

CONTRATO DE CONSULTORÍA PARA:

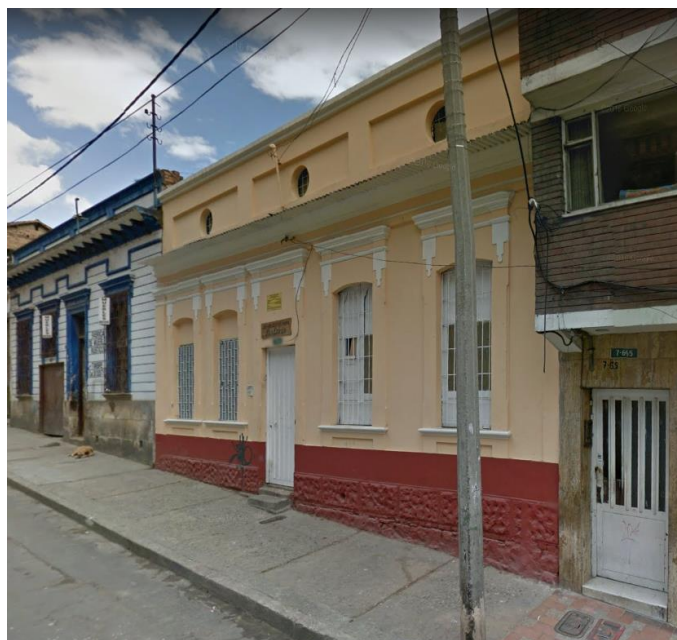
**La elaboración de estudios y diseños
detallados para la construcción del nuevo
Salón Comunal de las Cruces**



ENGINEERING
CONSULTANCY GROUP SAS



**OBJETO: ACTUALIZACION, COMPLEMENTACIÓN
Y AJUSTES DE LOS ESTUDIOS, DISEÑOS Y
TRÁMITES PARA LA INTERVENCION DEL SALON
COMUNAL DEL BARRIO LAS CRUCES, ASÍ COMO
TAMBIEN EL TRÁMITE PARA LA OBTENCIÓN DE LA
LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN.**



SEPTIEMBRE 2019

INFORME BIOCLIMÁTICO PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL SALON COMUNAL LAS CRUCES. (BOGOTÁ D.C)

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
1. Localización.....	5
2. Programa arquitectónico.....	6
3. Descripción del proyecto.....	7
4. Características del sitio de implantación.	8
4.1 Temperaturas medias y precipitaciones	8
4.2 Cielo nublado, sol y días de precipitación	9
4.3 Temperaturas máximas	10
4.4 Cantidad de precipitación	10
4.5 Velocidad del viento	11
5. Orientación solar del edificio.....	12
6. Flujo de vientos.....	13
7. Confort térmico.....	14
7.1. Análisis térmico de la edificación.....	14
7.2 Humedad mensual simulada dentro de la edificación	14
7.3 Consumo y demanda eléctrica mensual simulada	14
8. Materialidad del proyecto.....	15
8.1 mampostería en arcilla	15
8.2 Cristal (vidrio).	17
8.3 Concreto	19
8.4 Cubierta tipo sándwich (tipo Hunter Douglas)	20
8.5 Jardín vertical sistema F+P mixto	21
8.6 Cubierta verde sistema rupícola.....	22

INTRODUCCIÓN

Cada clima posee características propias y diferentes que generan distintos estilos de vida. Cada edificio es el resultado de procesos locales que combinan diversas pautas climáticas, culturales y tecnológicas, para adaptarse a un lugar mediante la utilización racional de recursos naturales o tecnológicos contribuyendo al equilibrio del ecosistema donde este está inmerso y que por último den como resultado condiciones interiores confortables.

De acuerdo a lo anterior, el siguiente documento hace un análisis bioclimático del proyecto Salón Comuna las Cruces el cual se encuentra en la localidad de Santa Fe (Bogotá D.C). En la actualidad el predio tiene una edificación existente sin preexistencia de licencias de construcción; esta edificación es evaluada desde el componente estructural con el fin de garantizar la mejor solución de seguridad dentro del mismo.

