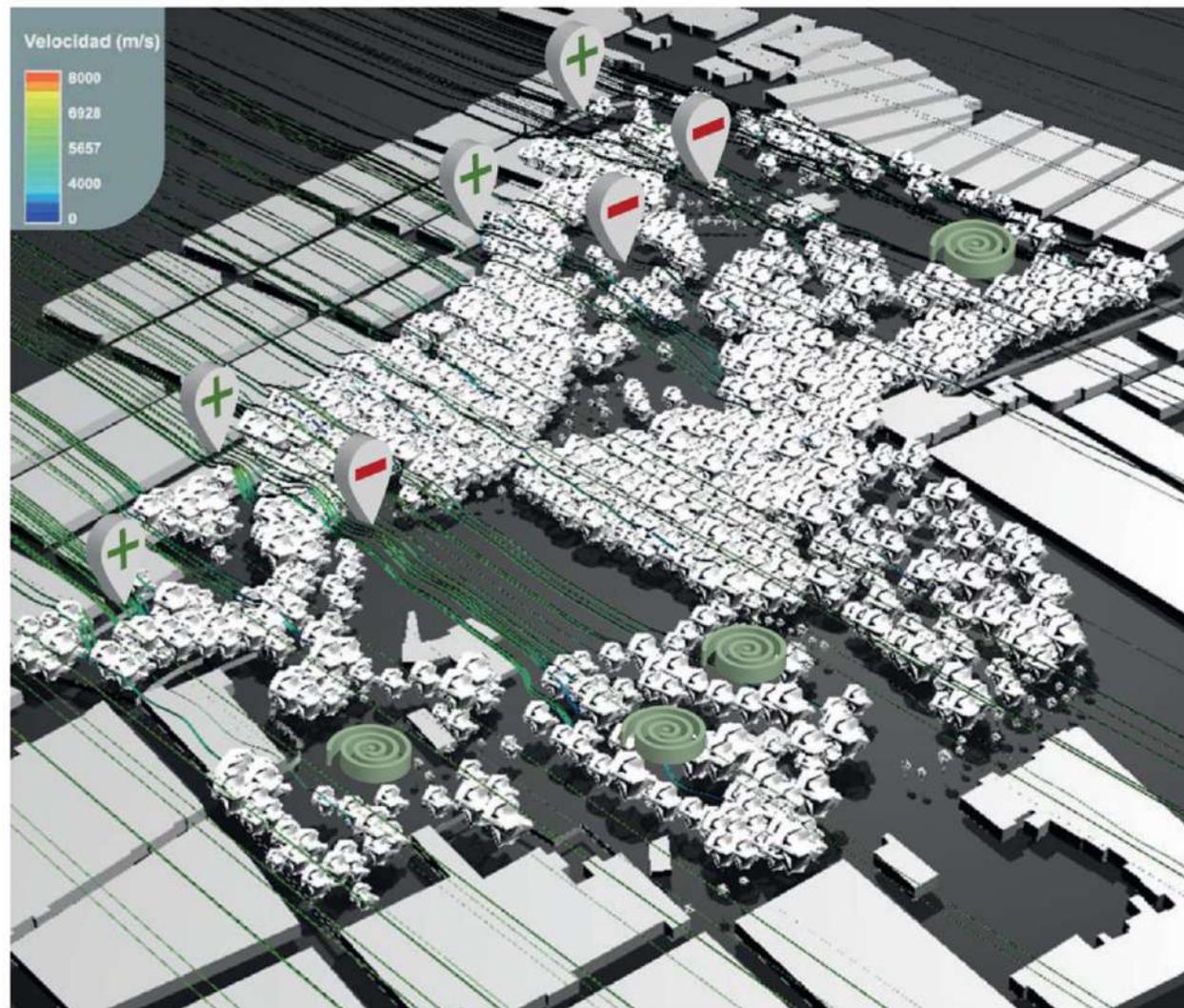
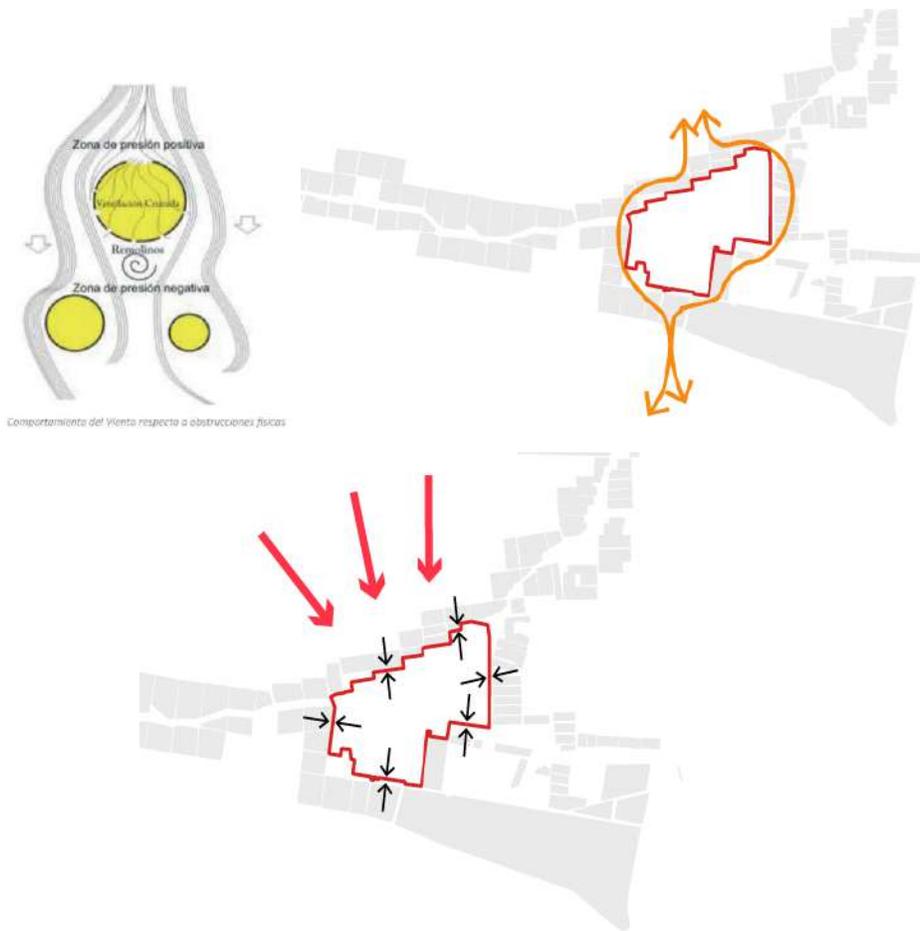


La arborización del bosque urbano puede atenuar los efectos de la velocidad del viento, como se demuestra mediante las simulaciones. No obstante, la contribución de los árboles y los bosques como captadores de carbono es frecuentemente reconocida, además que es posible utilizar los árboles como medios naturales de acondicionamiento microclimático, debido a su sombra y el enfriamiento pasivo.



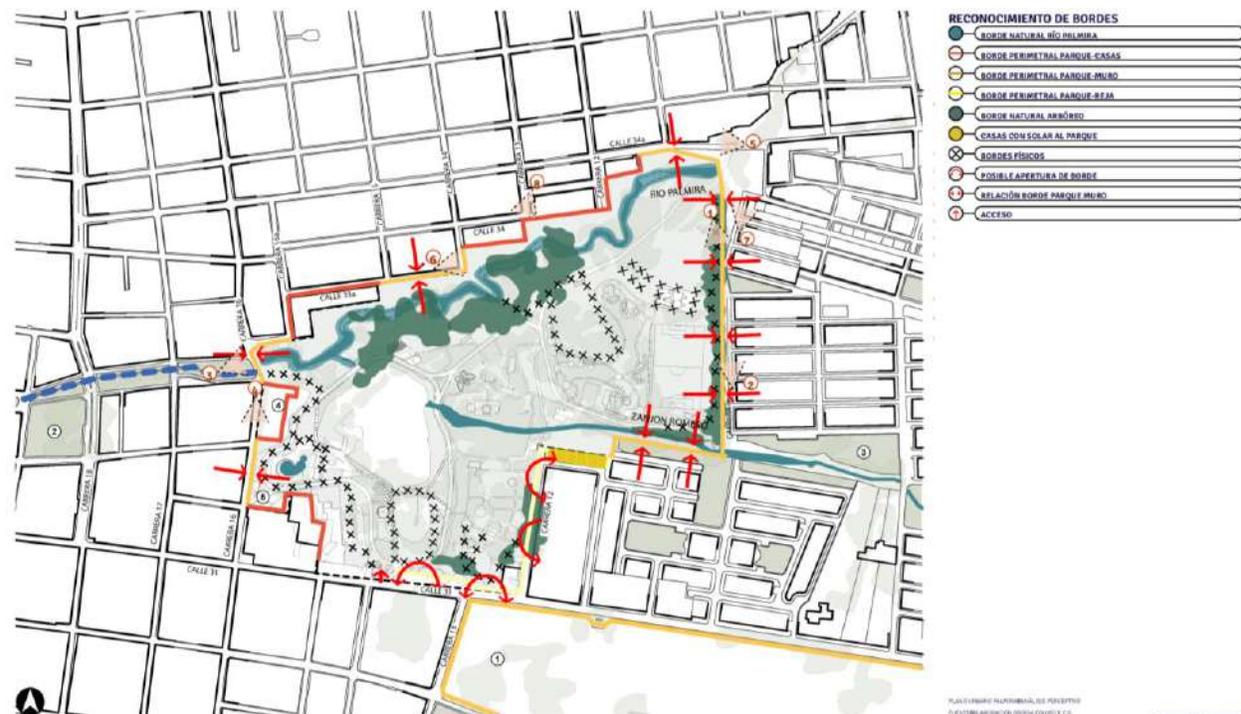
En este contexto, la utilización de árboles para el enfriamiento pasivo es necesario y su introducción masiva

VENTILACIÓN NATURAL BOSQUE MUNICIPAL



Elaborado por Laura Sarmiento

FIGURA 6



Elaborado por E.C.S

UNIDADES MICROCLIMÁTICAS

EQUIPOS:

1. Camara termografica

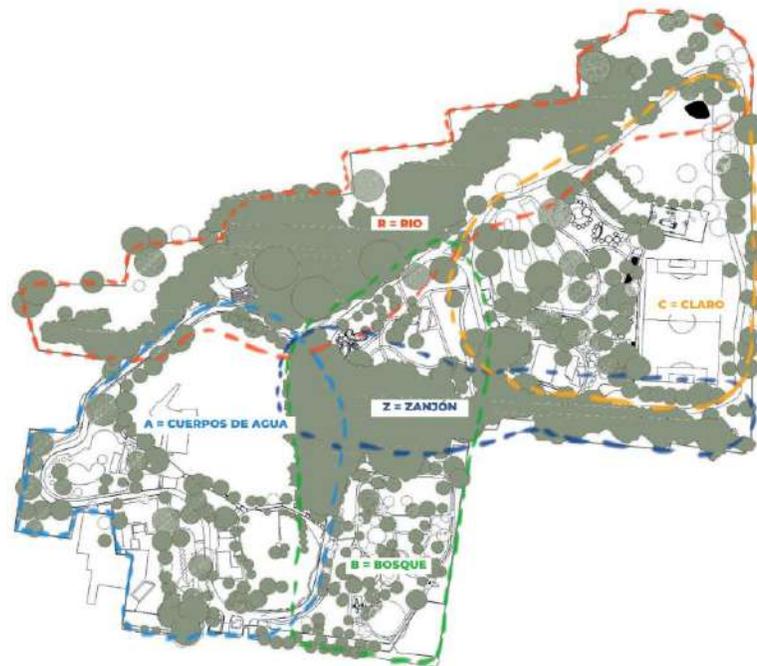
Detecta y mide la energía infrarroja de los objetos. La cámara convierte los datos infrarrojos en una imagen electrónica que muestra la temperatura aparente de la superficie del objeto medido.

2. Higrometro 4 en 1

- Higrometro (Humedad relativa)
- Anemometro (Viento)
- Luxometro (Iluminacion)
- Termometro (Temperatura)

METODOLOGÍA PARA TOMA DE DATOS:

Previo a la lectura de los datos del clima mediante los equipos de medición, se implementó un proceso de homogenización de los datos arrojados por los equipos, con el fin de incorporar un factor de corrección para aquellos equipos cuyos datos por encima o por debajo del promedio.



1. Camara termografica

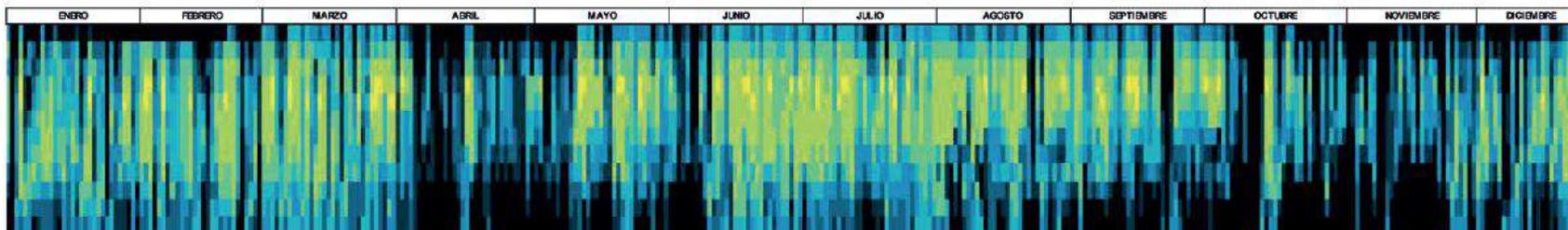


2. Higrometro 4 en 1



Trabajo de campo, bosque municipal

UNIDADES MICROCLIMÁTICAS



PREVALENCIA DE CIELO POR HORA/MES PALMIRA							
Hora del día	ENE-FEB	MAR-ABR	MAY-JUN	JUL-AGO	SEP-OCT	NOV-DIC	PROM. ANUAL
7	1	3	3	4	3	2	2
8	4	4	4	5	4	3	4
9	4	4	5	6	5	3	5
10	5	5	5	6	5	4	5
11	5	5	5	6	5	4	5
12	5	5	5	6	5	4	5
13	5	4	5	6	4	4	5
14	5	4	4	5	3	3	4
15	5	4	4	5	3	3	4
16	4	3	3	4	2	2	3
17	4	3	3	3	2	2	3
18	3	3	2	3	2	2	2

TABLA 10



CARACTERISTICAS CLIMATICAS Y PREVALENCIA DE CIELO		
clearness index	Palmira	
Muy Nublado	1	19,40%
	2	10,50%
	3	10,90%
	4	14,40%
	5	15,0%
Muy Despejado	6	14,40%
	7	13,80%
	8	1,60%
T°	22,47°	
Altitud	1.018 mm	
Clima Res. 549	Calido-secco	
Radiación gobal horizontal promedio	223,2443	

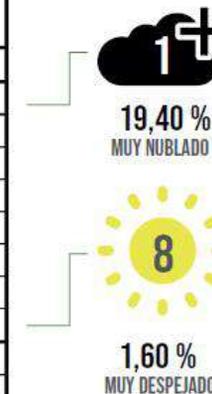


GRAFICO 7

Elaborado por Laura Sarmiento

UNIDADES MICROCLIMÁTICAS



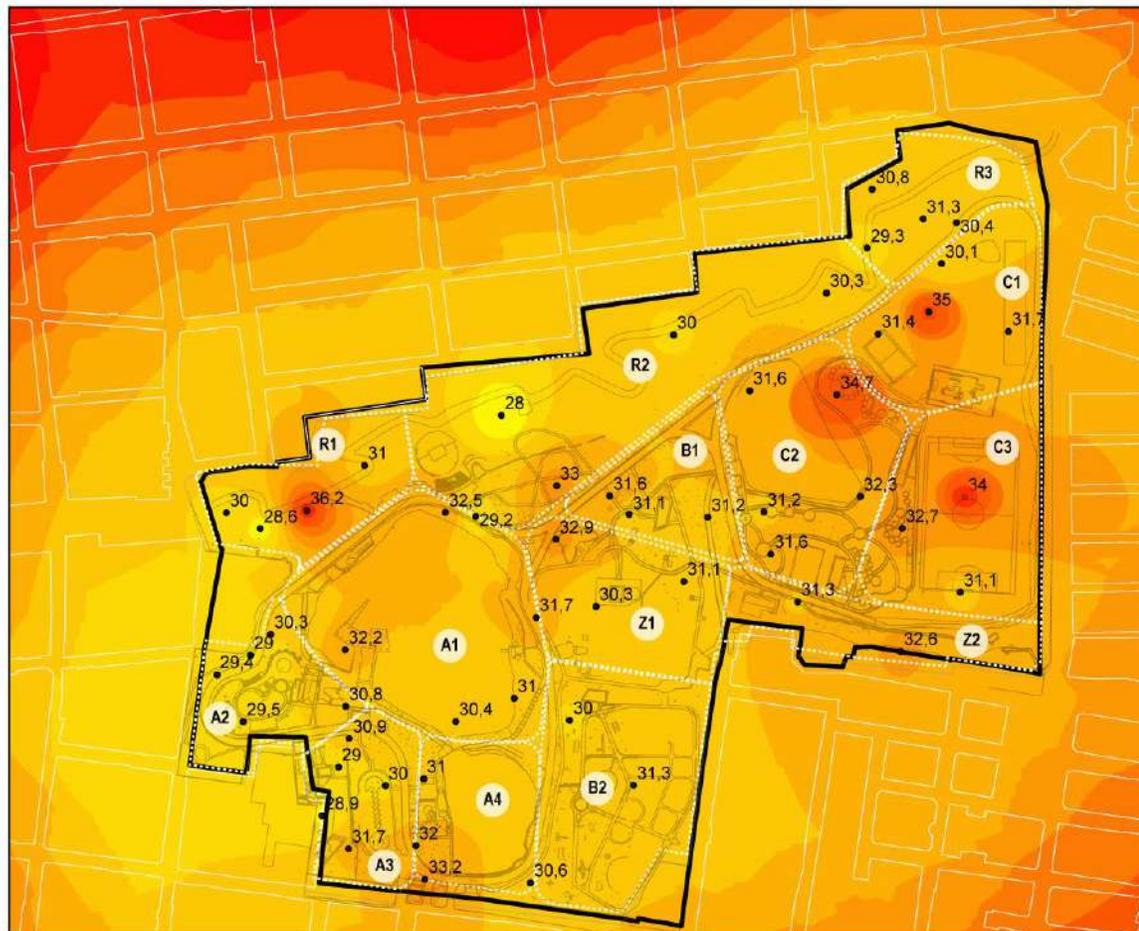
FIGURA 01

Bosque Municipal de Palmira		Hora	Temperatura del aire	Temperatura de superficie		Humedad relativa	Velocidad de aire	Iluminación natural	Sonido
10 octubre 2022			grados centígrados	grados centígrados		Porcentaje	m/s	Luxes	Db
			Termómetro 4 en 1	Laser y/o cámara termográfica	Sombra	Termómetro 4 en 1	Termómetro 4 en 1	Termómetro 4 en 1	App Celular
				Scl	Scl				
R1	A	11:05	30	24,8	33,5	55,7	1,3	8460	42
	B		28,6	22,9	24,9	88,5	1,5	3120	
	C		36,2	23,4	34,6	51,4	1,4	9230	42
	D		31	23,3	25	52	0,3	2500	
R2	A	11:20	29,2	21,3	33,3	62	0	8180	30,2
	B		28	22,5	25,3	60,7	0	3450	
	C		33	24,7	34	57	0	2819	
	D		30	23,4	27	63,6	0	650	
	E		30,3	25		57	0	6000	
R3	A	11:45	30,8	24,9	37	51,5	0,9	4800	34,1
	B		29,3	23,5	23,9	54	0,3	2250	
	C		31,3	24,3	38,2	49,9	0,3	5820	38,5

Bosque Municipal de Palmira		Hora	Temperatura del aire	Temperatura de superficie		Humedad relativa	Velocidad de aire	Iluminación natural	Sonido
10 octubre 2022			grados centígrados	grados centígrados		Porcentaje	m/s	Luxes	Db
			Termómetro 4 en 1	Laser y/o cámara termográfica	Sombra	Termómetro 4 en 1	Termómetro 4 en 1	Termómetro 4 en 1	App Celular
				Scl	Scl				
C1	A	12:00	30,4	27	28,7	54,8	0	17320	28,2
	B		30,1	25,3	36,3	58,1	1,7	16050	
	C		31,7	24,5	26,2	51,2	0	4530	51,3
	D		35	31,5		44	1,5	18500	
	E		31,4	29	55	52	1	12000	
C2	A	12:20	34,7	35,8	41,8	48,3	0,4	18170	24,4
	B		31,1	22,7	28,1	50,2	1,1	3390	
	C		32,3	25,8	32,4	50,4	0	15050	53
	D		31,6	24,3	35,5	47,5	0,8	14000	
C3	A	12:35	31,1	24,1	33,5	57,5	0,7	4360	27,7
	B		30,4	32,4	34,9	53,5	2	9500	
	C		32,7	25,3	37,4	50,4	0,5	15160	38,7

TEMPERATURA

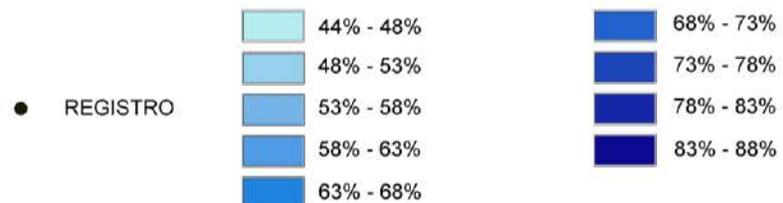
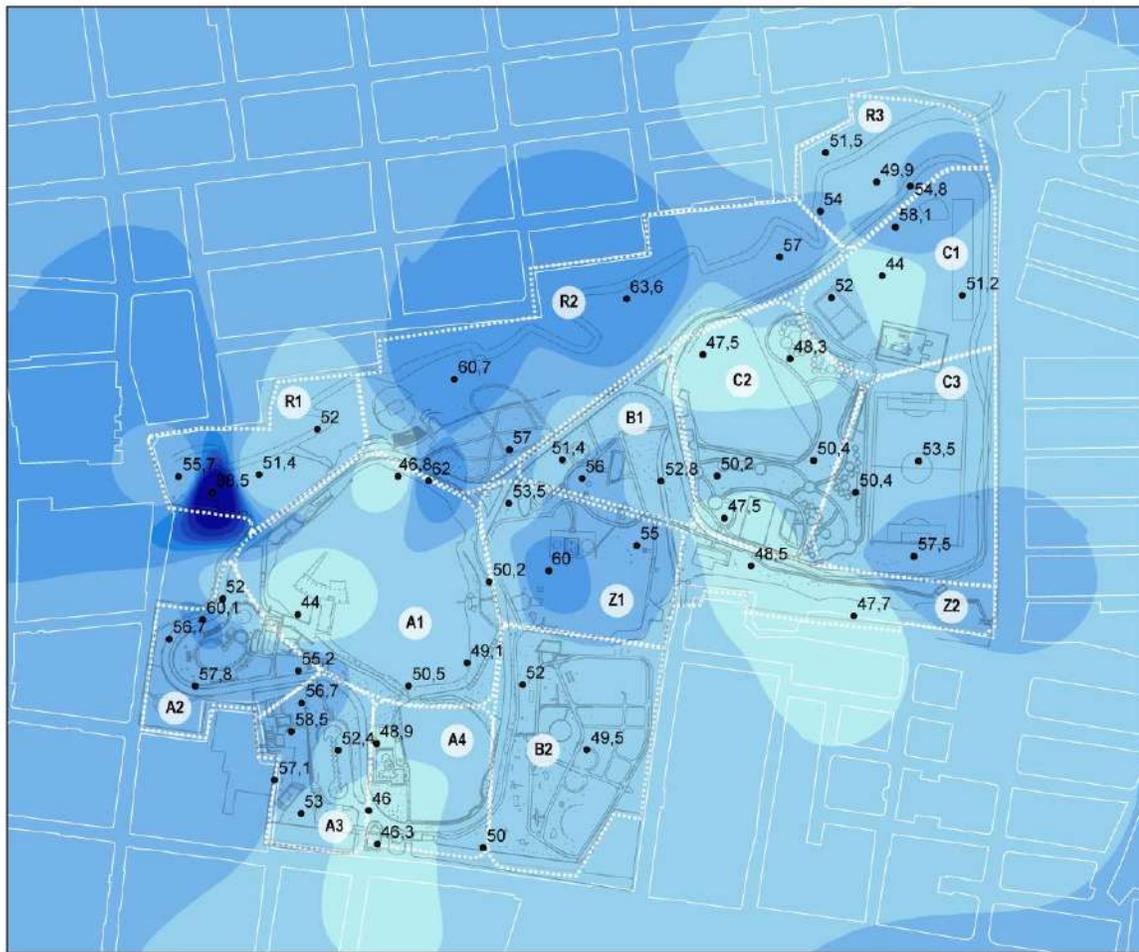
0 25 50 100 200 metros