En el presente informe bioclimático tienen en cuenta los criterios de asoleamiento, ventilación, confort térmico, análisis de sombras y soluciones bioclimáticas para generar espacios con mayor confort para los usuarios. El documento incluye un análisis de materiales propuestos, en cuanto a sus cualidades estéticas, como sus parámetros térmicos y características que puedan beneficiar el proyecto.

OBJETIVOS

- Garantizar espacios confortables para desarrollar actividades propias del salón comunal del Barrio las cruces.
- Orientar el diseño hacia la implementación de materiales que permitan mejorar las condiciones térmicas dentro de la edificación, así como optimización del recurso lumínico natural durante la mayor parte del día.
- Demostrar el buen uso de las condiciones que brinda el lugar y como son enfocadas para mejorar la calidad de vida en las personas.

1. Localización.

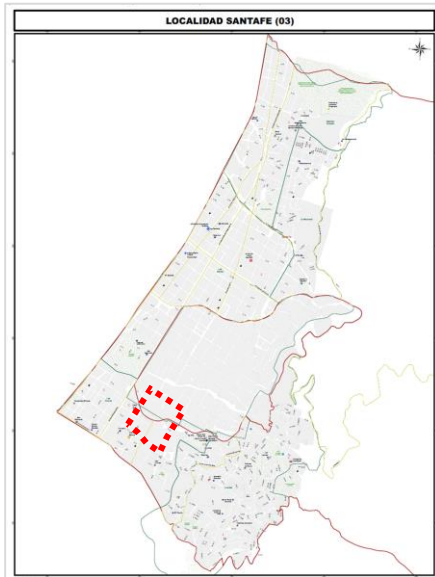


Imagen 1: Mapa Localidad Santa FE –
Sector en donde se ubica el proyecto.
Fuente: Secretaría Distrital de Planeación



Imagen 2: Manzana localización del predio
Fuente: Mapas Bogotá



Imagen 3: Localización del Predio
Fuente: Mapas Bogotá

Salón Comunal Barrio Las Cruces.

Ciudad: Bogotá D.C

Localidad: Santa Fe

Dirección: Calle 1D No. 7-55

UPZ 95 (Las Cruces)

Chip: AAA0032WHHY

2. Programa arquitectónico

De acuerdo a los requerimientos de la Alcaldía local de Santa Fe, para un predio de 514.13 m2 la propuesta arquitectónica del proyecto tiene el siguiente programa:

Nivel 1	Capacidad total	Área m2	Cant	Área Total m2
Aula Múltiple /Música (Área de Expresión Artística - Eventos Sociales) 100 Personas	100 personas	140,00	1	140,00
Habitaciones Flexibles (Talleres / Tertulias / Música) 40 Personas	80 personas	80,00	2	160,00
Lobby		8,00	1	8,00
Baños Mujeres/Niñas/Disca	1 Batería (Lavamanos + Sanitario)	3,00	2	6,00
Baños Hombres/ Niños/ Disca	1 Batería (Lavamanos + Sanitario)	3,00	2	6,00
Escaleras/Ascensor/Rampa		20,00	1	20,00
Café/Cocineta - Comercio Público		20,00	1	20,00
Subtotal Nivel 1		274,00		360,00
Paisajismo (Patios Interiores y aislamientos)		125,70	1	154,13
Área Total Nivel 1		399,70		514,13

Nivel -1	Capacidad total	Área m2	Cant	Área Total m2
Aula tecnología	25 personas	60,00	1	60,00
Depósitos		30,00	1	30,00
Subtotal Nivel 1		90		90,00

Nivel 2	Capacidad total	Área m2	Cant	Área Total m2
Lockers + vestier		30,00	1	30,00
Oficina Admón.		15,00	1	15,00

Subtotal Nivel 1	45	45,00
------------------	----	-------

Para las áreas propuestas se tiene como base los requerimientos de espacios en el por la alcaldía local de Santa Fe y el cumplimiento de la normatividad vigente.