Elaborado por Pensamos arquitectura

HUMEDAD RELATIVA

0 25 50 100 200 metros



Elaborado por Pensamos arquitectura

VELOCIDAD DEL VIENTO



Elaborado por Pensamos arquitectura

UNIDAD A

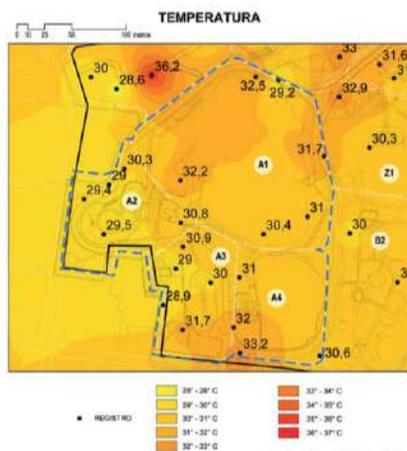


FIGURA 22.1

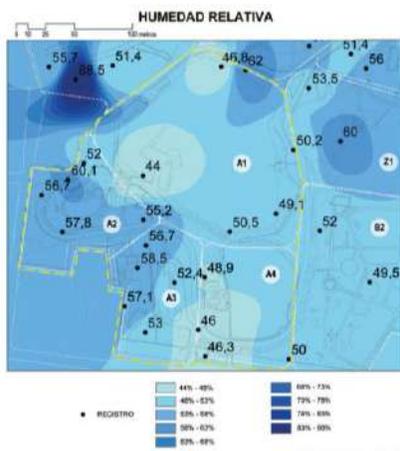


FIGURA 23.1

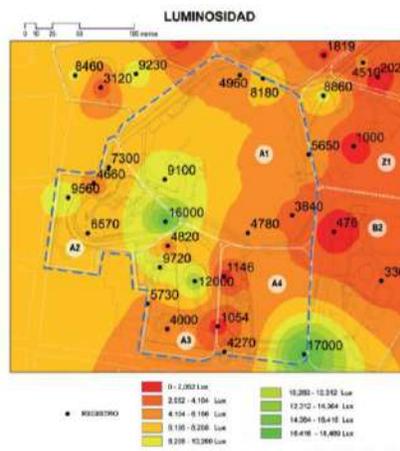


FIGURA 24.1

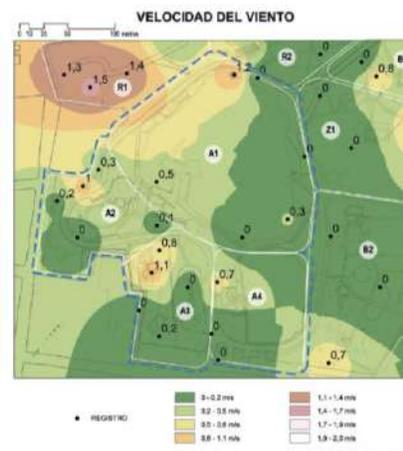


FIGURA 25.1



FIGURA 26.1

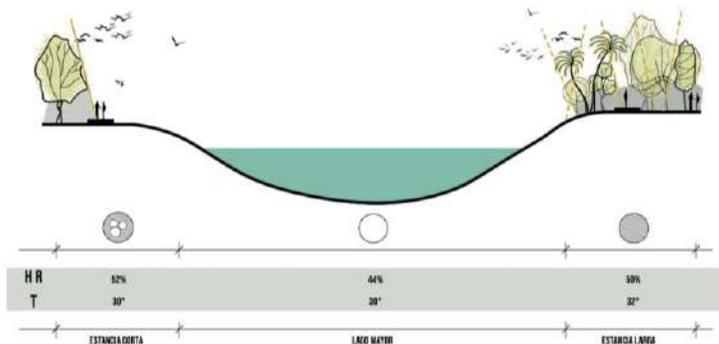


FIGURA 29.1

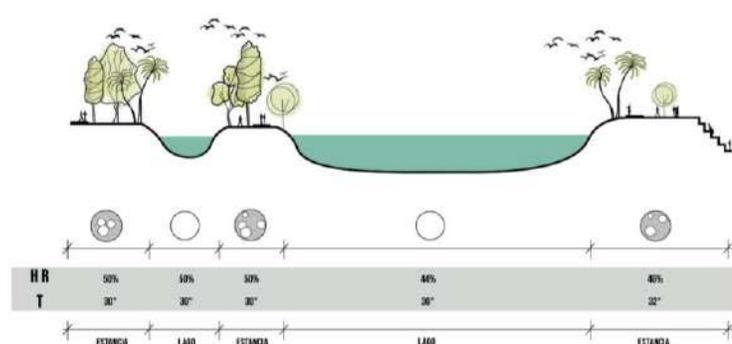


FIGURA 29.2

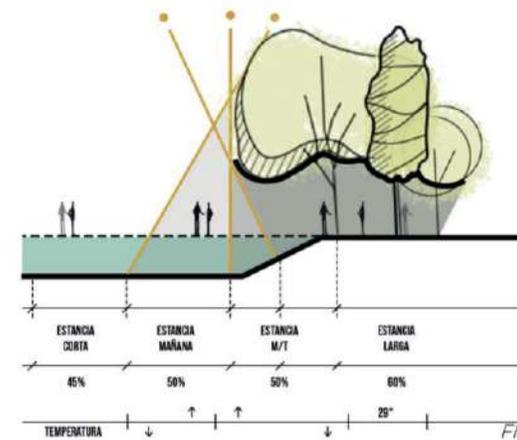
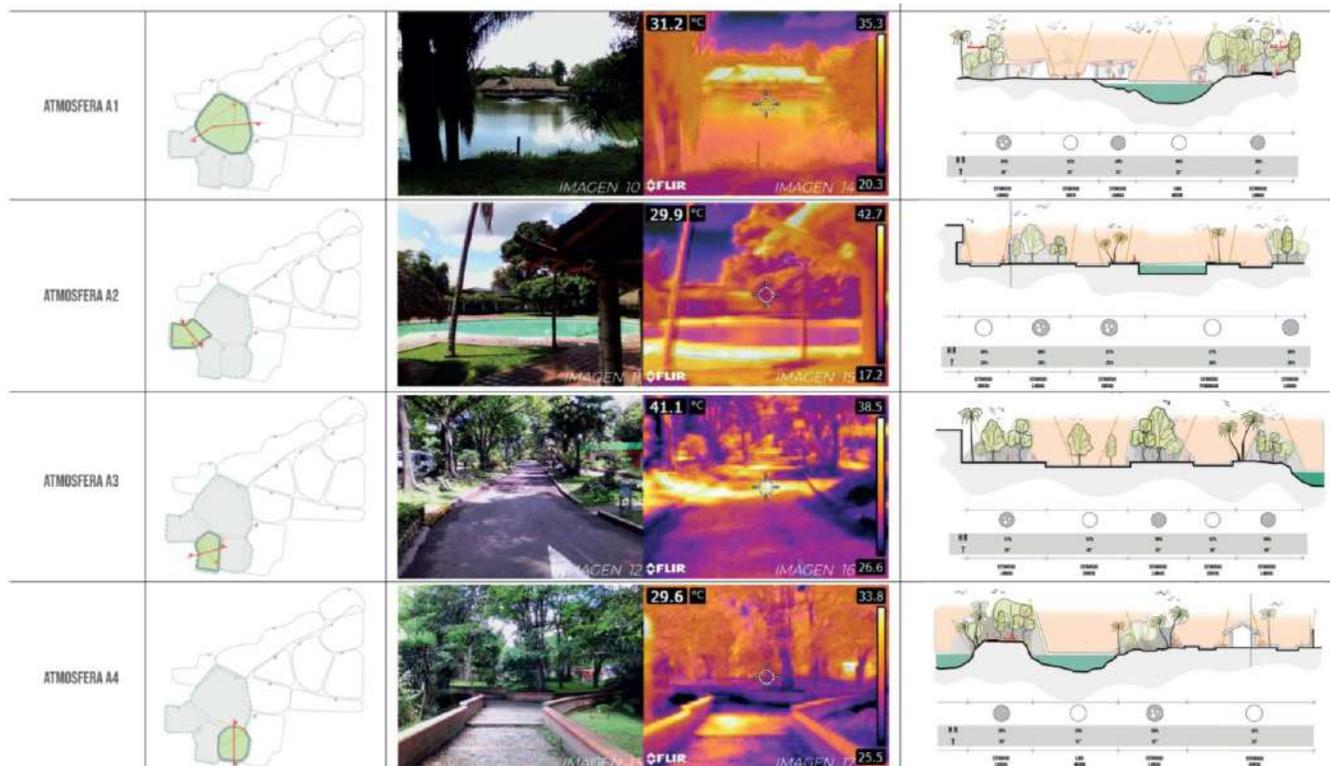


FIGURA 29.3

UNIDAD A



AMBITOS EXTERIORES

Son aquellos espacios definidos formalmente por un único plano horizontal, no cuenta con ninguna envolvente vertical u horizontal. Se hace muy relevante la escogencia adecuada de los materiales de superficiales en el suelo y en el mobiliario. Son espacios a cielo abierto (Sendas, senderos, plazas, plazoletas y esplanadas).

CONFIGURACION EN PLANTA. ORIENTACION NORTE SUR CON EJE LARGO ESTE - OESTE.

- E1. En algunos de los ámbitos se debe implementar correcciones del entorno en la topografía, en la vegetación e incorporar si es necesario elementos artificiales para garantizar la sombra.
- E2. Las superficies horizontales incluidos los mobiliarios deben ser en materiales de buen comportamiento térmico con una reflectividad y absorptividad adecuada.
- E3. Establecer la cantidad precisa de horas de sol en la mañana y en la tarde en espacio abiertos para determinar la usabilidad del espacio en función de los recorridos y las permanencias.
- E4. Incrementar la permeabilidad en los cerramientos perimetrales del bosque, para mejorar la ventilación natural.
- E5. Revisar la relación viento-humedad en algunas áreas para mejorar la sensación de confort.
- E6. En las áreas de mucho contraste graduar la intensidad lumínica con elementos naturales o artificiales que mitiguen la sensación de deslumbramiento.

AMBITOS INTERMEDIOS

Son aquellos espacios definidos formalmente por sus dos planos horizontales y muy poca o ninguna envolvente de manera vertical. Son espacios de transición cubiertos y abiertos con permanencias periódicas, muy flexibles en su funcionamiento.

CONFIGURACION EN PLANTA. ORIENTACION NORTE SUR CON EJE LARGO ESTE - OESTE.

- T1. Garantizar sombra bien sea ubicándolos bajo coberturas vegetales tupidas y en cualquier caso con cubiertas de alta resistencia térmica.
- T2. Los suelos deben ser de materiales de buen comportamiento térmico con una reflectividad y absorptividad adecuada.
- T3. Aumentar la sensación de humedad (HR inferior 50%) con vegetación o con manipulación de agua.
- T4. Si llegan a existir cerramientos verticales tendrían que ser altamente porosos o casi inexistentes.
- T5. Balancear las superficies absorbentes y reflectivas en términos acústicos.
- T6. Controlar los excesos de iluminación natural en algunos espacios para evitar deslumbramientos.
- T7. Revisar el entorno circundante para evitar obstrucciones en la ventilación natural.

AMBITOS INTERIORES

Son aquellos espacios definidos formalmente por los cuatro planos (horizontales y verticales). Se entienden también como edificios debido a su condición de estancia y permanencia durante tiempos prolongados y con una función específica, donde se debe procurar el confort de los usuarios mediante las siguientes estrategias relacionadas con su volumetría, envolvente y el comportamiento energético de sus materiales.

CONFIGURACION EN PLANTA. ORIENTACION NORTE SUR CON EJE LARGO ESTE - OESTE.

- I1. Volumen de baja compacidad. Configuración espacial y volumétrica lo más extendida posible, que facilite la ventilación.
- I2. Porosidad intermedia, se acepta patios en la solución espacial.
- I3. Baja esbeltez. Se recomienda tipologías horizontales de una sola galería para lograr ventilación cruzada todo el tiempo.
- I4. Bajo asentamiento. La menor área posible de contacto con el suelo.
- I5. Bajo adosamiento. Mantener los edificios exentos.
- I6. Baja pesadez, se recomienda cerramientos ligeros.
- I7. Alta perforación. Se recomienda la mayor cantidad de vanos abiertos (Entre el 70% y 80% de superficie de fachada) con sombreado total y permanente. La altura de los vanos debe coincidir la altura con la de los ocupantes y deben ser frontales a la dirección de los vientos dominantes.
- I8. Baja transparencia. Recomendable la menor cantidad de área posible de vanos acristalados.
- I9. Bajo aislamiento en superficies verticales. Los muros y los pisos deben ser ligeros y de baja capacidad calorífica.
- I10. Recomendable usar colores de tonalidad clara.
- I11. Balancear las superficies absorbentes y reflectivas en términos acústicos.

UNIDAD B

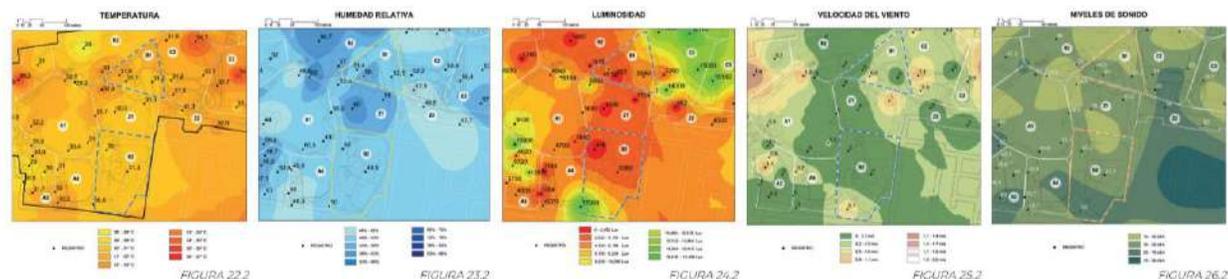


FIGURA 22.2

FIGURA 23.2

FIGURA 24.2

FIGURA 25.2

FIGURA 26.2

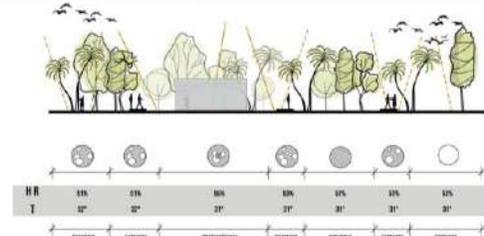


FIGURA 31.1

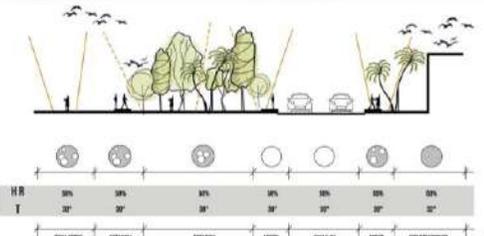
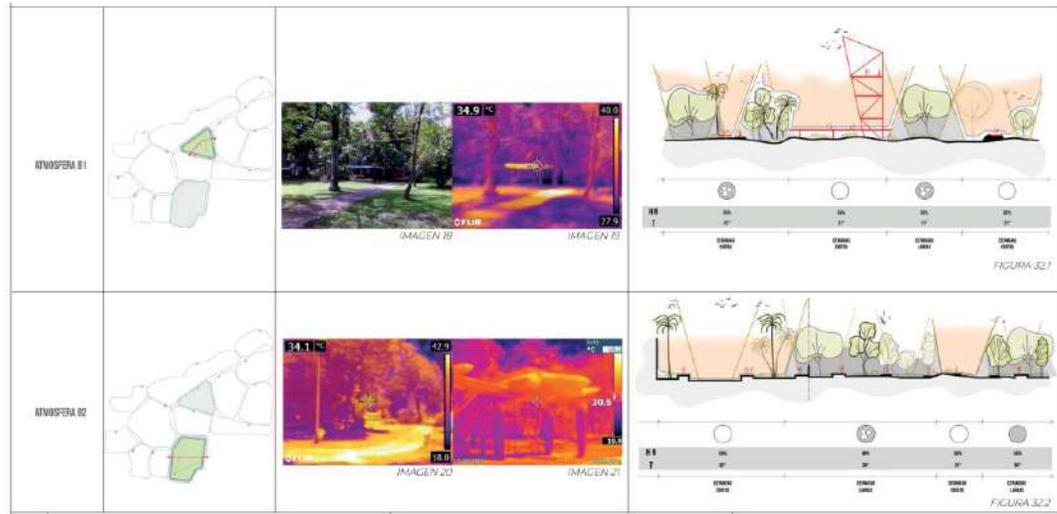
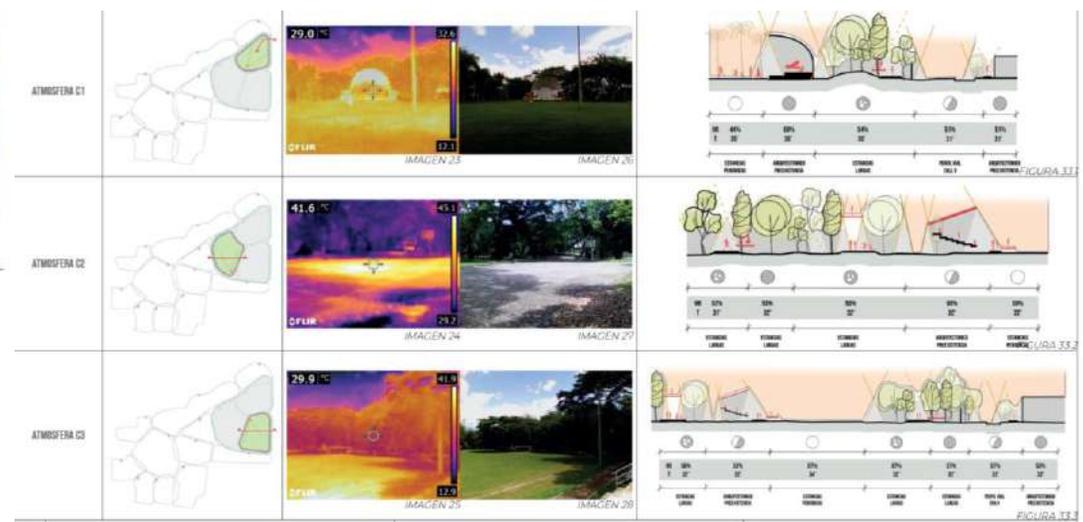
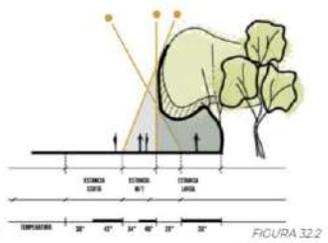
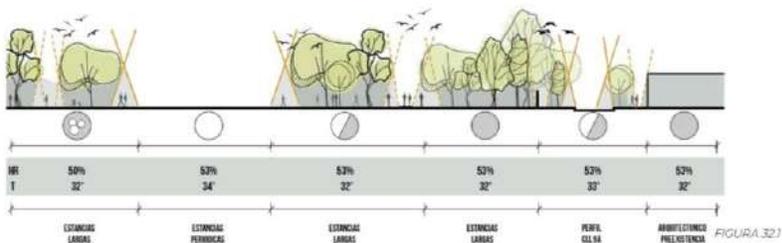
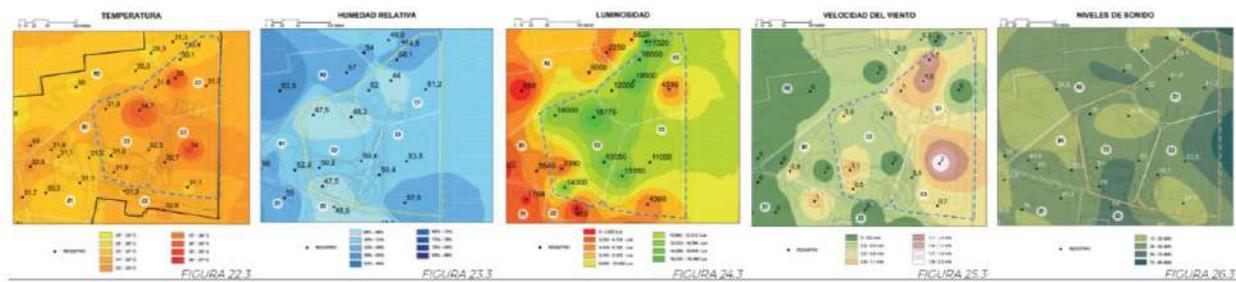