3. Descripción del proyecto



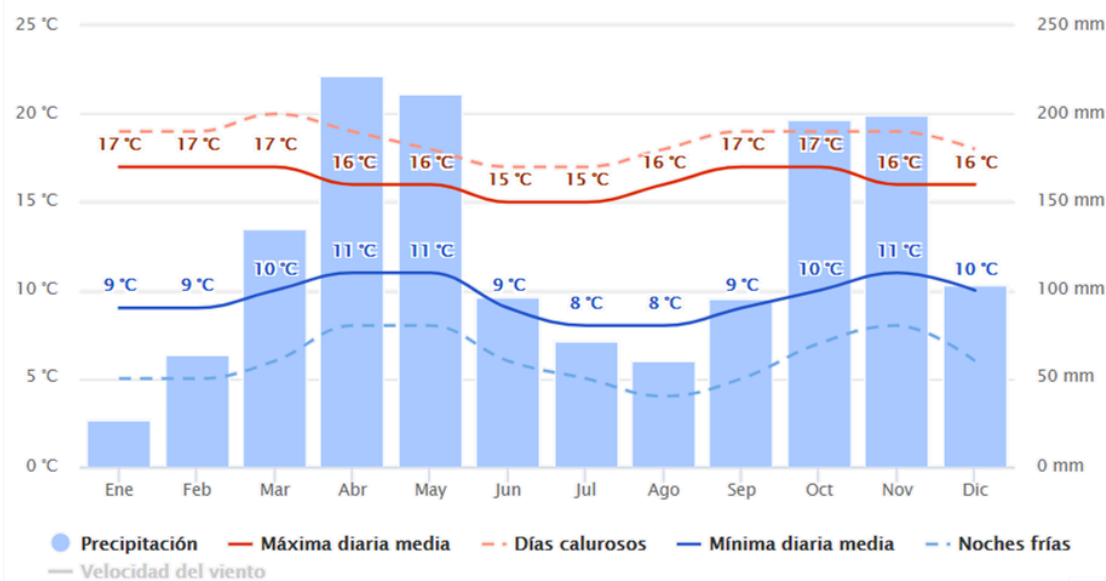
La edificación se encuentra en un clima tropical de altura fría con una temperatura entre los 5 ° C y los 20 ° C con una media anual de 14 ° C, una humedad relativa de 77%, presión atmosférica de 1029 hPa y vientos de (18 Km/h).

4. Características del sitio de implantación.

La investigación relacionada con respecto a la condición climáticas que afectan al proyecto salón comunal Las Cruces, ubicado en la ciudad de Bogotá, corresponde a la consulta realizada en el IDEAM y en meteoblue, una aplicación que arroja los resultados por región, los diagramas climáticos de meteoblue se basan en 30 años de simulaciones de modelos meteorológicos por hora y están disponibles para cualquier lugar de la Tierra. Le dan una buena indicación de los patrones climáticos típicos y condiciones previstas (temperatura, precipitación, radiación solar y viento).

Los datos meteorológicos simulados tienen una resolución espacial de unos 30 km y pueden no reproducir todos los efectos del clima local, como las tormentas, vientos locales, pero si lograr una alta precisión en la información suministrada.