FIGURA 31.2

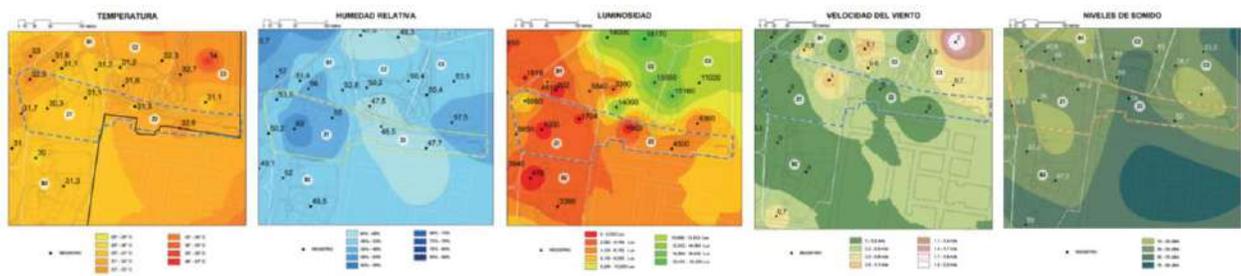


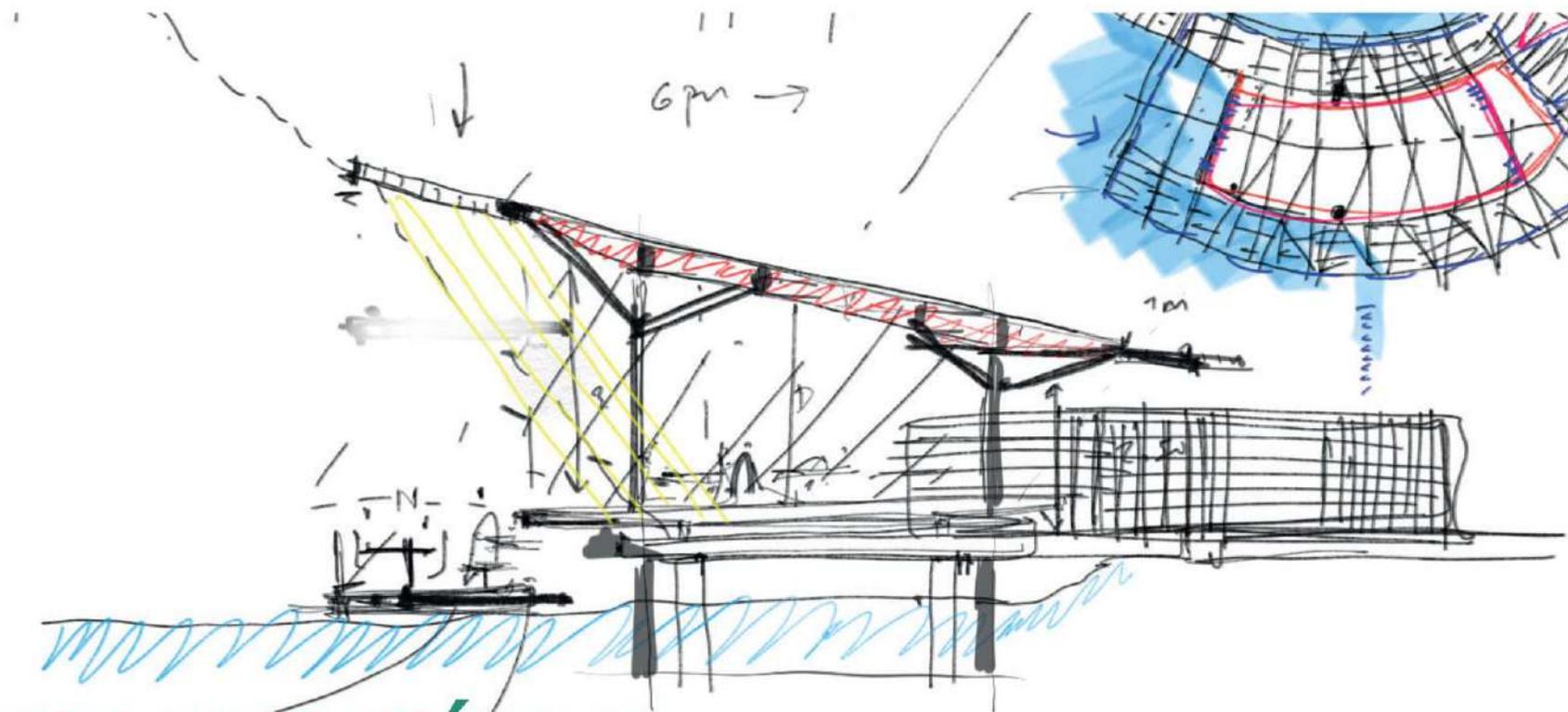
UNIDAD C



Elaborado por Pensamos arquitectura

UNIDAD Z





ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS

ANÁLISIS ESPACIOS PRIORIZADOS

- SOL:
 - Geometría solar
 - Energía y transferencia de calor
 - Iluminación natural
- AIRE:
 - Ventilación natural
 - Renovación de aire
- VEGETACIÓN
- AGUA Y HUMEDAD RELATIVA
- ACÚSTICA
- Evaluación de confort
- Síntesis bioclimática
- Conclusiones

CAFÉ Y TIENDA MALAGANA

5.1.1 CAFE MALAGANA

ANÁLISIS PRELIMINAR

CAFÉ Y TIENDA MALAGANA TEMPERATURA (°C)

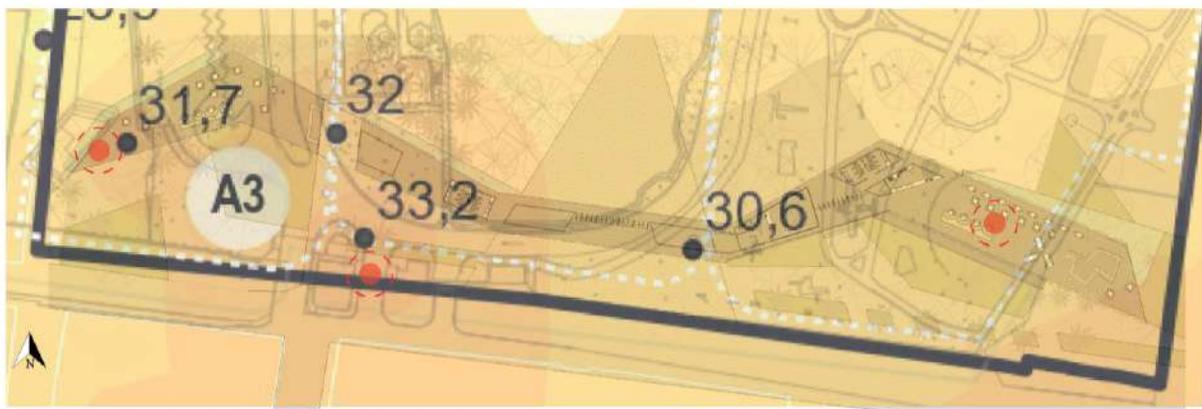


FIGURA 38

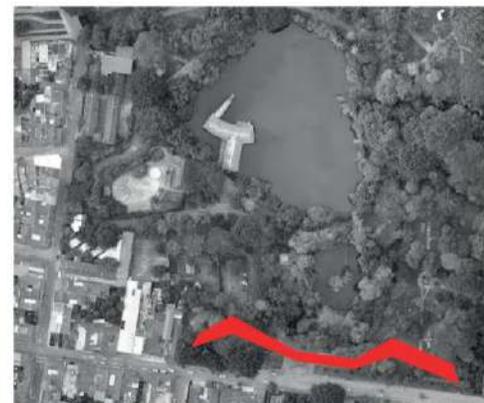


IMAGEN 41

RECOMENDACIONES:

- De acuerdo al análisis de los resultados del trabajo de campo, se determina que las zonas de estancias (comedores y barras) se encuentran afectadas especialmente en los solsticios, por esta razón se recomienda ubicar la circulación de forma perimetral y las zonas de permanencia al centro del edificio. Además extender los elementos horizontales de protección para compensar la altura de la cubierta.
- Implementar agrupaciones de elementos verticales de protección arquitectónicos (parte soles) y naturales (arbustos y árboles) en lugares estratégicos de manera que garanticen sombra al interior del edificio.

CAFÉ Y TIENDA MALAGANA
HUMEDAD RELATIVA (%)

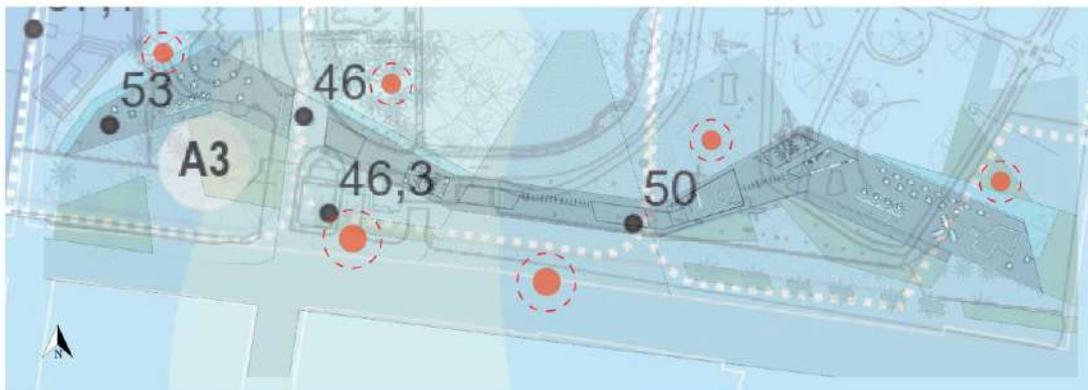


FIGURA 39

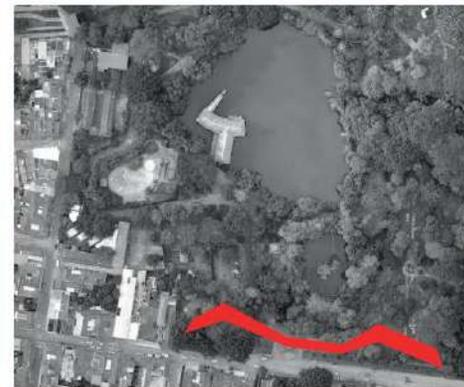


IMAGEN 41

CAFÉ Y TIENDA MALAGANA
LUMINOSIDAD (Lux)



FIGURA 40

BOSQUE MUNICIPAL DE PALMIRA

RECOMENDACIONES:

- De acuerdo al análisis de los resultados del trabajo de campo, se recomienda en los puntos indicados aumentar la humedad relativa mediante estrategias de enfriamiento evaporativo como espejos de agua y aspersores; especialmente en la plaza de acceso al bosque debido a la alta temperatura y la superficie; además se recomienda mantener los cursos de agua que garantizan la humedad relativa en los sitios cercanos al café y la tienda malagana.
- En cuanto a iluminación natural se recomienda el uso de materiales opacos y de baja reflectividad en las zonas perimetrales al edificio especialmente en la plaza de acceso para evitar el deslumbramiento.
- Se recomienda no modificar la vegetación existente perimetral al edificio debido a su importancia como elementos que garantizan sombra al edificio; además incorporar vegetación baja que filtre la luz natural.

CAFÉ Y TIENDA MALAGANA
VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)



FIGURA 41



IMAGEN 41

CAFÉ Y TIENDA MALAGANA
NIVELES DE SONIDO (DBA)



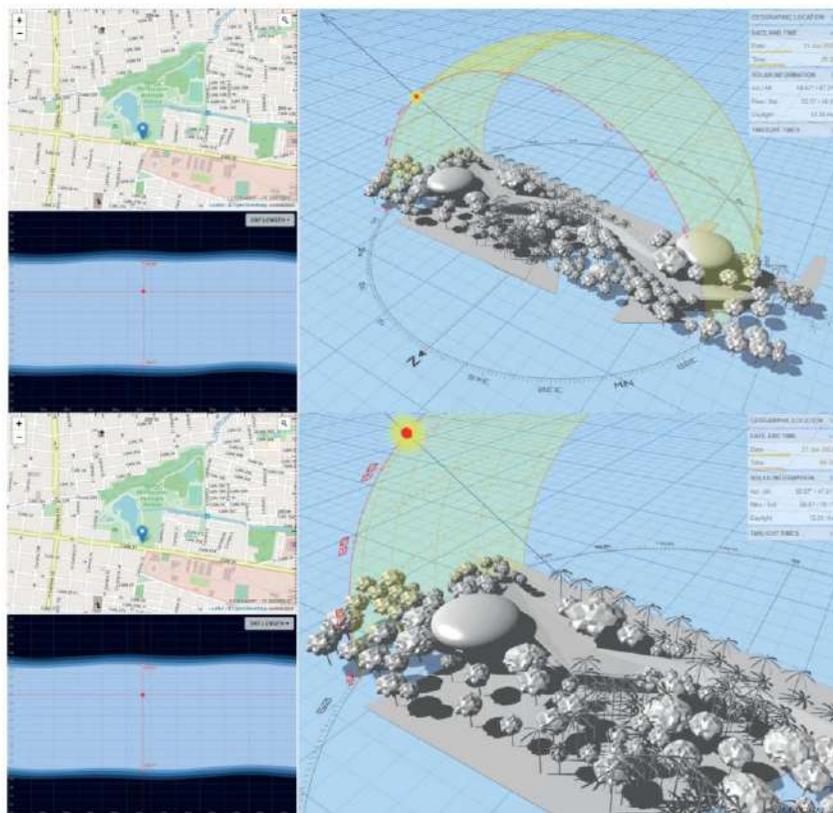
FIGURA 42

BOSQUE MUNICIPAL DE PALMIRA

RECOMENDACIONES:

- El análisis del trabajo de campo evidencia que el café y tienda malagana se encuentra en dos franjas de ventilación natural una muy baja y otra intermedia; para mejorar esto, se recomienda el uso de estrategias de enfriamiento evaporativo en los puntos indicados en el análisis de humedad relativa baja; con la finalidad de generar movimiento de la ventilación por diferencia de temperatura. (ventilación convectiva).
- El análisis de trabajo de campo evidencia una franja de ruido debido a la relación inmediata con la vía, por lo tanto se recomienda el uso de masas vegetales bajas que actúen como barrera acústica entre el exterior y el interior.

GEOMETRÍA SOLAR

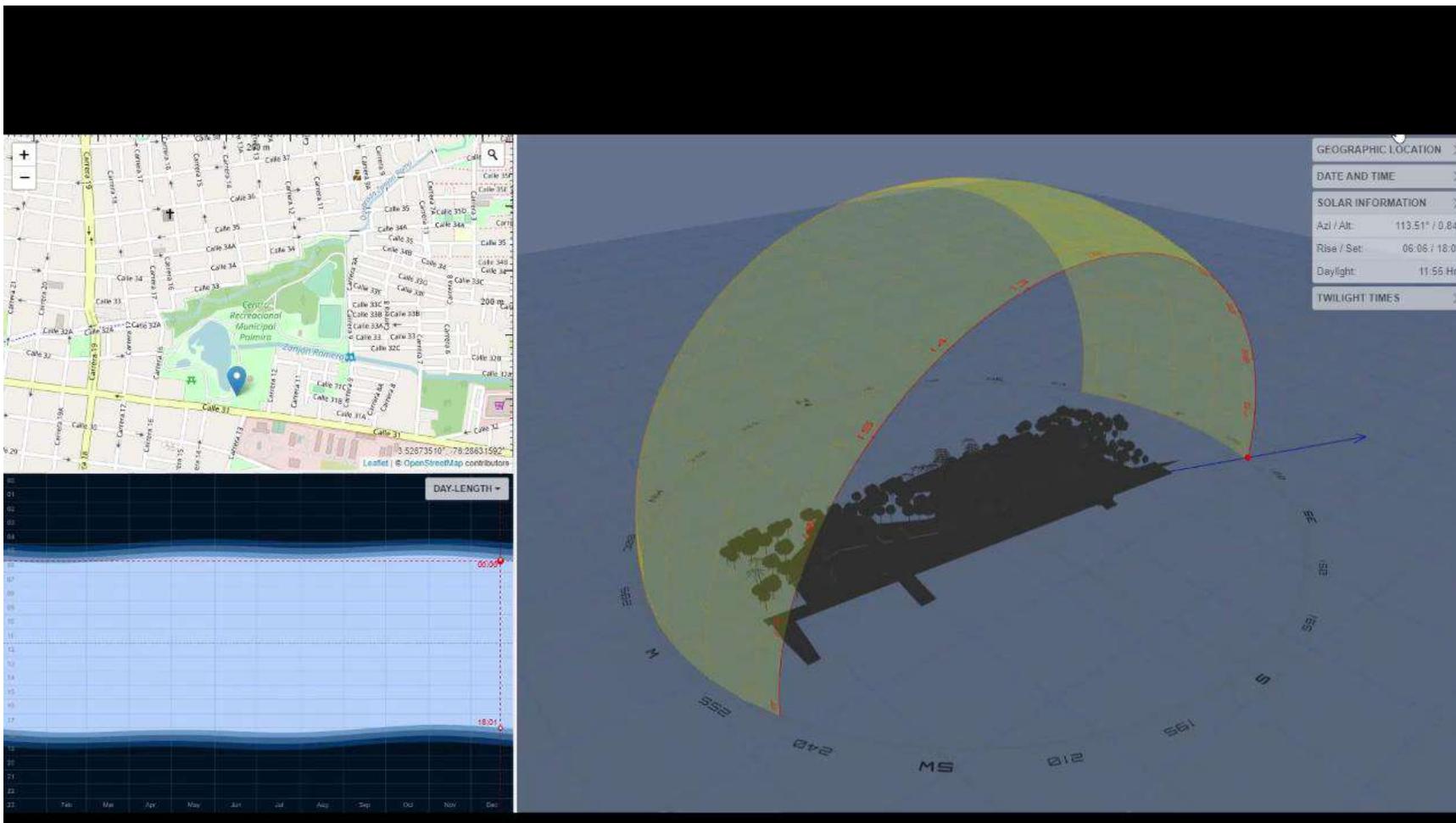


SOLSTICIO DE VERANO
21 DE JUNIO
9:30 AM

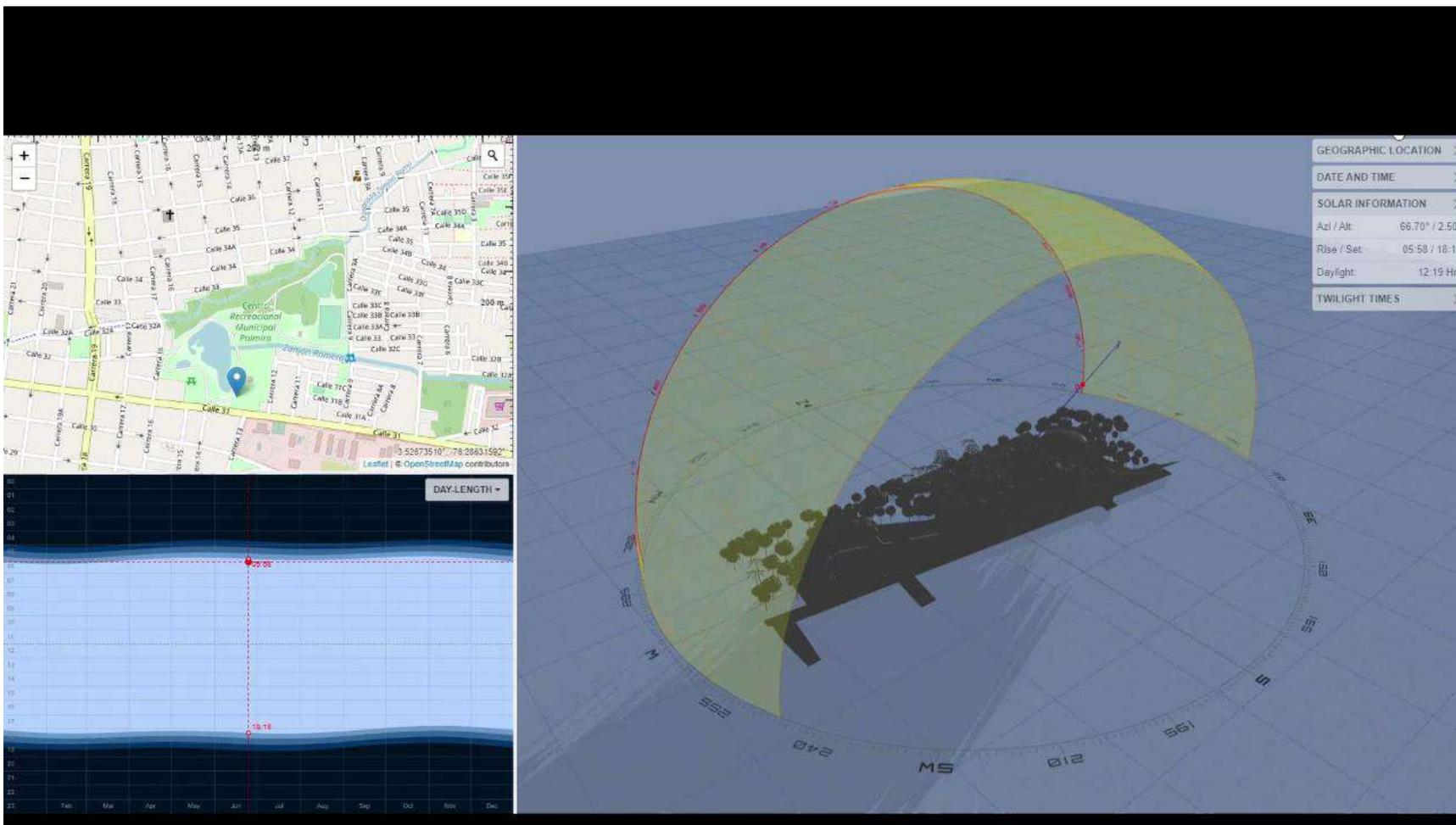


SOLSTICIO DE INVIERNO
21 DE DICIEMBRE
4:00 PM

SOLSTICIO DE INVIERNO



SOLSTICIO DE VERANO



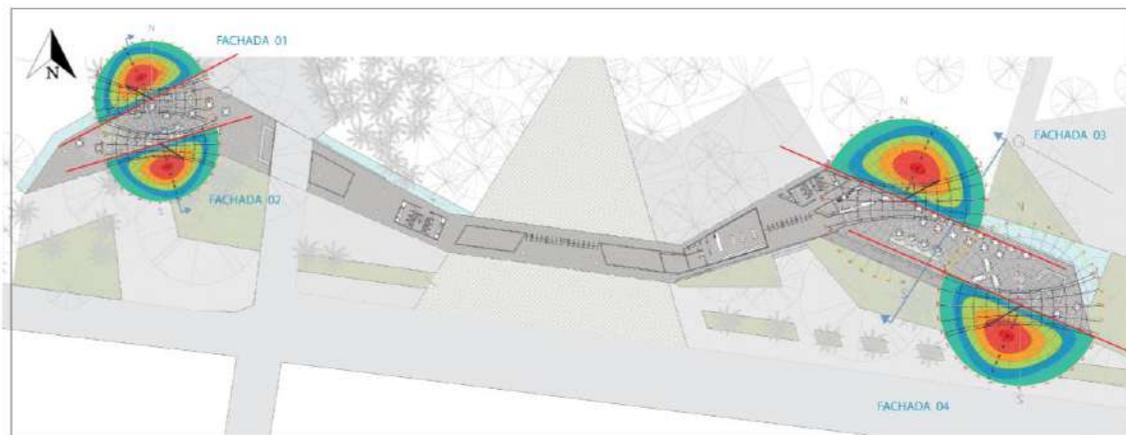
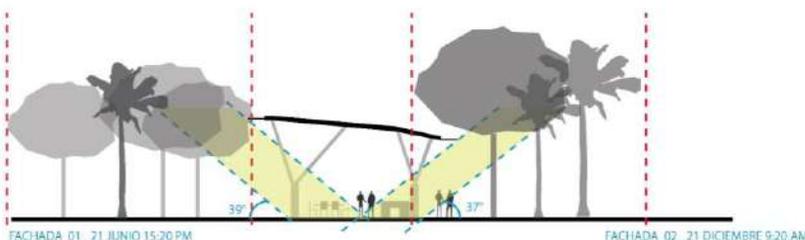


FIGURA 43



IMAGEN 41



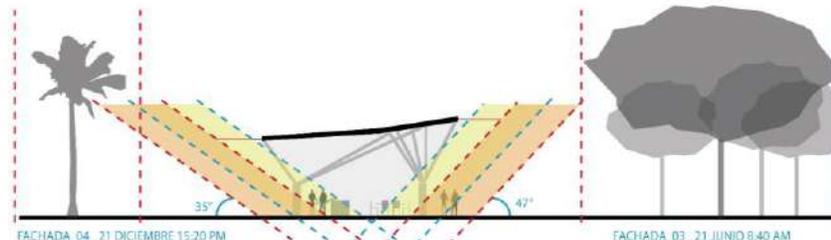
FACHADA 01_ 21 JUNIO 15:20 PM

FACHADA 02_ 21 DICIEMBRE 9:20 AM

FIGURA 44

RECOMENDACIONES:

- Extender los alerós proyectados con la finalidad de garantizar el sombreado al interior del edificio compensando la altura de la cubierta
- El acabado de las superficies perimetrales horizontales (suelo) deben ser opacas (no reflectantes) para evitar el deslumbramiento.
- Se recomienda no modificar la vegetación existente perimetral al edificio debido a su importancia como elementos que garantizan sombra al edificio; además incorporar vegetación baja que filtre la luz natural.



FACHADA 04_ 21 DICIEMBRE 15:20 PM

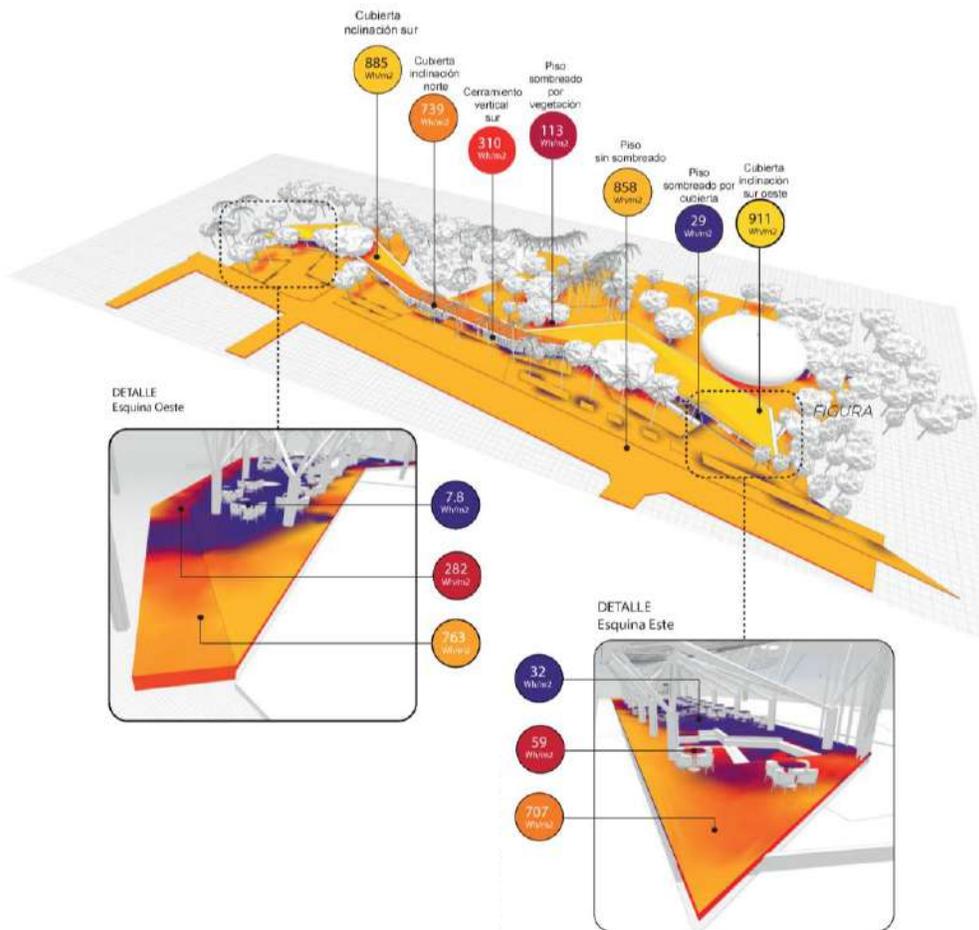
FACHADA 03_ 21 JUNIO 8:40 AM

FIGURA 45

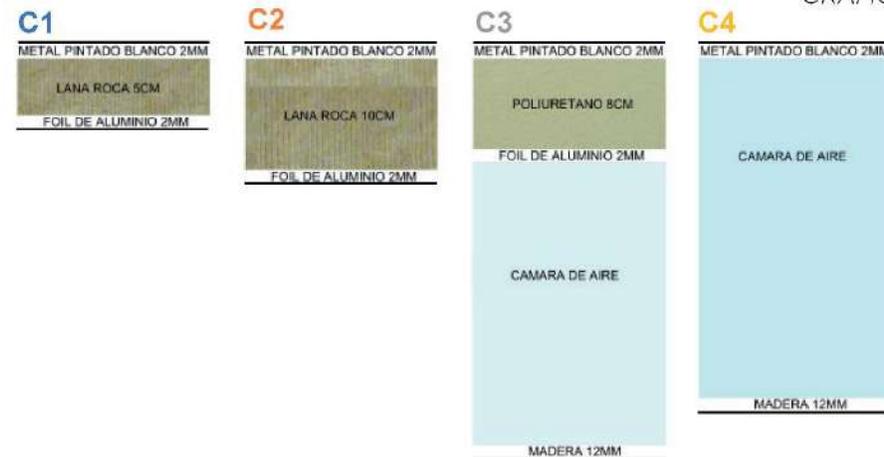
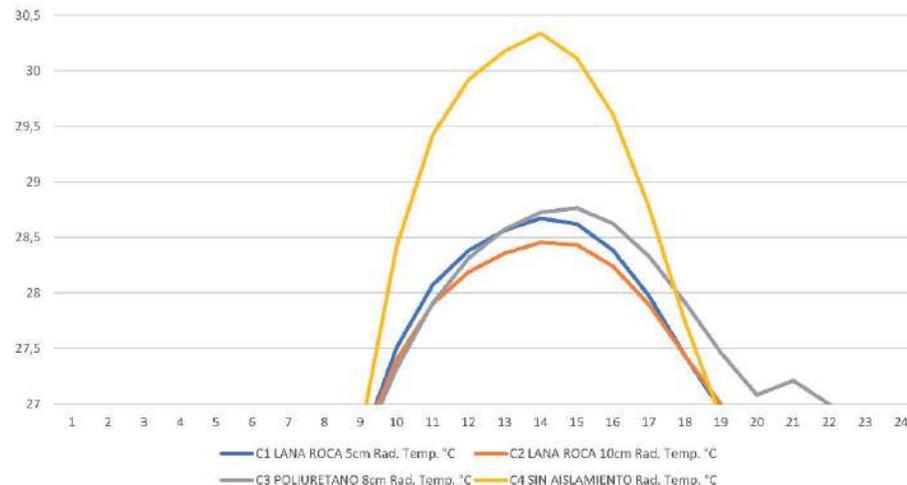
RECOMENDACIONES:

- Extender los alerós proyectados con la finalidad de garantizar el sombreado al interior del edificio compensando la altura de la cubierta
- El acabado de las superficies perimetrales horizontales (suelo) deben ser opacas (no reflectantes) para evitar el deslumbramiento.
- Se recomienda no modificar la vegetación existente perimetral al edificio debido a su importancia como elementos que garantizan sombra al edificio; además incorporar vegetación baja que filtre la luz natural.

ENERGÍA Y TRANSFERENCIA DE CALOR



COMPARATIVO DESEMPEÑO TERMICO MATERIALES CUBIERTA



GRAFICA 15

AISLAMIENTO CUBIERTAS

COMPARATIVO AISLANTES PARA CUBIERTAS				
PROPIEDADES	LANA MINERAL DE ROCA (LMR)	POLIURETANO (PUR)	POLIESTIRENO (ICOPOR)	FIBRA DE VIDRIO (LMV)
Composición Química	Roca basáltica	Polímero Orgánico	Polímero Orgánico	Fibras de vidrio Silíceas
Estabilidad Química	Excelente, material inorgánico	Puede presenta envejecimiento, deformación y con esto perder capacidad aislante. No resiste disolventes	Puede presenta envejecimiento, deformación y con esto perder capacidad aislante. No resiste disolventes	Estable
Acción del tiempo	Estable	Altera sus propiedades	Altera sus propiedades	Estable
Tansmisión de Vapor de agua	≤ a 1,0	1,2 a 2,0	1,5 a 5,0	≤ a 1,0
Densidad (lb/ft3) ó (kg/m3) ^a <i>mayor densidad mejor desempeño acústico</i>	Desde 2 a 12 lb/ft3 Desde 20 a 120 kg/m3	2 lb/ft3 32 kg/m3	0,8 a 2,0 lb/ft3 desde 12,8 kg/m3 hasta 32kg/m3	Desde 0,8 a 4 Desde 8 a 40 kg/m3
Resistencia a la compresión (% de deformación)	4,0 - 6,0 (10% deformación). Excelente, tanto por su densidad como por la estructura y organización de las fibras	18 - 50, de acuerdo a la densidad es bueno inicialmente, pero al liberar gasificantes pierde estructura y resistencia	8 - 35, de acuerdo a la densidad es aceptable, puede sufrir deformación y rotura entre cargas, mantiene el espesor	2,8 - 4,0 (10% deformación). Baja densidad, pierde espesor al someterse a cargas, sus fibras
Conductividad Térmica ^a <i>menor conductividad mejor aislamiento térmico.</i>	0,031 W/m.K	0,022 W/m.K	0,04 W/m.K	0,033 W/m.K
Resistencia al choque térmico	Excelente	Bajo	Deficiente	Inestable
Incombustibilidad	100% Incombustible	Combustible	Combustible	Combustible
Punto de fusión	A 1100°C resiste 240 minutos la acción directa del fuego	Extremadamente bajo, funde aproximadamente a los 135°C	Extremadamente bajo, funde aproximadamente a los 100°C	Se funde a los 580°C A los 1100°C se funde en 5 minutos
Extensión de llama	Incombustible - No propaga	Autoestinguible	Propaga	Autoestinguible
Acción sobre el medio ambiente	Amigable con el medio ambiente, no daña la capa de ozono, no contiene CFC ni HCFC, no contiene asbestos. Su PH 7 (neutro)	Contiene gasificantes de tipo CFC y HCFC	Contiene gasificantes de tipo CFC y HCFC, no es degradable	No declara
Estabilidad Dimensional	Excelente, permanece estable a altas temperaturas	Se deforman con el calor y cambios térmicos, pierde gasificantes en el tiempo	Se deforman con el calor y cambios térmicos, pierde gasificantes en el tiempo	Sufre encogimiento y deformación con temperaturas medias
Vida útil	100 años	25 años	5-8 años	mas de 20 años. Menor cuando se somete a altas temperaturas.
Efecto corrosivo	No corroe	No corroe	No corroe	No declara
Pérdidas de transmisión (en espesor de 2")	31,8 dB (A)	18,6 dB (A)	18,6 dB (A)	24,6 dB (A)
Coefficiente de reducción de ruido (NRC en espesor de 2") ^a <i>Aumenta con la densidad y el espesor</i>	0,92	N/D (no constituye aislamiento acústico por su baja densidad)	N/D (no constituye aislamiento acústico por su baja densidad)	0,89
Resistencia térmica	1,61 W/m ² *K	2,27 W/m ² *K	1,25 W/m ² *K	1,51 W/m ² *K
Grado de repelencia al agua	92%	99%	N/D	N/D

472

ILUMINACIÓN NATURAL

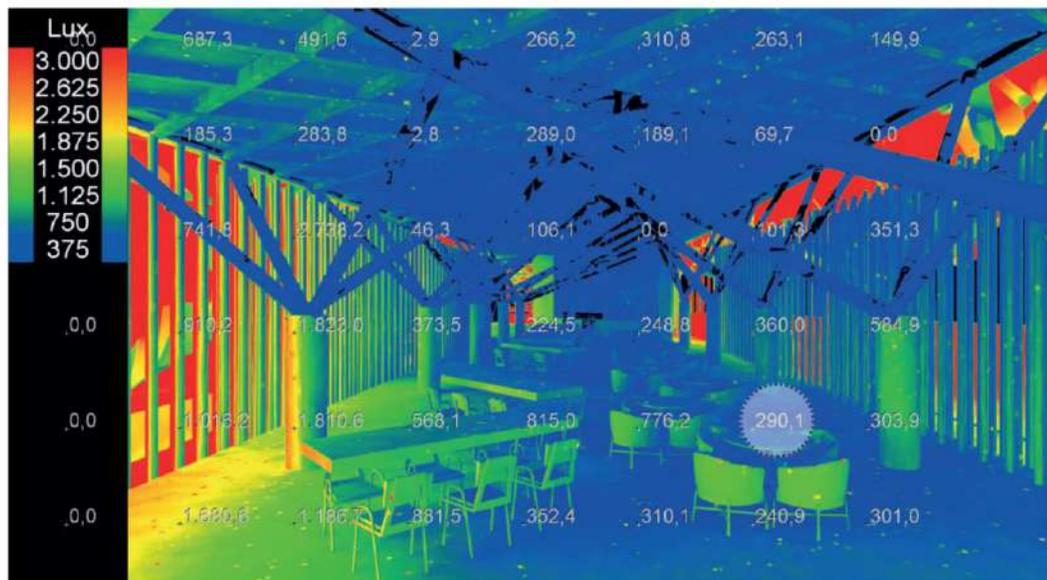


FIGURA 49

Ubicación Latitud 3,5 N, Longitud 75,0 W

Tiempo Julio en 10:00 am

Condición del cielo CIE 7. Cielo parcialmente nublado. Sin gradación hacia el zenit, con región solar iluminada.

Iluminancia externa 31.401 luxes

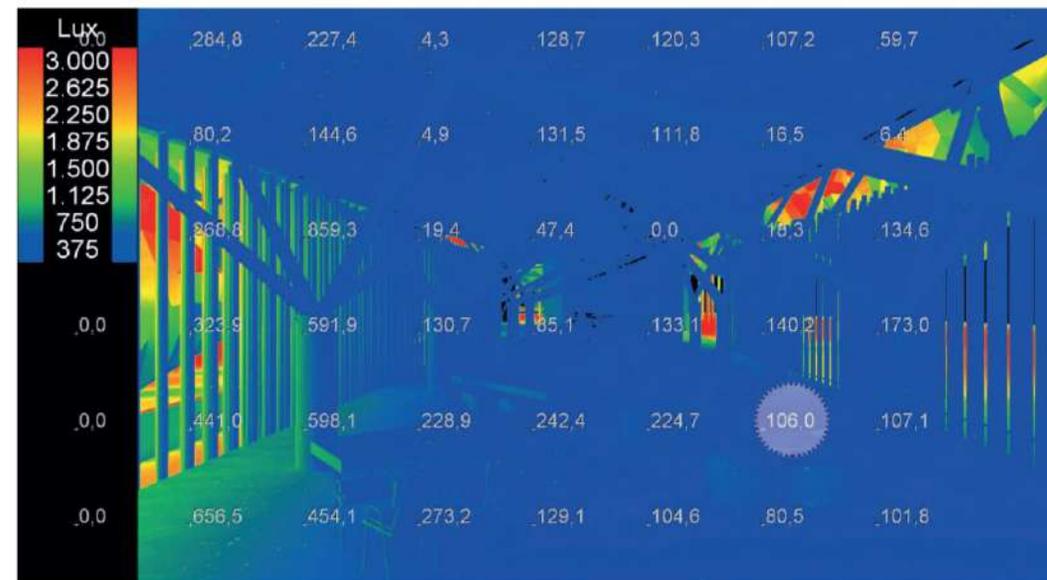


FIGURA 50

Ubicación Latitud 3,5 N, Longitud 75,0 W

Tiempo Diciembre en 15:00

Condición del cielo CIE 1. Cielo nublado estándar. Considerable grado de iluminancia hacia el zenit. Uniformidad acimutal

Iluminancia externa 13.497 luxes

ILUMINACIÓN NATURAL



FIGURA 53

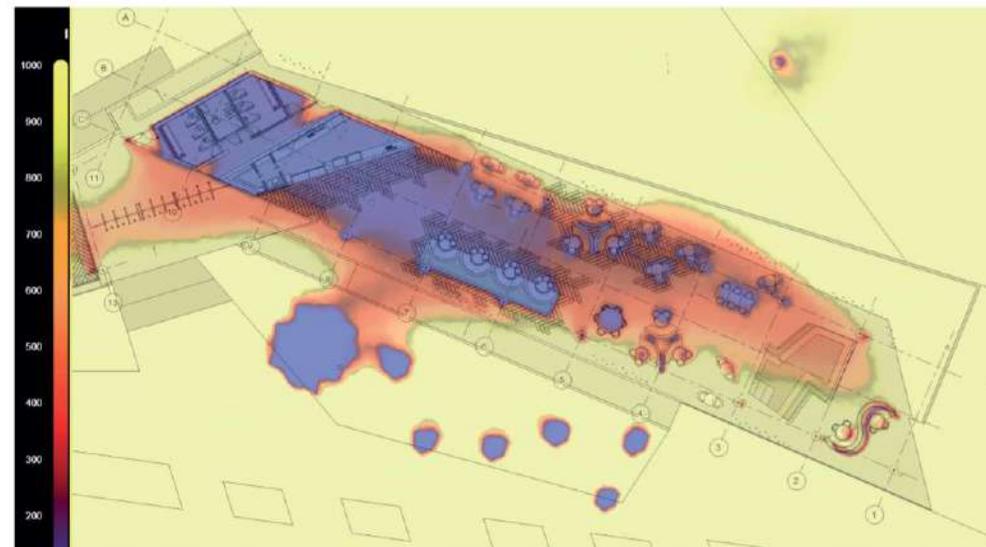


FIGURA 54

Ubicación Latitud 3,5 N, Longitud 75,0 W

Tiempo Diciembre en 15:00 pm

Condición del cielo CIE 1. Cielo nublado. Sin gradación hacia el zenit, con región solar iluminada.

Iluminancia externa 13.516 luxes

VENTILACIÓN NATURAL

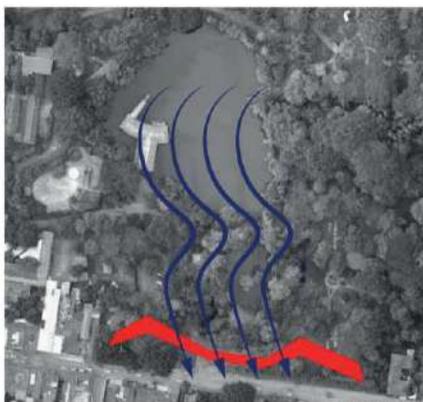


FIGURA 55

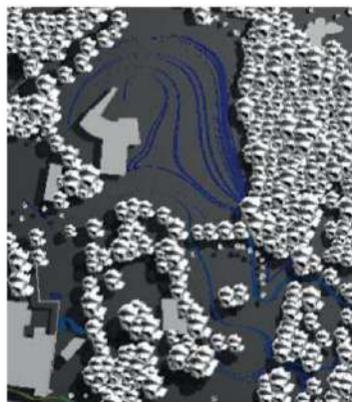


FIGURA 56

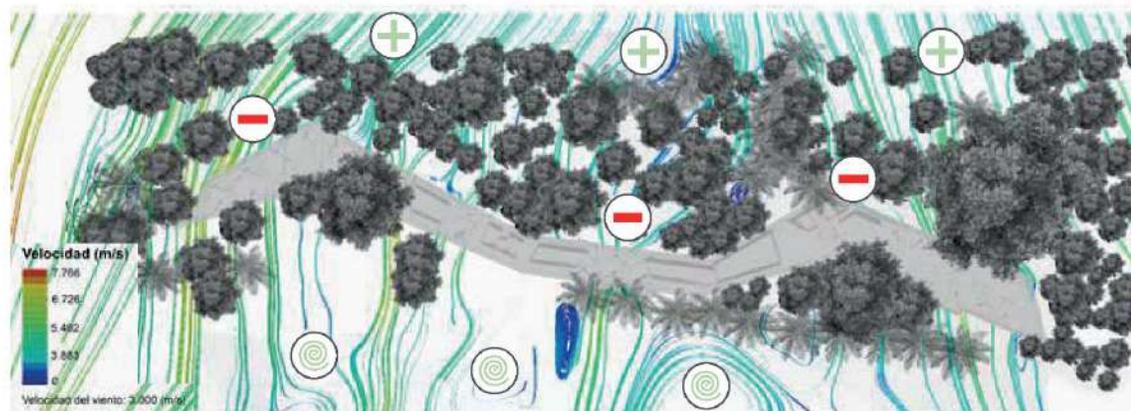


FIGURA 57

RESULTADOS OBTENIDOS



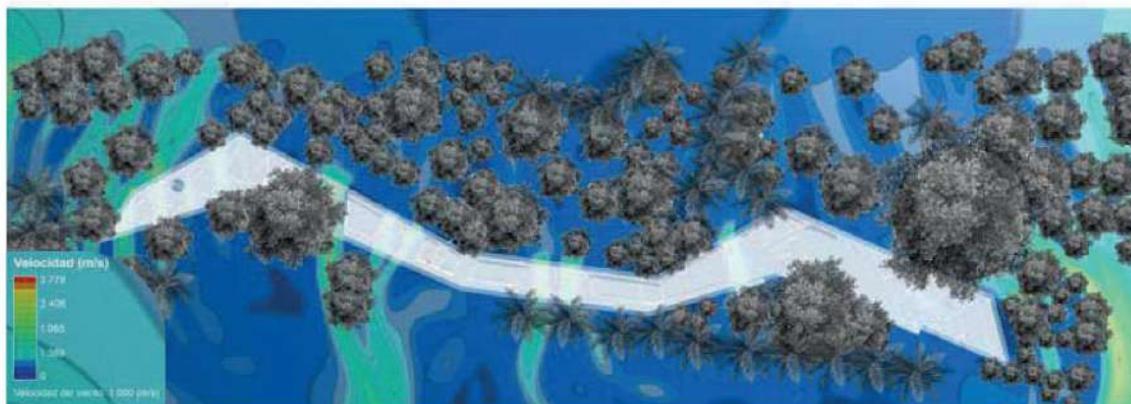
Las barreras naturales y artificiales que rodean el edificio Café Malagana, prolongan la pérdida paulatina de la velocidad y el movimiento del viento al interior del mismo.



Las velocidades del viento ya venían reducidas a causal de un efecto remolino que se había generado previamente en el lago.



El viento al salir del lago, recupera algo de velocidad, no obstante al chocar con la masa arbórea, que es particularmente más espesa que el edificio mismo, genera una reducción considerable de la entrada activa del viento a la edificación, así como velocidades mucho más bajas de las obtenidas en otros puntos del bosque.