4.1 Temperaturas medias y precipitaciones

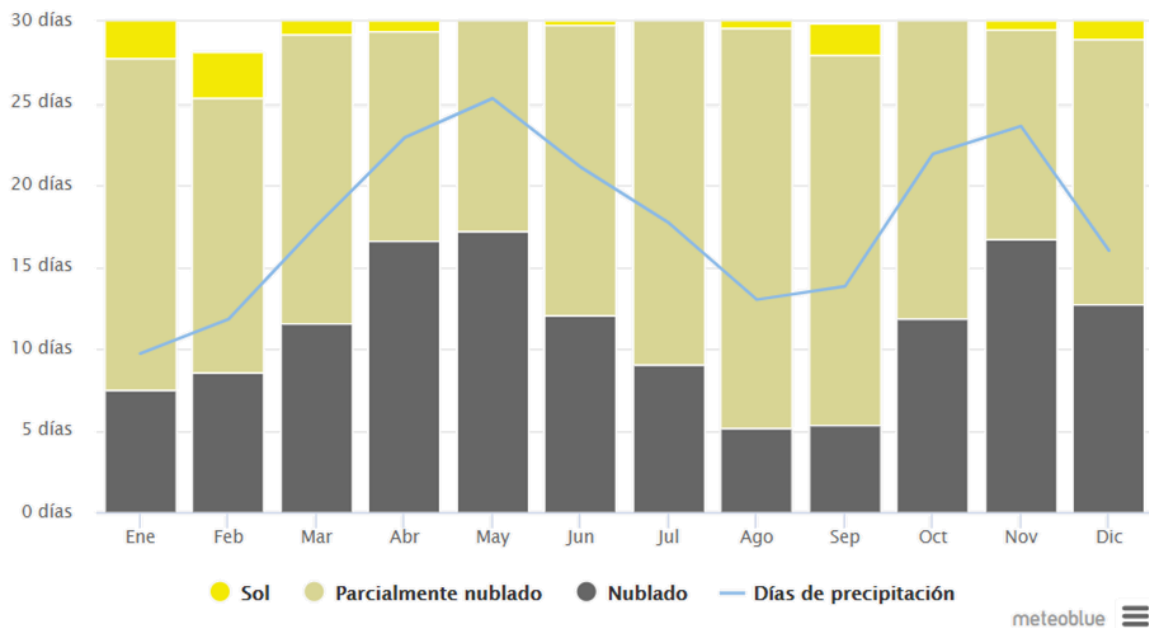


FUENTE: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/bogot%C3%A1_colombia_3688689

La "máxima diaria media" (línea roja continua) muestra la media de la temperatura máxima de un día por cada mes de Bogotá. Del mismo modo, "mínimo diario media" (línea azul continua) muestra la media de la temperatura mínima. Los días calurosos y noches frías (líneas azules y rojas discontinuas) muestran la media del día más caliente y noche más fría de cada mes en los últimos 30 años.¹

¹https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/bogot%C3%A1_colombia_3688689

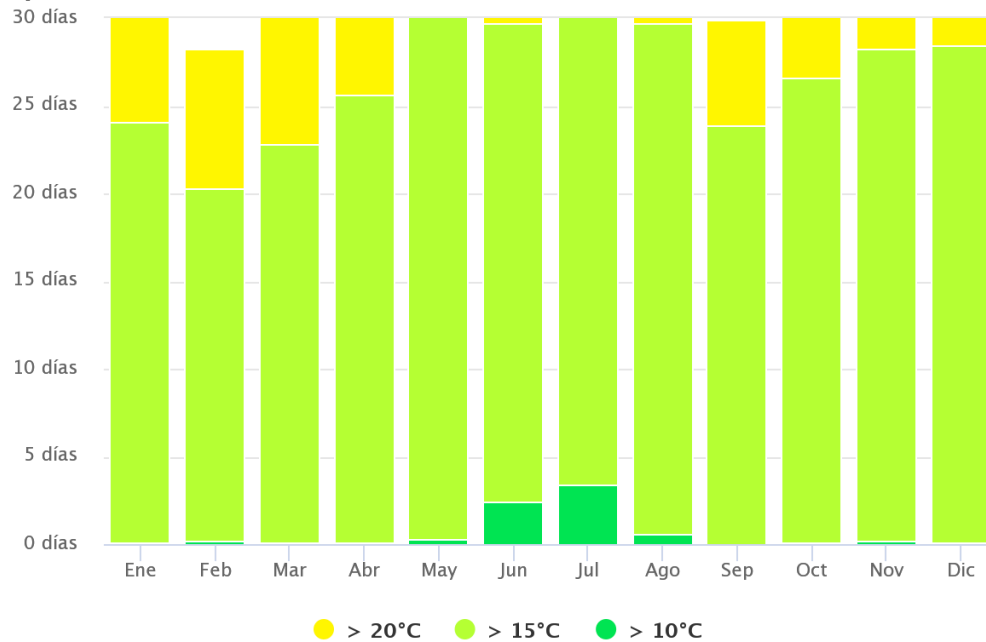
4.2 Cielo nublado, sol y días de precipitación



FUENTE: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/bogot%C3%A1_colombia_3688689

El gráfico muestra el número mensual de los días de sol, en parte nublados, nublados y precipitaciones. Los días con menos de 20% de cubierta de nubes se consideran como días soleados, con 20-80% de cubierta de nubes como parcialmente nublados y más del 80% como nublados.