Elaborado por Laura Sarmiento

FIGURA 58

VENTILACIÓN NATURAL

CÁLCULOS DE RENOVACIÓN DE AIRE POR ESPACIO CAFÉ MALAGANA

CÁLCULOS DE RENOVACIÓN DE AIRE POR ESPACIO									
UBICACIÓN	ESPACIO	VOLUMEN (m ³)	# DE RECAMBIOS	FACTOR DE EFICIENCIA	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)	VOLUMEN X NÚMERO DE RECAMBIOS (m ³ /h)	CAUDAL m ³ /s	TAMAÑO MÍNIMO DEL VANO (m ²) ASHRAE	TAMAÑO MÍNIMO DEL VANO (m ²) CON AREA FIJA 50%
Cafe	Baños taquilla	55,82	10-15	0,9	1,38	558,2	0,16	0,12	0,25
	Baños movilidad reducida Taquilla	24,86	10-15	0,9	1,38	372,9	0,10	0,08	0,17
	Baños Café	56,49	10-15	0,9	1,38	847,35	0,24	0,19	0,38
	Baños movilidad reducida Café	23,82	10-15	0,9	1,38	357,3	0,10	0,08	0,16
	Bodega	22,92	6-8	0,9	1,38	183,36	0,05	0,04	0,08
	Cocina	273,57	15-25	0,9	1,38	6839,25	1,90	1,53	3,06
	Depósito	34,59	6-8	0,9	1,38	276,72	0,08	0,06	0,12
Tienda	Baños	28,23	10-15	0,9	1,38	423,45	0,12	0,09	0,19
	Espacio servicios	43,89	6-8	0,9	1,38	351,12	0,10	0,08	0,16
	Tienda	329	6-8	0,9	1,38	2632,464	0,73	0,59	1,18

TABLA 22

Elaborado por Laura Sarmiento



VEGETACIÓN



IMAGEN 45

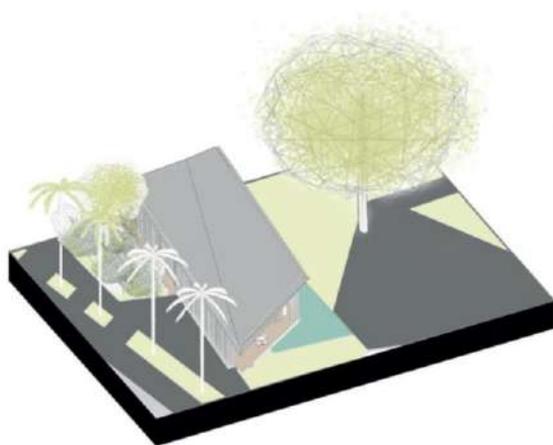


FIGURA 61

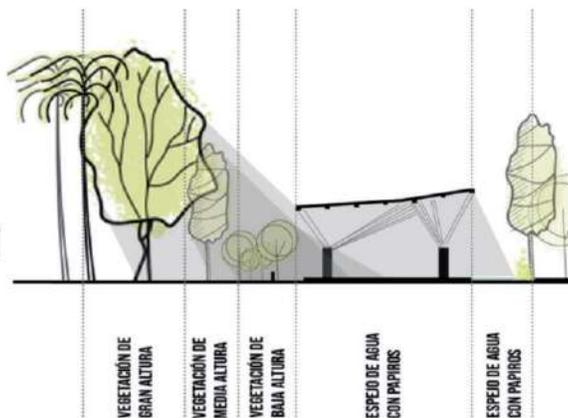


FIGURA 62

-  ESPEJO DE AGUA CON VEGETACIÓN
-  VEGETACIÓN DE BAJA ALTURA
-  VEGETACIÓN DE MEDIA ALTURA
-  PALMERAS

RECOMENDACIONES:

- Propuesta de arborización de baja altura de manera próxima a la fachada frontal del edificios, sector mesas de café.
- Propuesta de arborización en fachada posterior
- Propuesta de vegetación en espejos de agua (Ejemplo: Papiros).
- Completar el plano virtual de palmeras sobre la Calle 31

AGUA Y HUMEDAD RELATIVA



IMAGEN 45



CORTE 1

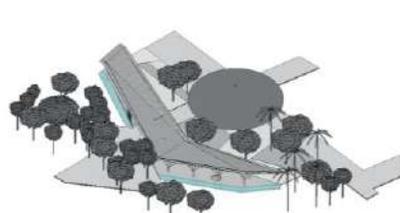


FIGURA 63

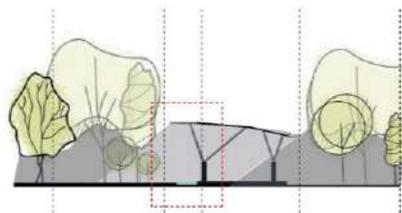
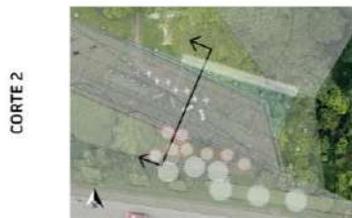


FIGURA 64



CORTE 2

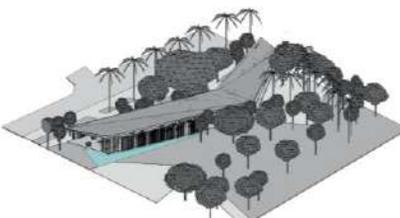


FIGURA 65

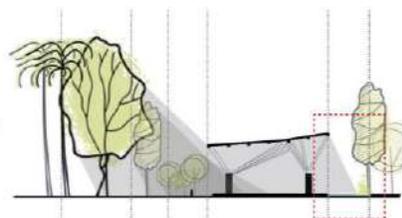


FIGURA 66

RECOMENDACIONES:

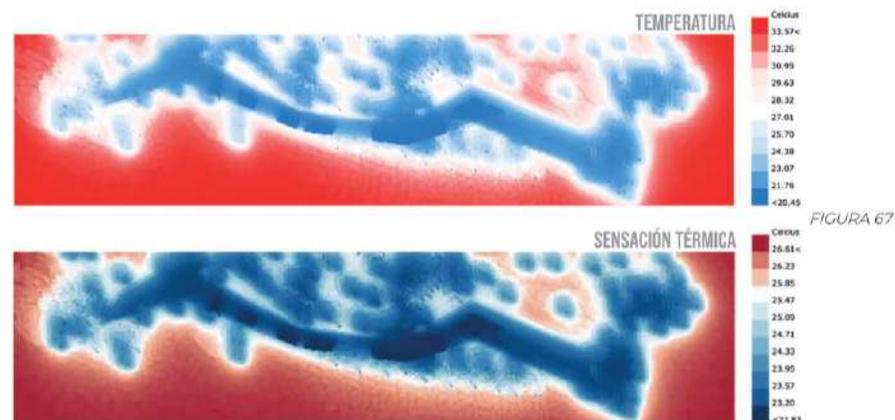
- Se recomienda aumentar la humedad relativa en las zonas cercanas a las estancias largas (zonas de mesas) mediante estrategias de enfriamiento evaporativo como espejos de agua con la finalidad de reducir la temperatura
- Se recomienda que los espejos de agua sean poco profundos y estén acompañados de vegetación baja, funcionando como una barrera que controla la relación entre el café y el interior del bosque.
- Además se recomienda incorporar aspersores en las zonas determinadas con humedad relativa baja, permitiendo el aumento de la misma y funcionando como sistema de riego de la vegetación propuesta (vegetación baja).

EVALUACIÓN DEL CONFORT

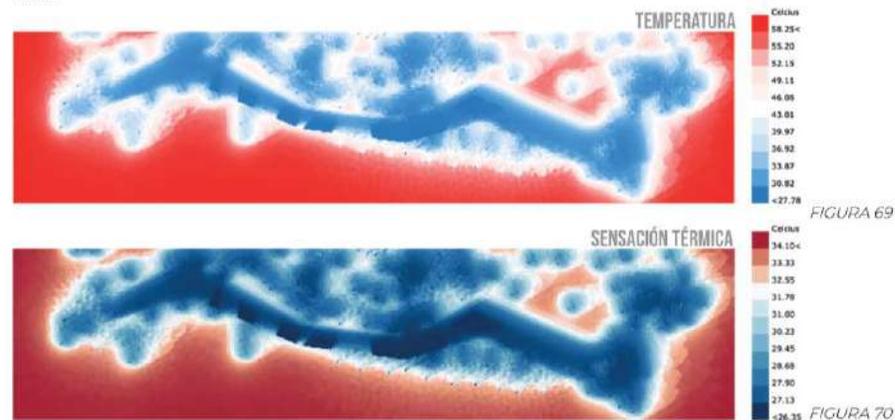
RELACIONAMIENTO DE TEMPERATURA Y SENSACIÓN TÉRMICA SOLSTICIO DE INVIERNO

Las imágenes corresponden a las simulaciones desarrolladas para análisis de temperatura en °C y de confort térmica en °C (sensación térmica en °C a partir de la relación entre temperatura y humedad relativa) en la temporada de solsticio de invierno, para horario de la mañana y tarde.

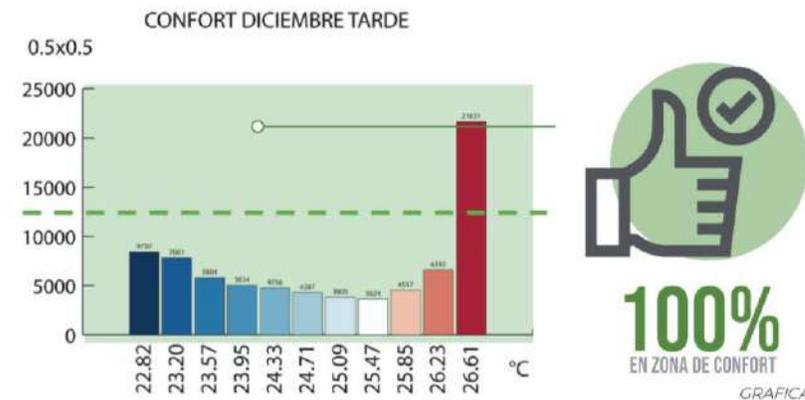
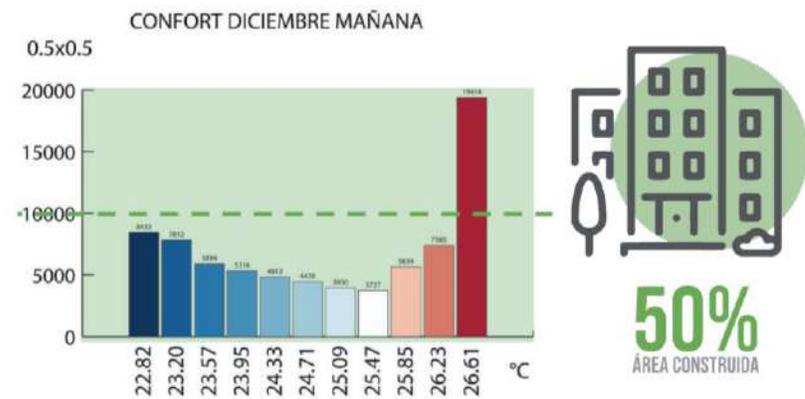
MAÑANA



TARDE



ZONA CONFORT PALMIRA = 22.4 - 27.4



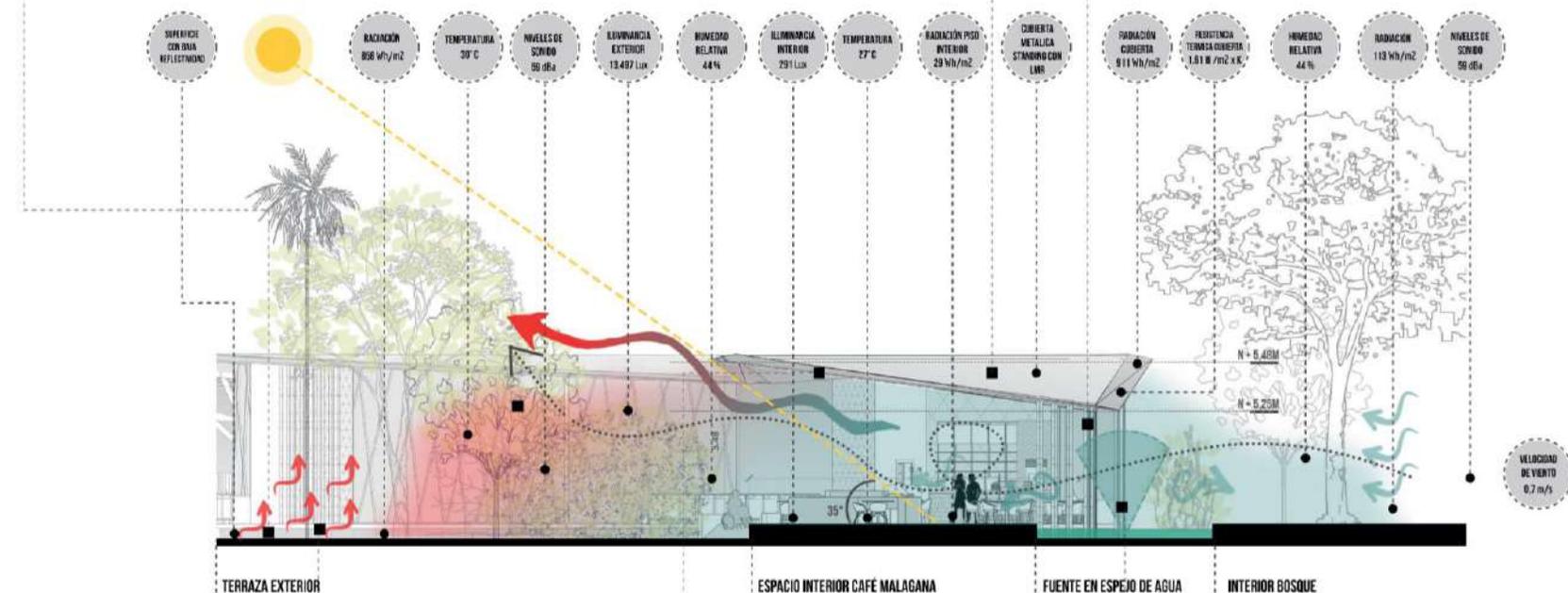
Elaborado por Laura Sarmiento

SÍNTESIS BIOCLIMÁTICA CAFÉ Y TIENDA MALAGANA

Estrategias de radiación solar: Los materiales disponibles y comerciales para pisos exteriores presentan emisividad similar al estar expuestos al sol; por lo tanto no aportarán a lograr el confort en espacios con radiación directa; debido a esto se recomienda el sombreado total de las zonas de permanencia y parcial en las zonas de circulación.

Manejo Acústico: Se recomienda el uso de una cubierta Standing sean de acero galvanizado pre pintado calibre 24 en ambas caras con un aislamiento termo acústico en LMR (lana mineral de roca) de 1 1/2" de espesor y densidad de 32 kg/m³ en espacios abiertos.

Elementos de control solar y radiación: Estrategias de protección solar verticales que compensen la altura de la cubierta en horas críticas garantizando sombra al interior y filtrando la cantidad de luz natural, se recomienda distribuirlos en pequeñas agrupaciones con la finalidad de no comprometer la relación visual con el paisaje.



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	RADIACIÓN EN SUPERFICIES
	VENTILACIÓN NATURAL
	VENTILACIÓN PROVOCADA
	FUENTE DE AGUA
	COMPORTAMIENTO DEL AIRE

Elementos vegetales: No modificar la vegetación existente en la fachada principal del bosque; además incorporar vegetación alta que garantice protección a las fachadas del edificio; incorporar vegetación media y baja que filtre la luz natural y el sonido producido por la relación inmediata con las vías perimetrales al edificio.

Manejo Acústico: Se recomienda el uso de materiales de absorción acústica en los cielos para el acondicionamiento del área de café malagana, como: fibra mineral, madera, textiles o yeso. Cualquiera de los materiales comerciales propuestos constituye una solución viable para la situación acústica presentada en el café Malagana.

Manejo del agua y humedad: Uso de espejos de agua y aspersores como estrategia de enfriamiento evaporativo con la finalidad de aumentar la humedad relativa y reducir la temperatura; además dichos elementos garantizan la renovación del aire por diferencia de temperatura (ventilación convectiva) y el riego de la vegetación propuesta y existente.

FIGURA 79





RESTAURANTE LAGO

S.1.2 RESTAURANTE:

ANÁLISIS PRELIMINAR:



FIGURA 21

RECOMENDACIONES:

SENDERO DE INDIAGACIÓN
TEMPERATURA (°C)

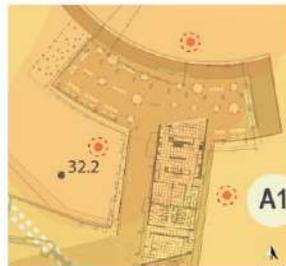


FIGURA 22

- En el análisis de los resultados del trabajo de campo, se recomienda extender la cubierta e incorporar a largo plazo espaciales que generen sombra al interior del edificio, comprendiendo la altura de la cubierta.
- En los lugares que no cuentan con cubierta se recomienda establecer estacionamientos techados o techos o techos sino en las áreas de sombra de los edificios.
- En las simulaciones se recomienda prever con elementos verticales como parte de la renovación de acceso al restaurante o muro ciego la ubicación de elementos que generen un efecto de sombra de servicios.

SENDERO DE INDIAGACIÓN
HUMEDAD RELATIVA (%)

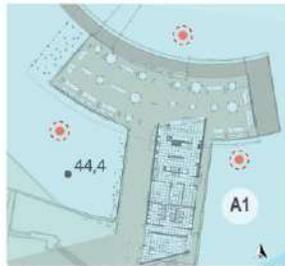


FIGURA 23

RECOMENDACIONES:



FIGURA 24

SENDERO DE INDIAGACIÓN
LUMINOSIDAD (lux)

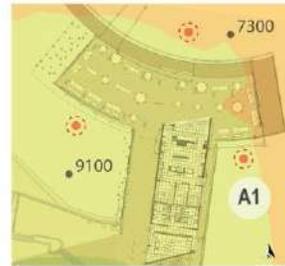


FIGURA 25

- En el análisis de los resultados del trabajo de campo, se recomienda implementar estrategias de enfriamiento evaporativo que compensen las pérdidas generadas con la humedad ambiental, la humedad interna y disminuir la temperatura.
- Debido a la relación inmediata con el lago se recomienda implementar elementos horizontales blancos que permitan reflejar y disminuir la cantidad de luz al interior, además de elementos verticales tipo espigas que compensen la altura de la cubierta y eviten el deslumbramiento.
- El acabado de las superficies exteriores, incluyendo pavimentos, debe ser de materiales oscuros y de alta reflectividad como el bitumen negro.

SENDERO DE INDIAGACIÓN
VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)

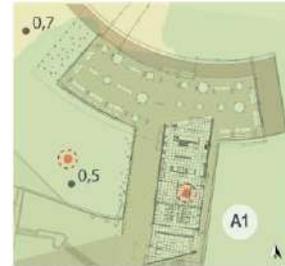


FIGURA 26

RECOMENDACIONES:



FIGURA 27

SENDERO DE INDIAGACIÓN
NIVELES DE SONIDO (dBA)

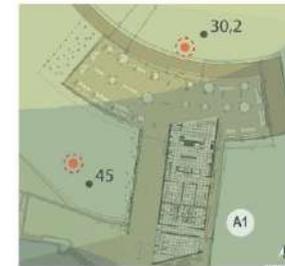
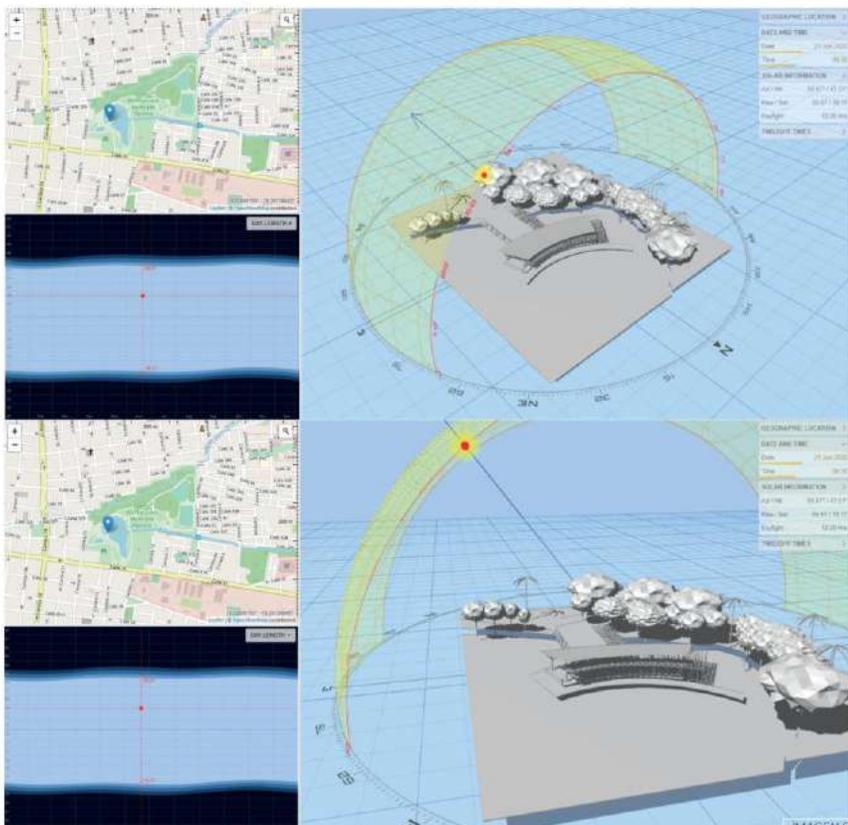


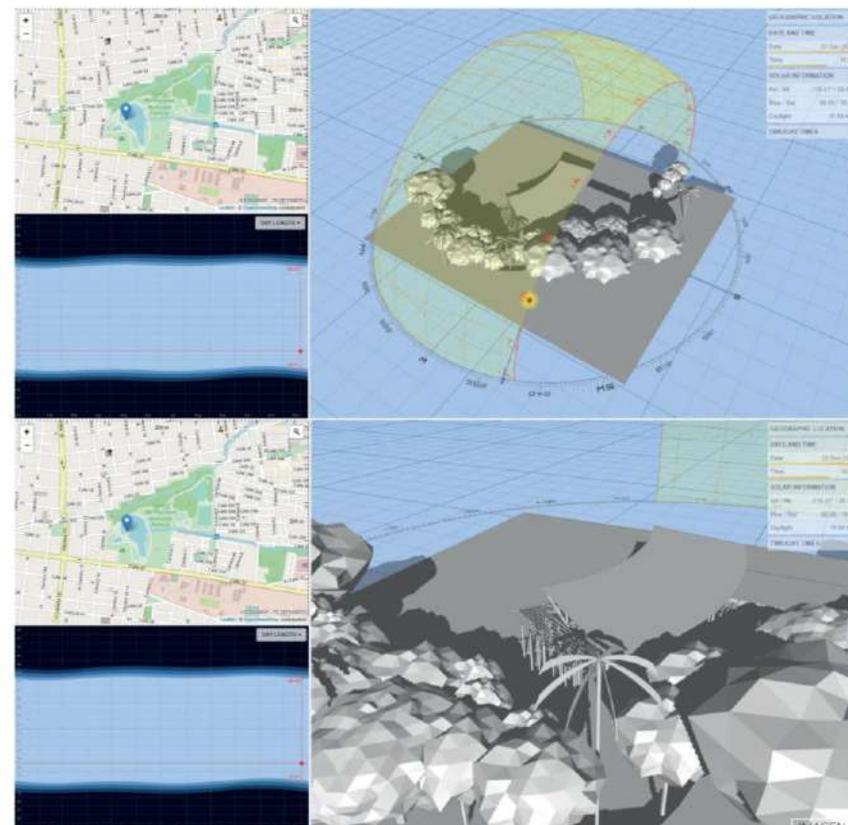
FIGURA 28

- El análisis del trabajo de campo durante que el restaurante se encuentra en una franja de ventilación natural, lo que para mejorar esto se recomienda el uso de estrategias de aislamiento acústico en las zonas indicadas en el análisis de humedad relativa, con la finalidad de generar movimiento de la ventilación por diferencias de temperatura, ventilación convectiva.
- En el análisis de trabajo de campo se evidencia un buen comportamiento de nivel de ruido, se recomienda solo un acondicionamiento acústico en función de las actividades programadas del edificio que permitan definir el ruido ambiental de fondo.

GEOMETRÍA SOLAR

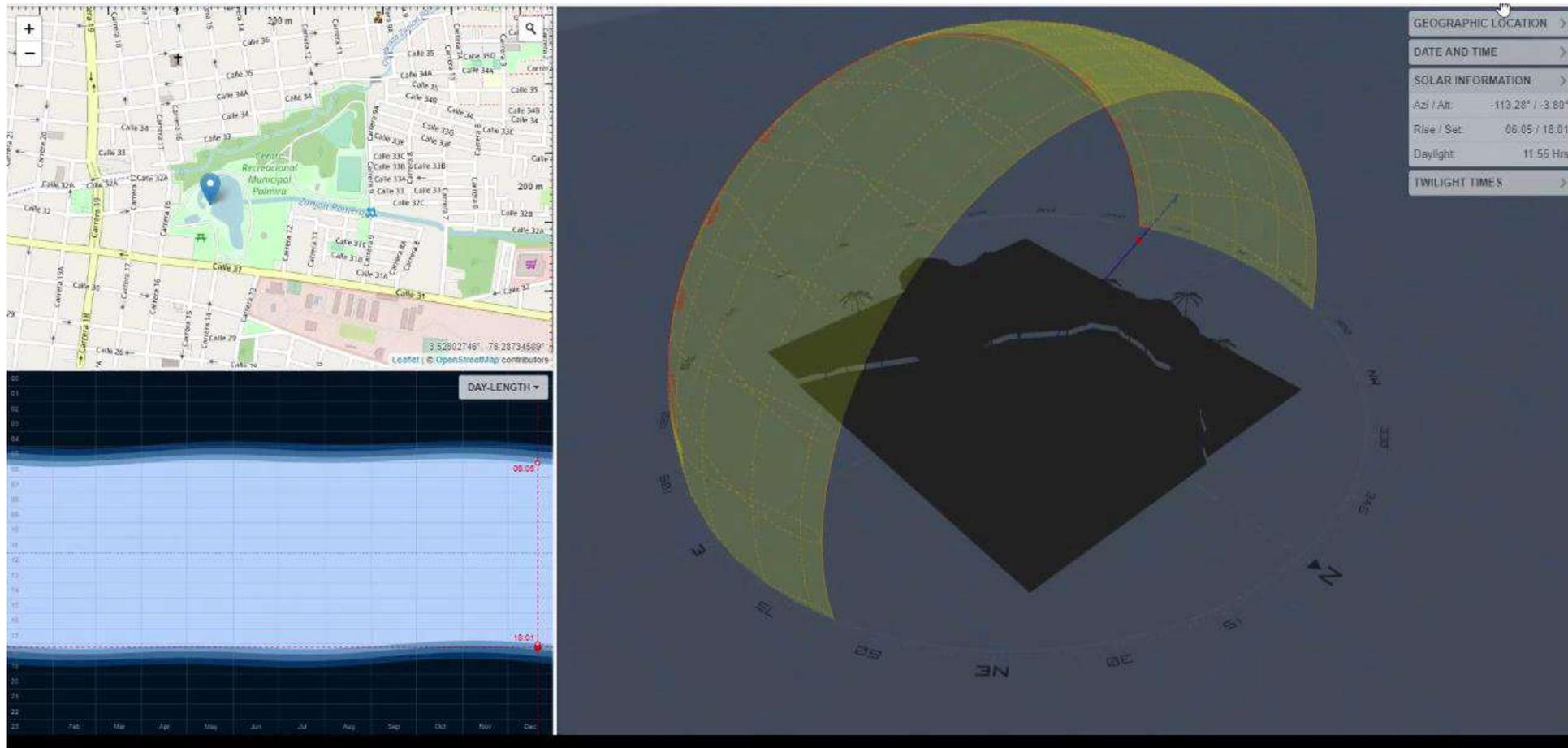


SOLSTICIO DE VERANO
21 DE JUNIO
9:30 AM



SOLSTICIO DE INVIERNO
21 DE DICIEMBRE
4:00 PM

SOLSTICIO DE INVERNO



SOLSTICIO DE VERANO

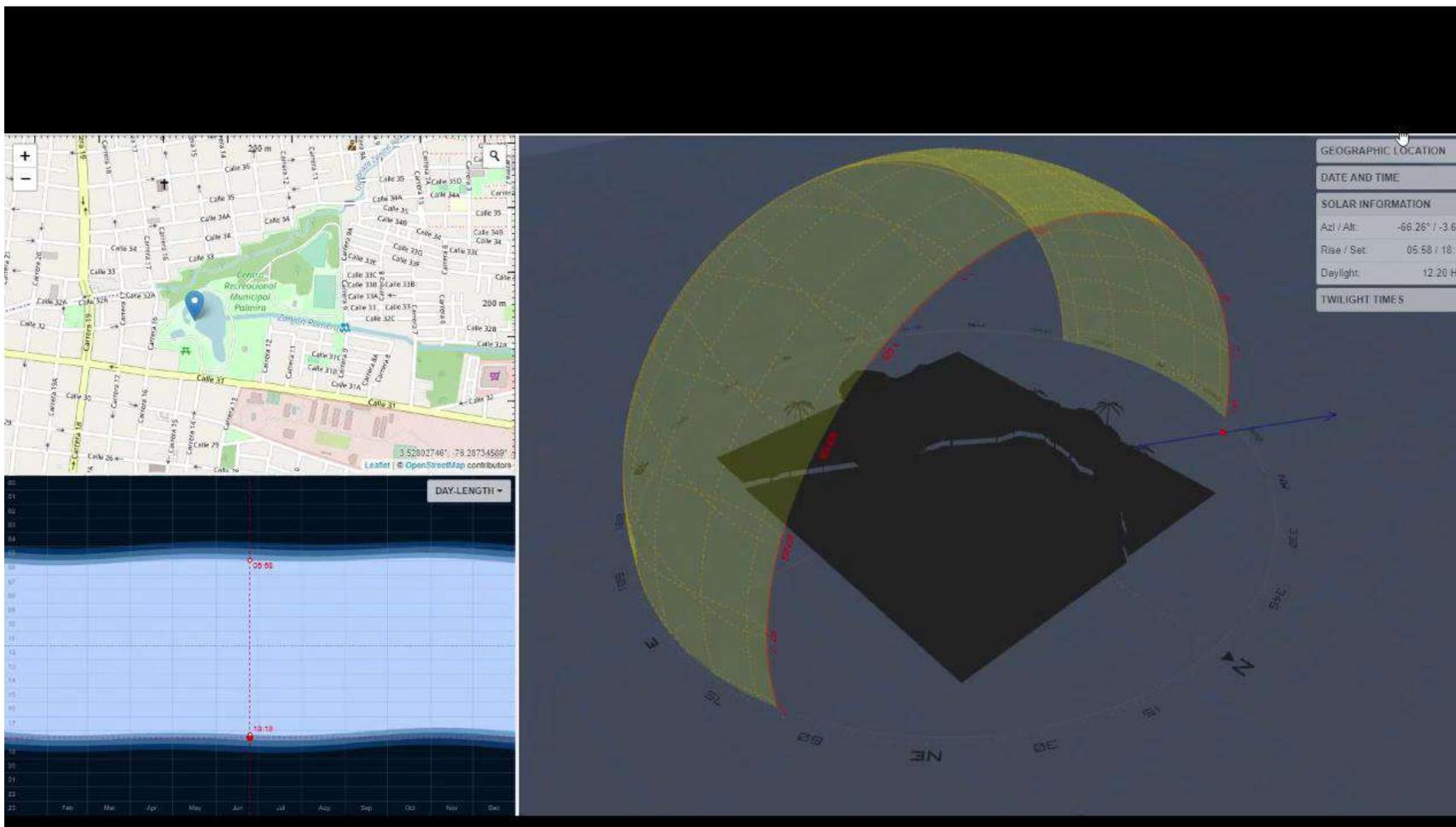
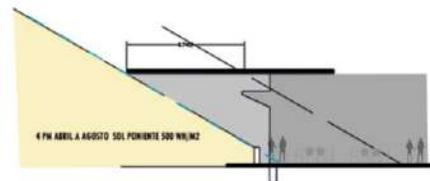




FIGURA 85

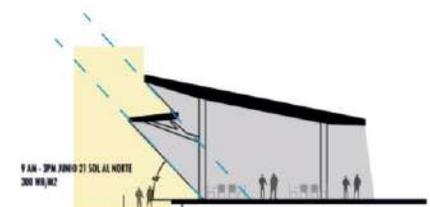


WMA 0724



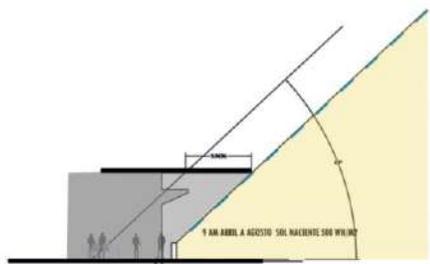
FACHADA 01_21 JUNIO 16:05 PM

FIGUR



FACHADA 02_21 JUNIO 9:00AM - 15:00 PM

FIGUR



FACHADA 03_21 ABRIL 7:40 AM

FIGUR

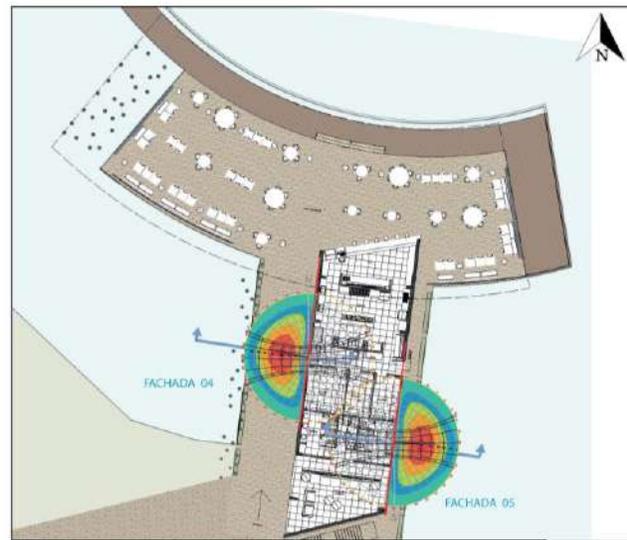
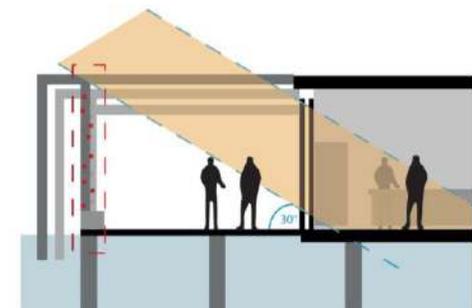


FIGURA 86

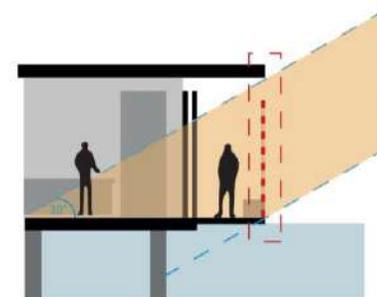


WMA 0724



FACHADA 04_21 ABRIL 16:00 PM

FIGURA 9C



FACHADA 03_21 MARZO 8:00 AM

FIGURA 9I

ENERGÍA Y TRANSFERENCIA DE CALOR



GRAFICA 21

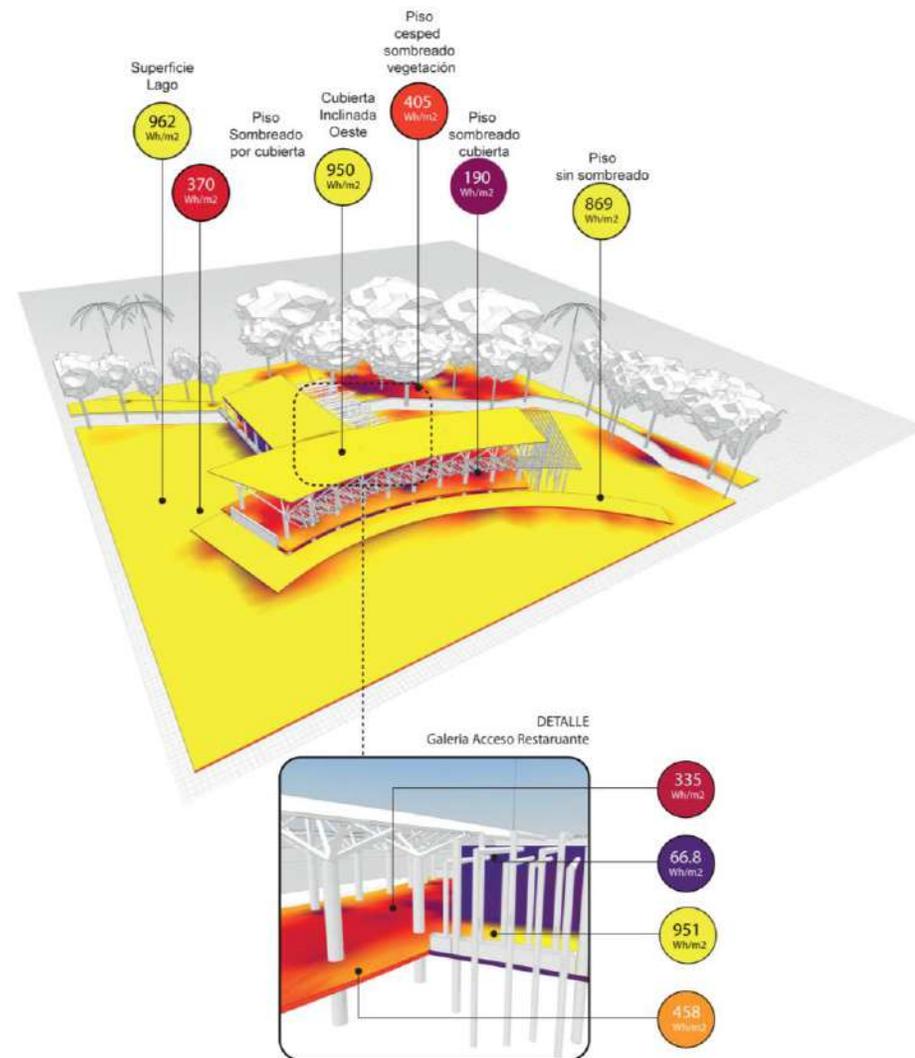


FIGURA 96

ILUMINACIÓN NATURAL



FIGURA 97

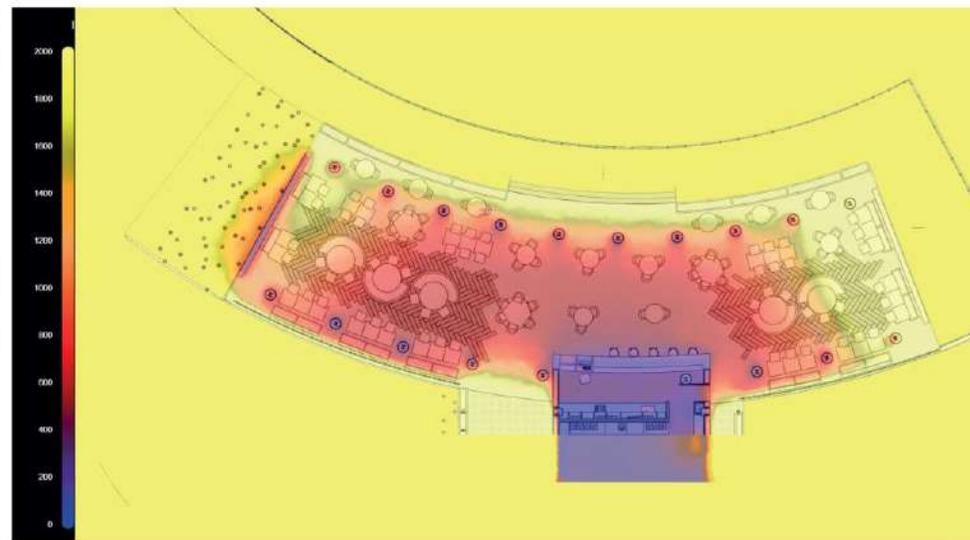


FIGURA 98

Ubicación Latitud 3,5 N, Longitud 75,0 W

Tiempo Diciembre en 15:00 pm

Condición del cielo CIE 1. Cielo nublado. Sin gradación hacia el zenit, con región solar iluminada.

Illuminancia externa 13.514 luxes

VENTILACIÓN NATURAL

CÁLCULOS DE RENOVACIÓN DE AIRE POR ESPACIO
RESTAURANTE EL LAGO

CÁLCULOS DE RENOVACIÓN DE AIRE POR ESPACIO									
UBICACIÓN	ESPACIO	VOLÚMEN (m ³)	# DE RECAMBIOS	FACTOR DE EFICIENCIA	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)	VOLUMEN X NÚMERO DE RECAMBIOS (m ³ /h)	CAUDA L m ³ /s	TAMAÑO MÍNIMO DEL VANO (m ²) CON ÁREA FIJA 50%	TAMAÑO MÍNIMO DEL VANO (m ²) CON ÁREA FIJA 50%
Restaurante	Cocina	349,4	5-25	0,6	1,92	8735	2,43	2,11	4,21
	Baños	46,56	10-15	0,6	1,92	698,4	0,19	0,17	0,34
	Baños movilidad reducida	18,37	10-15	0,6	1,92	275,55	0,08	0,07	0,13
	Depósito 1	35,27	6-8	0,6	1,92	282,16	0,08	0,07	0,14
	Depósito 2	54,16	6-8	0,6	1,92	433,28	0,12	0,10	0,21
	Sala de Espera	182,52	5-10	0,6	1,92	2737,8	0,76	0,66	1,32

FIGURA 102

Elaborado por Laura Sarmiento



VEGETACIÓN

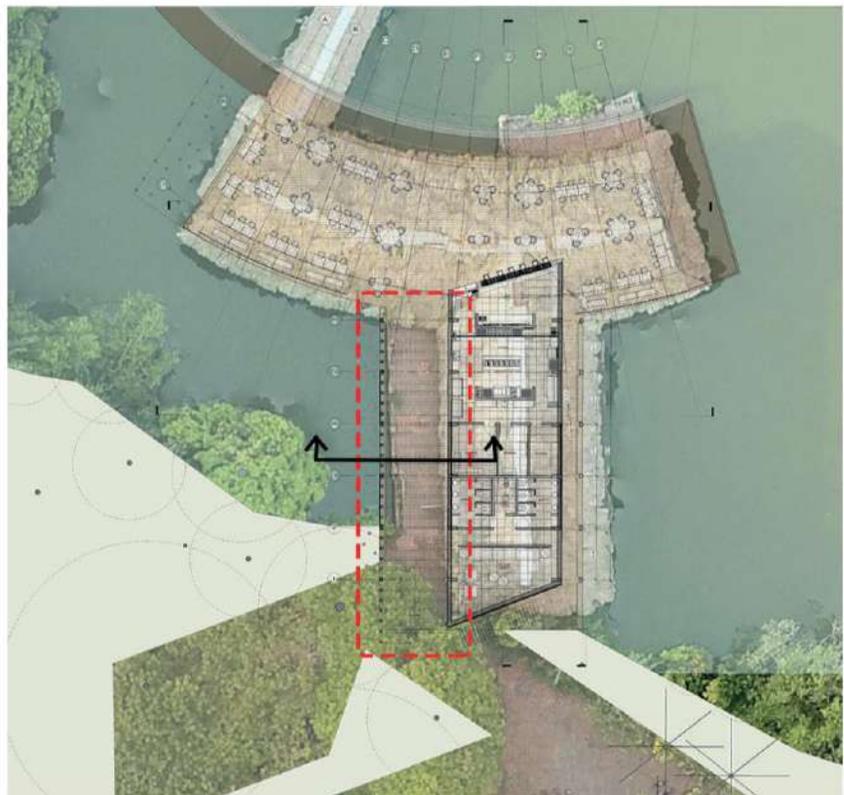


IMAGEN 56

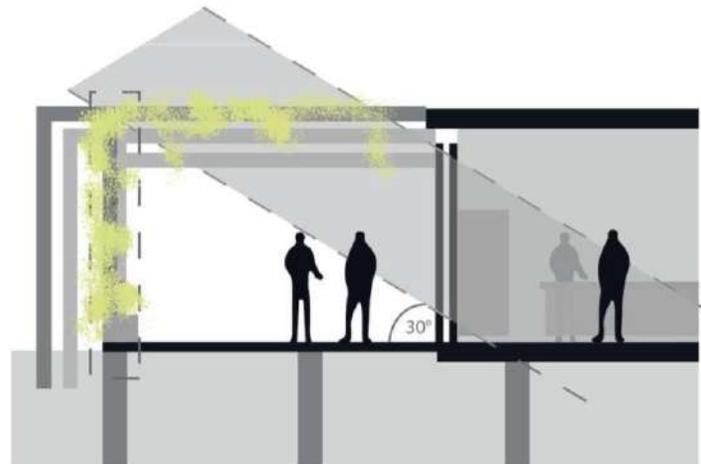


FIGURA 102

RECOMENDACIONES:

- Añadir vegetación que se adapte a los elementos verticales y horizontales que envuelven el pasillo de acceso al restaurante del lago, de esta manera se generaría protección y confort al ingresar.
- Añadir esta vegetación de tal manera que no interrumpa la visual al bosque
- Añadir esta vegetación de tal manera que no interrumpa la ventilación al interior.

AGUA Y HUMEDAD RELATIVA

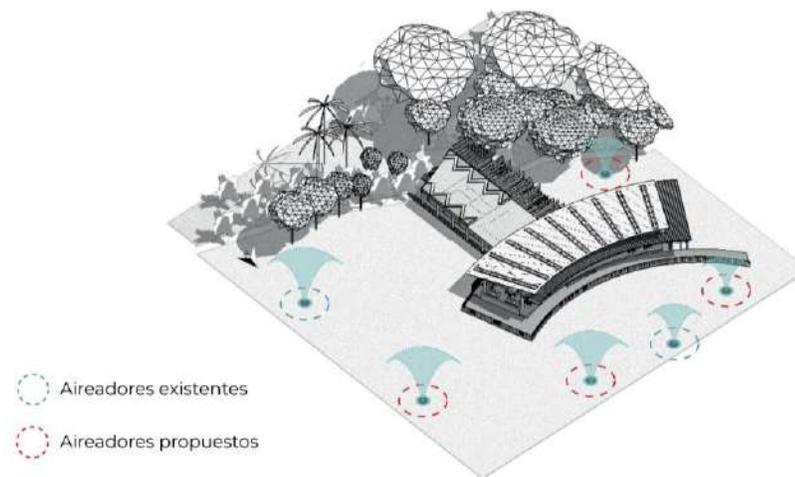


IMAGEN 56

RECOMENDACIONES:

- Debido a la relación inmediata con el lago, se recomienda implementar estrategias de enfriamiento evaporativo que complementen las existentes (aireadores) con la finalidad de generar aumento en la humedad relativa y reducir la temperatura.
- Los aireadores son dispuestos en proximidad al restaurante de manera que generen movimiento en la superficie del lago evitando que actúe como un espejo, para reducir el deslumbramiento y la reflectividad al interior del mismo.
- En la terraza del restaurante se recomienda el uso de aspersores pequeños como sistema de riego para la vegetación propuesta, aumentando la humedad relativa y reducir la temperatura.

LOCALIZACIÓN DE AIREADORES



- Aireadores existentes
- Aireadores propuestos

FIGURA 103

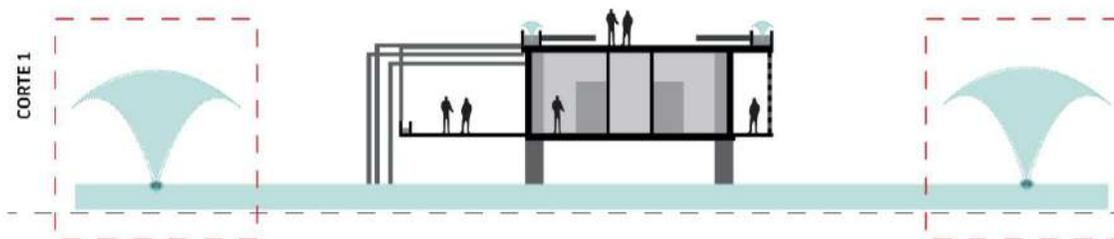
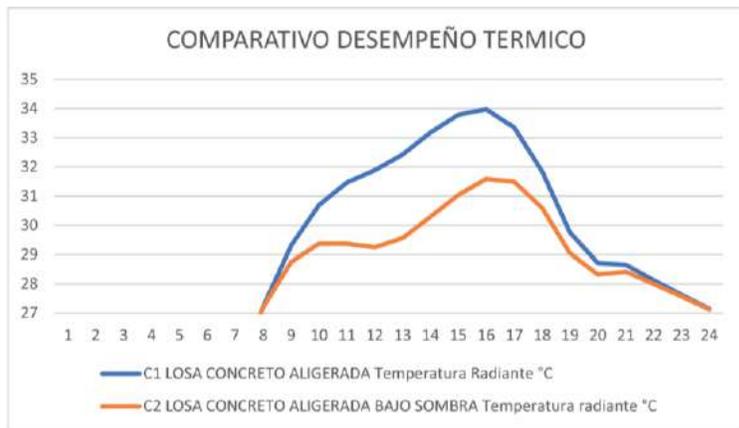


FIGURA 104

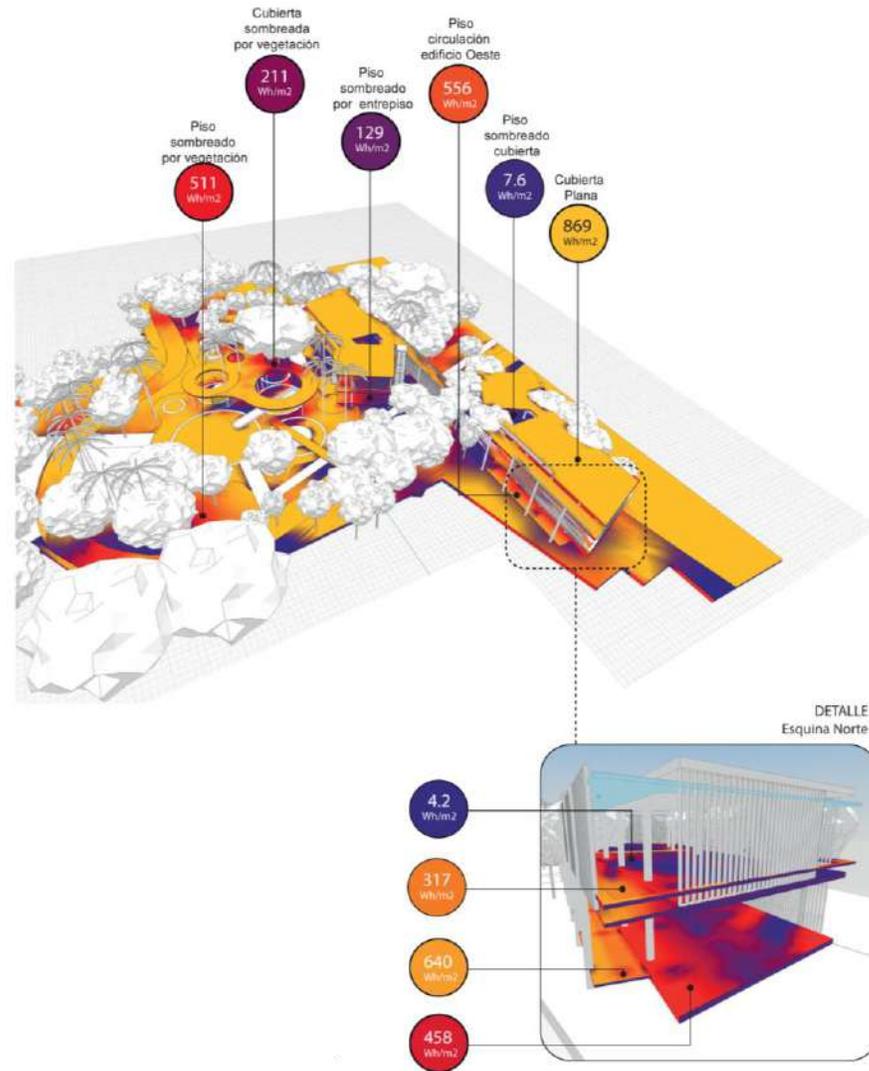


EDIFICIO AULAS MÚLTIPLES

ENERGÍA Y TRANSFERENCIA DE CALOR



GRAFICA 26



ILUMINACIÓN NATURAL

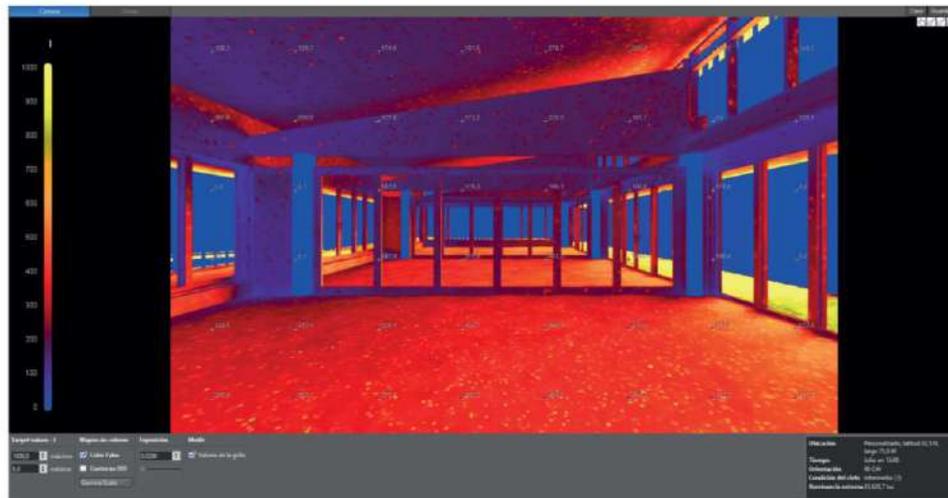


FIGURA 153

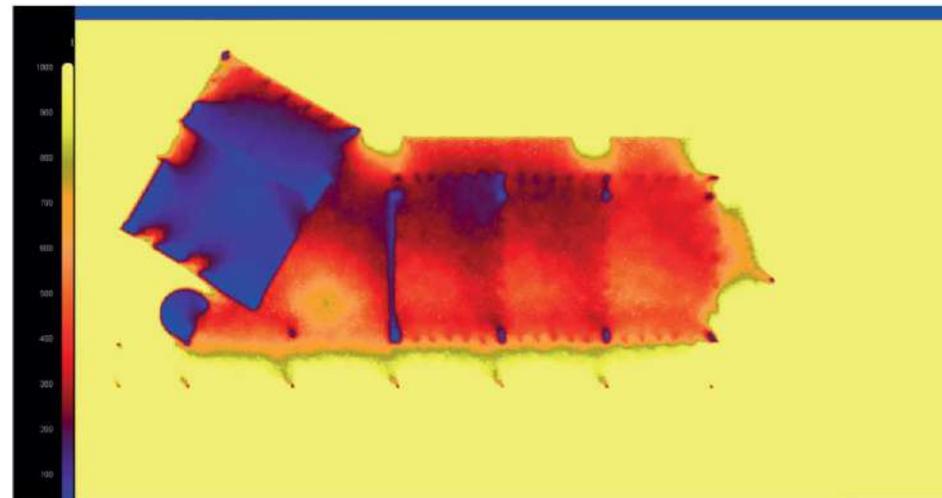


FIGURA 154

Ubicación Latitud 3,5 N, Longitud 75,0 W

Tiempo Julio en 13:00 pm

Condición del cielo CIE 7. Cielo intermedio. Sin gradación hacia el zenit, con región solar iluminada.

Iluminancia externa 33.620 luxes

VEGETACIÓN



IMAGEN 76



FIGURA 157

RECOMENDACIONES:

- Añadir vegetación en fachadas que se adapten a los elementos verticales para así brindar más confort al interior del edificio, mitigando los niveles de iluminación y temperatura.
- Añadir vegetación en cubiertas del edificio que descuelguen sobre la fachada para así brindar más confort al interior del edificio, mitigando los niveles de iluminación y temperatura.

AGUA Y HUMEDAD RELATIVA



LOCALIZACIÓN ELEMENTOS

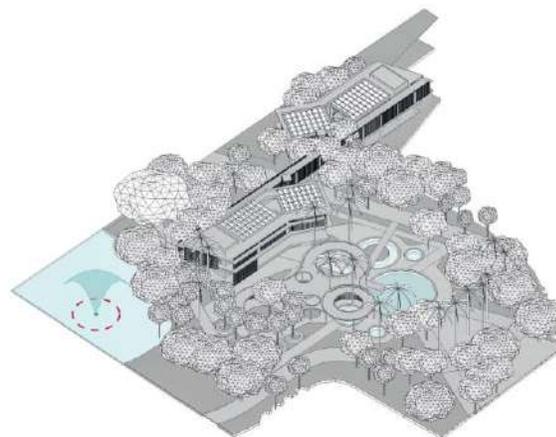


FIGURA 155

RECOMENDACIONES:

- Debido a la proximidad del edificio múltiple con los estanques no hace necesario el uso de elementos adicionales que aumenten la humedad relativa en esa zona; además por la proximidad con el lago los aireadores dispuestos ya garantizan un aumento en la humedad relativa.
- Se recomienda el uso de aspersores en el suelo en las zonas donde se disponga vegetación baja en proximidad al edificio.

CORTE 1

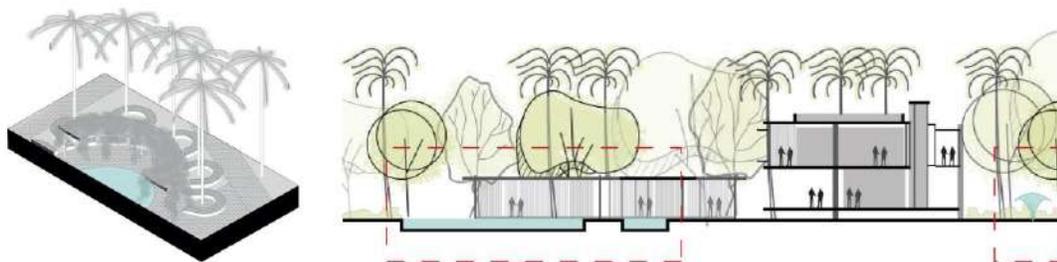


FIGURA 155

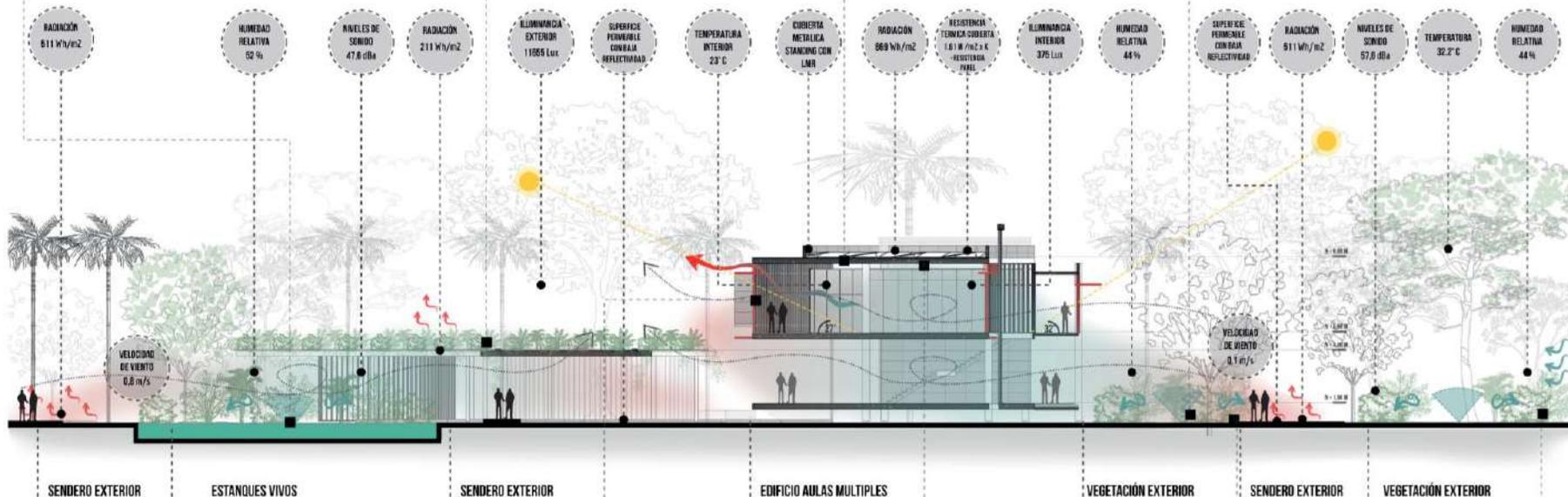
SÍNTESIS BIOCLIMÁTICA EDIFICIO AULAS MÚLTIPLES

Manejo del agua y humedad relativa: Uso de estanques y aspersores o aireadores como estrategia de enfriamiento evaporativo con la finalidad de aumentar la humedad relativa y reducir la temperatura; además dichos elementos garantizan la renovación del aire por diferencia de temperatura (ventilación convectiva).

Elementos vegetales: En la cubierta del área de estanques se recomienda el uso de vegetación para evitar la reflectividad casada por la superficie, además de garantizar la reducción de la temperatura por transferencia térmica.

Manejo Acústico: Se recomienda el uso de una cubierta Standing sean de acero galvanizado pre pintado calibre 24 en ambas caras con aislamiento termo acústico en LMR (lana mineral de roca) de 2" de espesor y densidad de 60 kg/m³ en espacios cerrados. Uso de aislamiento termo acústico en LMR de 1 1/2" de espesor y densidad de 32 kg/m³ en espacios abiertos.

Manejo del agua y humedad relativa: Uso de aspersores como estrategia de enfriamiento evaporativo con la finalidad de aumentar la humedad relativa y reducir la temperatura; además dichos elementos garantizan la renovación del aire por diferencia de temperatura (ventilación convectiva) y el riego de la vegetación propuesta y existente.



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	RADIACIÓN EN SUPERFICIES
	VENTILACIÓN NATURAL
	VENTILACIÓN PROVOCADA
	FUENTE DE AGUA
	COMPORTAMIENTO DEL AIRE

Elementos de control solar y radiación: Estrategias de protección solar verticales y horizontales que compensen la orientación del edificio y la altura de la cubierta en horas críticas, garantizando sombra al interior del edificio, se recomienda el uso de materiales perforados que permitan la relación visual con el paisaje y garanticen la ventilación cruzada.

Manejo Acústico: Se recomienda el uso de materiales de absorción acústica para el acondicionamiento de las aulas múltiples y espacios interiores como: fibra mineral, madera, textiles o yeso; con la finalidad de obtener reverberación adecuada para actividades de habla directa.

Estrategias de radiación solar: Los materiales disponibles y comerciales para pisos exteriores presentan emisividad similar al estar expuestos al sol; por lo tanto no aportarán a lograr el confort en espacios con radiación directa; debido a esto se recomienda el sombreado total de las zonas de permanencia y parcial en las zonas de circulación.

Elementos vegetales: No modificar la vegetación existente perimetral al edificio, además incorporar vegetación alta que garantice protección a las fachadas del edificio; incorporar vegetación media y baja que con la finalidad de filtrar la luz natural y el sonido en áreas perimetrales al edificio.

FIGURA 172





SENDERO DE INDAGACIÓN

ENERGÍA Y TRANSFERENCIA DE CALOR

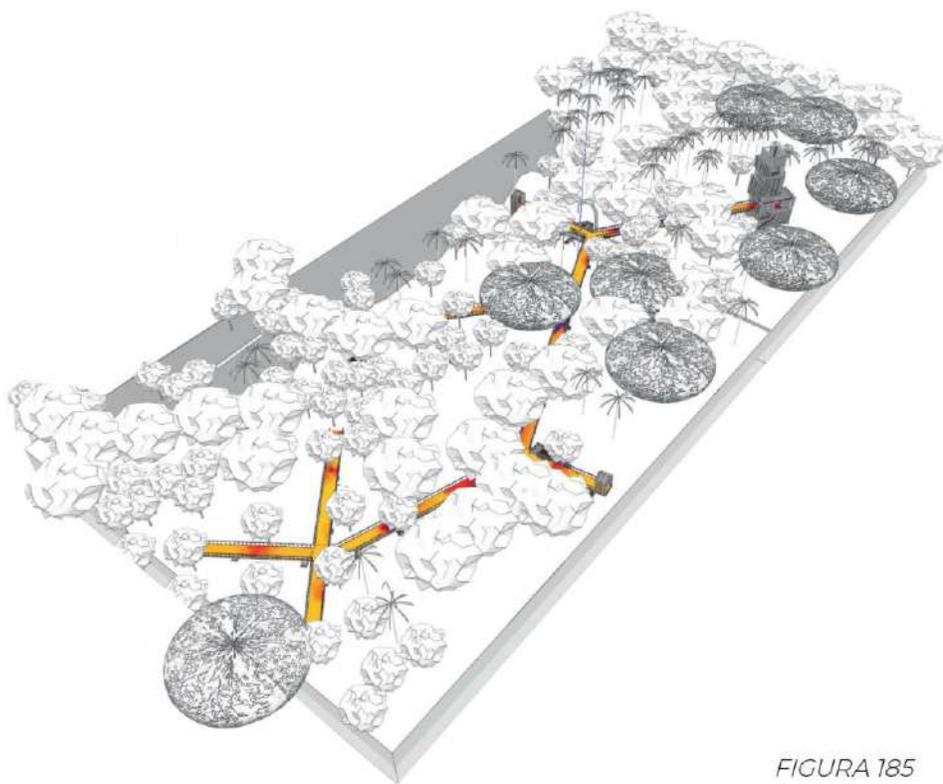


FIGURA 185

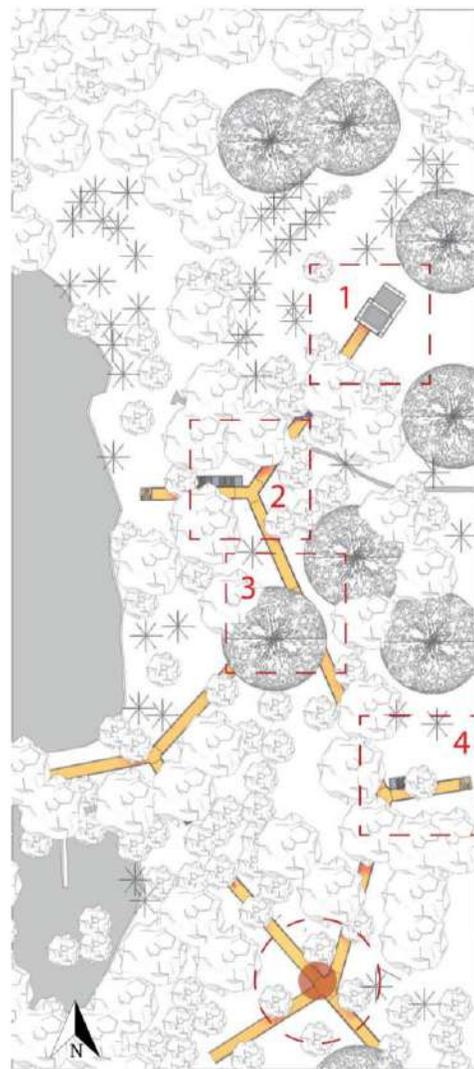
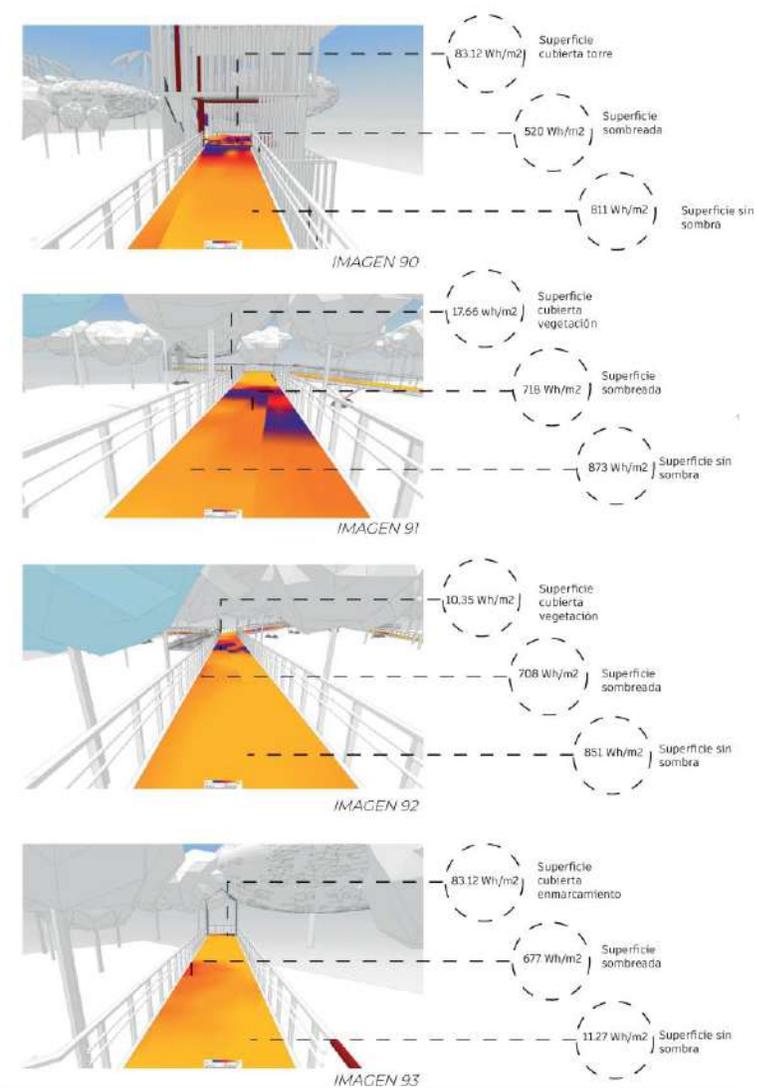


FIGURA 184



VEGETACIÓN

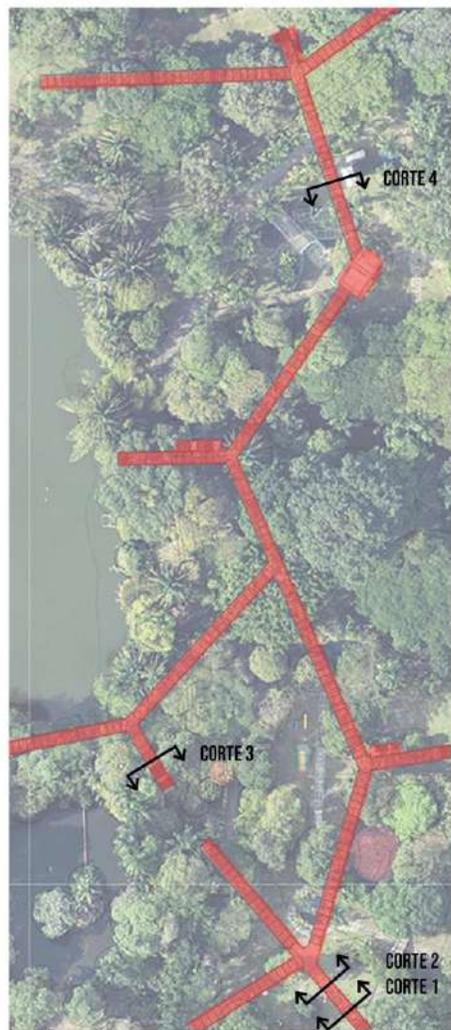


IMAGEN 94

CORTE 1

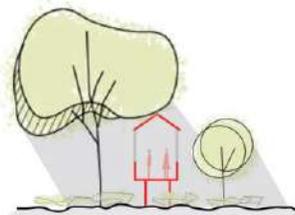


FIGURA 186

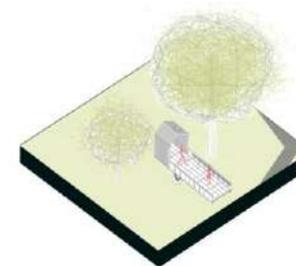


FIGURA 187

CORTE 2

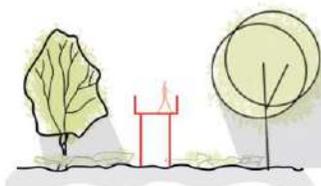


FIGURA 188

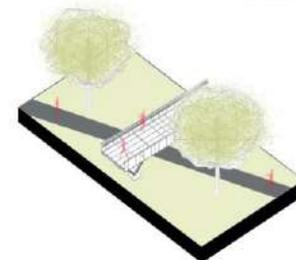


FIGURA 189

CORTE 3

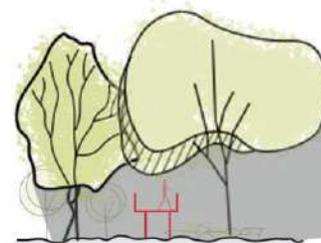


FIGURA 190

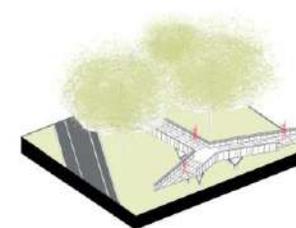


FIGURA 191

CORTE 4

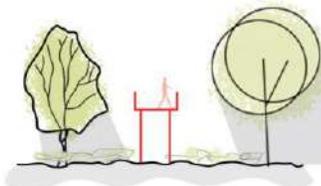


FIGURA 192

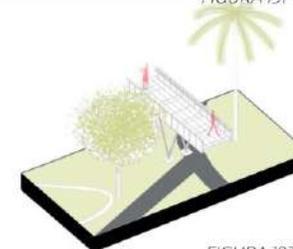


FIGURA 193

AGUA Y HUMEDAD RELATIVA

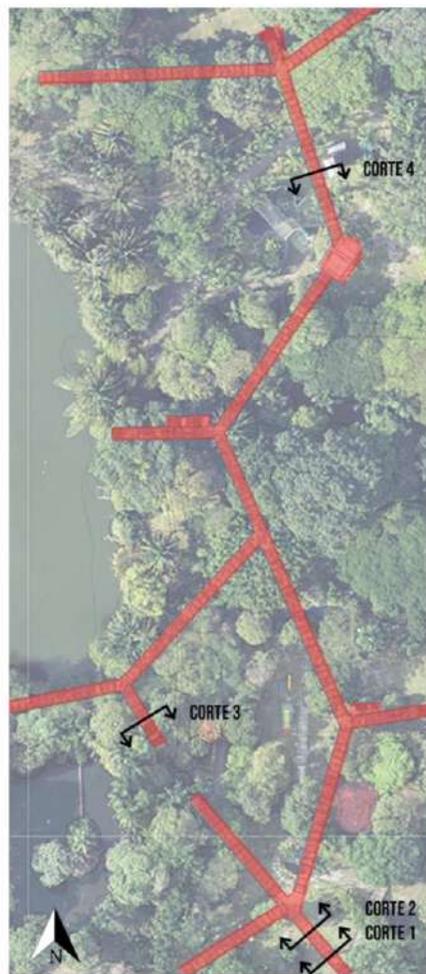


IMAGEN 94

CORTE 1

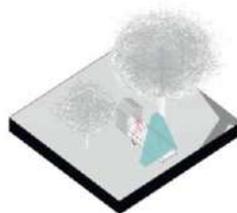


FIGURA 194

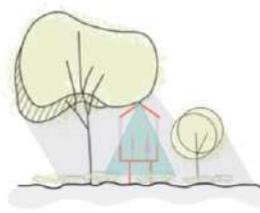


FIGURA 195

CORTE 2

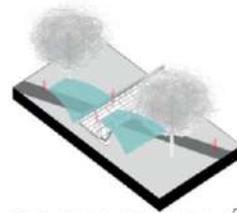


FIGURA 196

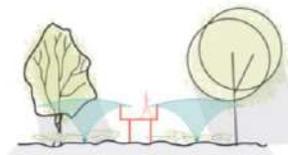


FIGURA 197

CORTE 3

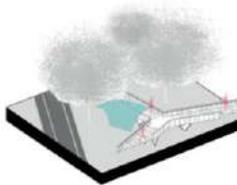


FIGURA 198

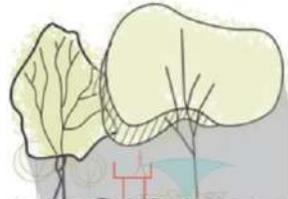


FIGURA 199

CORTE 4

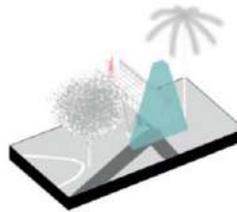


FIGURA 200

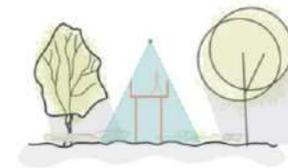


FIGURA 201

SÍNTESIS BIOCLIMÁTICA

Manejo Acústico: En la superficie del sendero (suelo) se recomienda el uso de un material acústico que evite el ruido durante el recorrido para evitar afectar de la fauna presente y las actividades de contemplación.

Elementos vegetales: No modificar la vegetación existente en el entorno inmediato al sendero con la finalidad de mantener las condiciones de pequeños claros; así mismo se recomienda incorporar vegetación que prolongue las condiciones de bosque en el tiempo (vegetación que reemplace la existente a futuro).

Elementos vegetales: Se reconoce el sendero como un elemento para circular, por lo tanto la sensación de tener tramos en sombra y tramos a pleno sol hacen parte de la experiencia del sendero, debido a esto recomendamos mantener los pequeños claros existentes; sin embargo en los tramos señalados implementar cobertura vegetal para garantizar que los recorridos a pleno sol no sean mayores a distancias de 25 metros

Estrategias de radiación solar: Los materiales disponibles y comerciales para pisos exteriores presentan emisividad similar al estar expuestos al sol; por lo tanto no aportarán a lograr el confort en espacios con radiación directa; debido a esto se recomienda el sombreado total de las zonas de permanencia y parcial en las zonas de circulación.

Elementos de control solar y radiación: En la torre de observación se recomienda incorporar elementos horizontales que den sombra al los espacios interiores, además rotar los elementos verticales (parte soles) para proteger el interior en los meses críticos; dichos elementos pueden ser perforados para que permitan la relación interior con las visuales del paisaje.

Elementos de control radiación: Los acabados de los elementos complementarios al espacio exterior deberán tener acabados con baja reflectividad, es decir, colores oscuros y acabado mate; sin embargo las superficies que tendrán contacto directo con los usuarios (pasamanos) se recomiendan colores claros y de baja emisividad.

Manejo del agua: Uso de aspersores como estrategia de enfriamiento evaporativo con la finalidad de aumentar la humedad relativa y reducir la temperatura; además dichos elementos garantizan la renovación del aire por diferencia de temperatura (ventilación convectiva) y el riego de la vegetación propuesta y existente.

Elementos de control solar y radiación: En las estancias de observación (enmarcamientos) que se encuentren afectados por sol (este - oeste) de la mañana y de la tarde se recomienda implementar aleros que brinden protección al observador

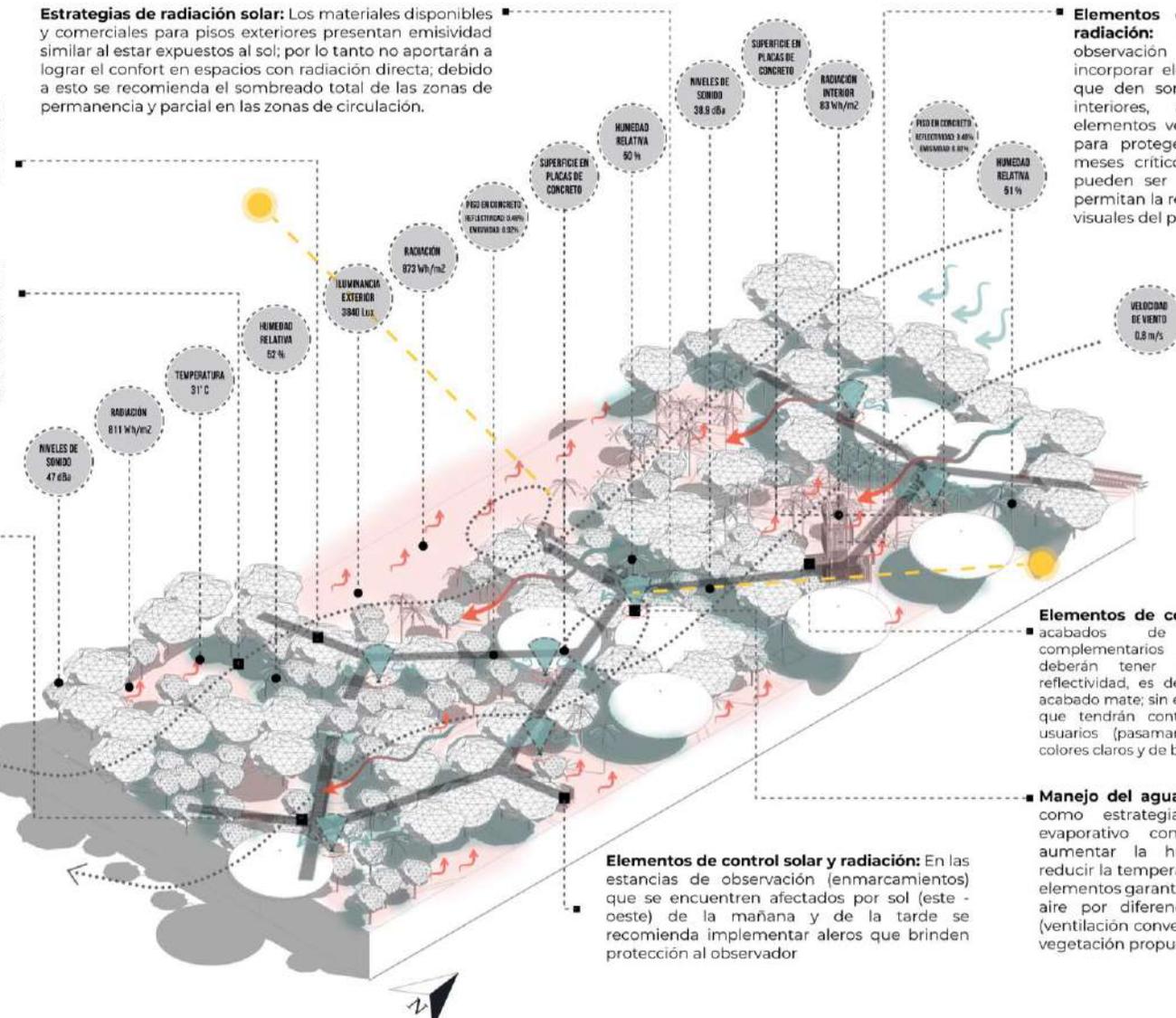
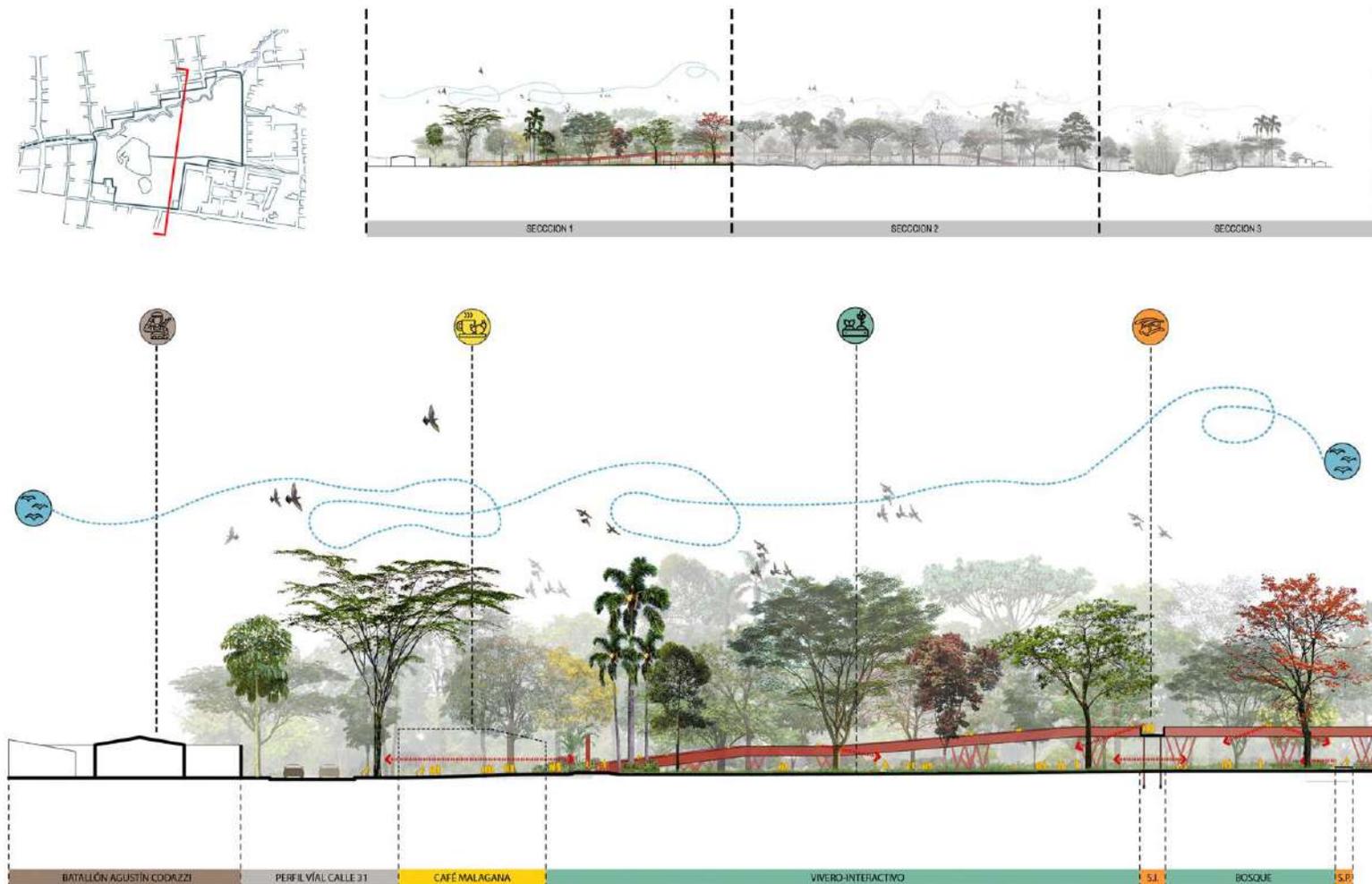
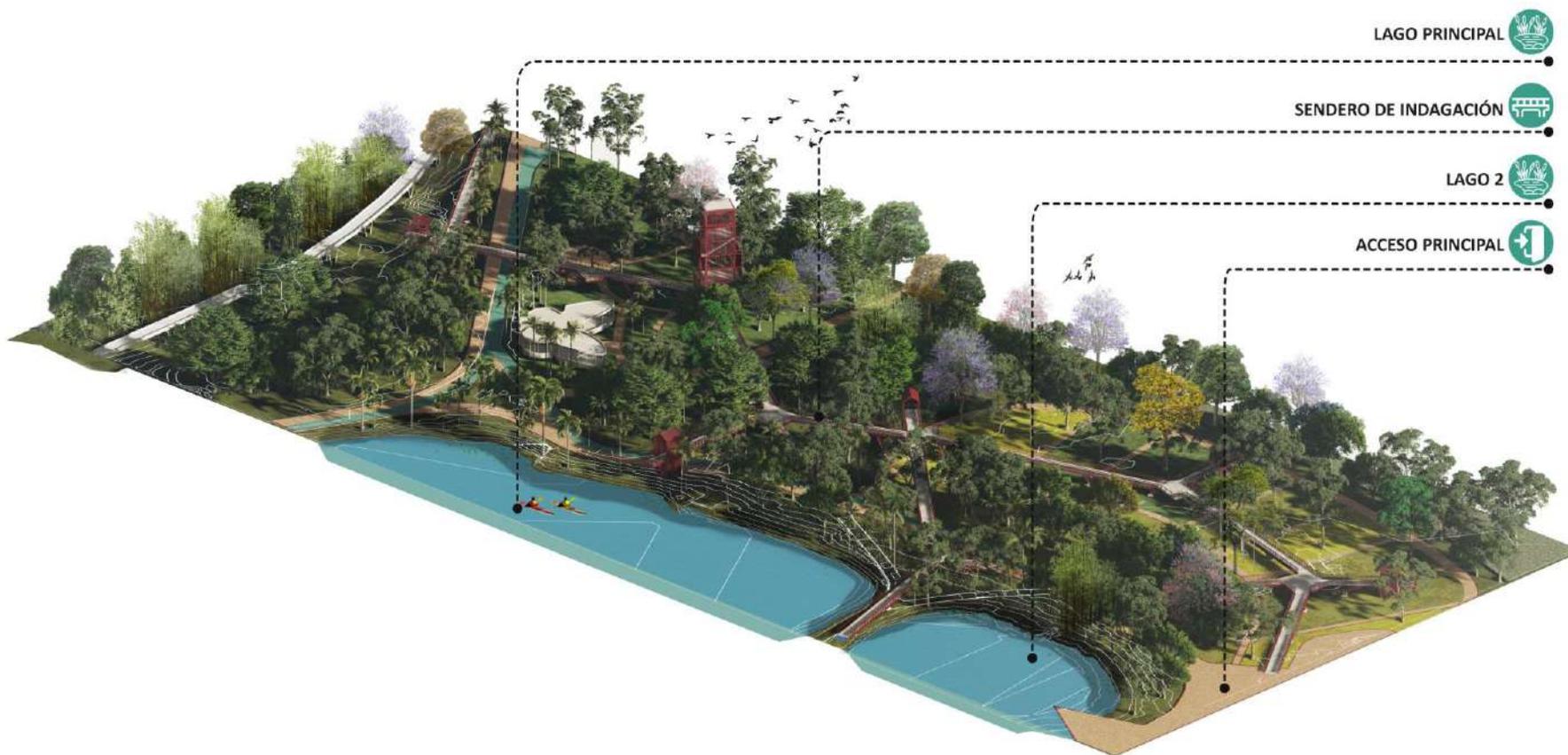


FIGURA 202

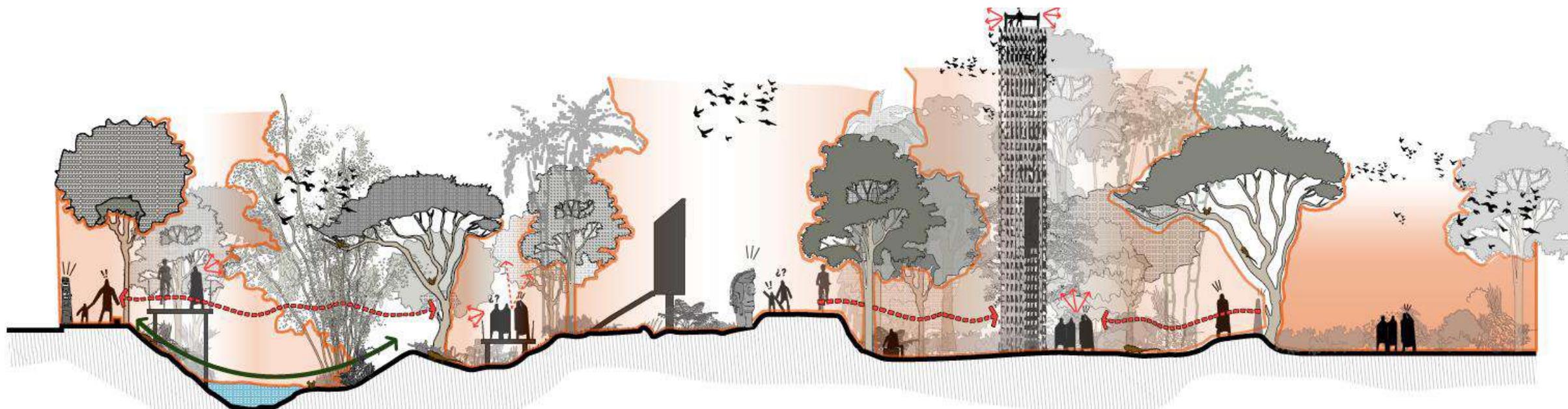
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	RADIACIÓN EN SUPERFICIES
	VENTILACIÓN NATURAL
	VENTILACIÓN PROVOCADA
	FUENTE DE AGUA
	COMPORTAMIENTO DEL AIRE



Elaborado por E.C.S



Elaborado por E.C.S



Elaborado por E.C.S