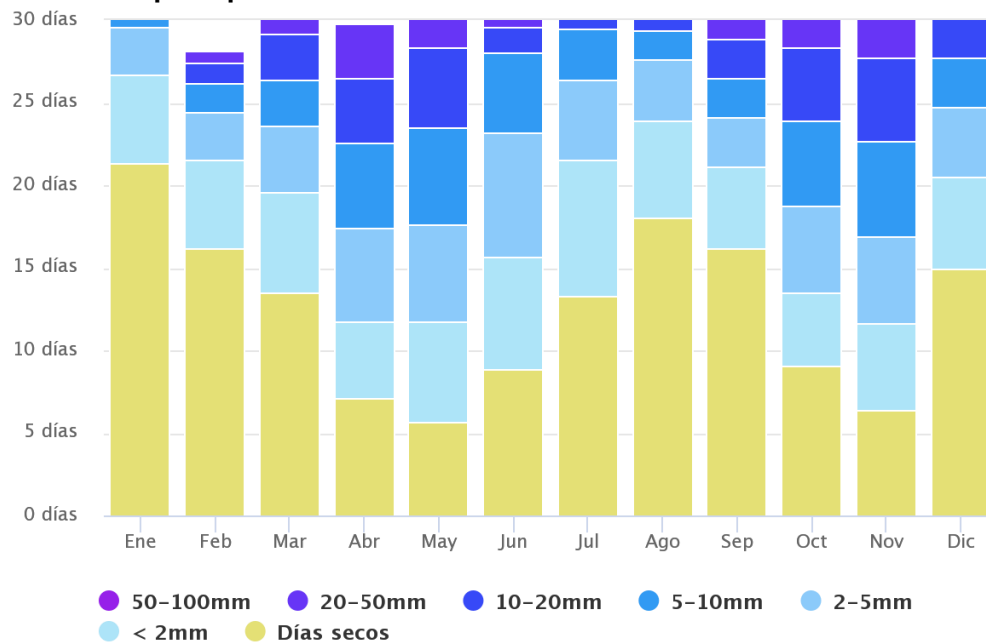
4.3 Temperaturas máximas



meteoblue

FUENTE: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/bogot%C3%A1_colombia_3688689

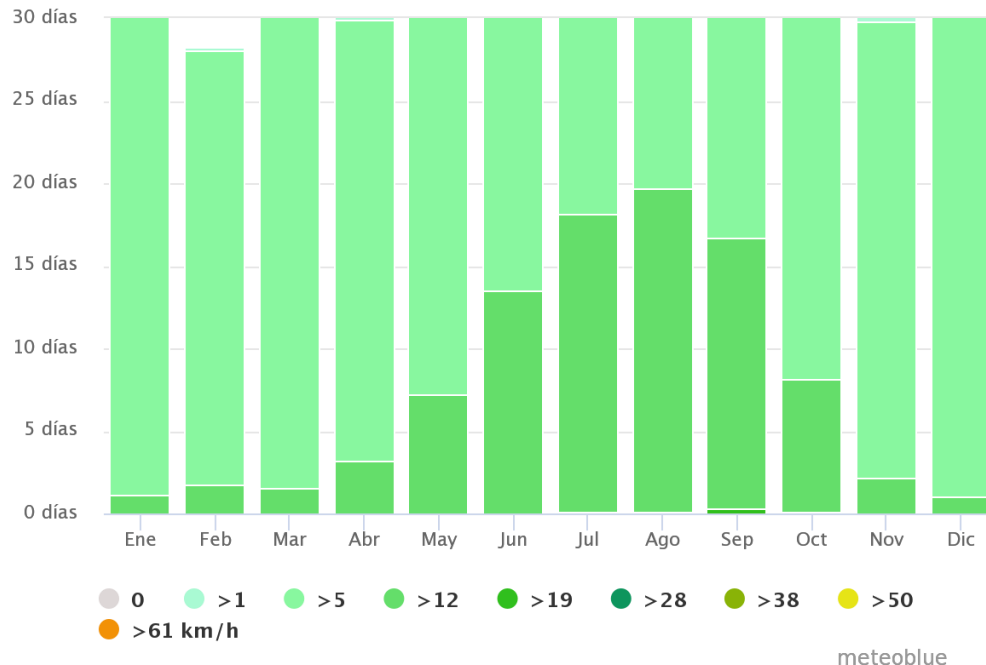
4.4 Cantidad de precipitación



meteoblue

FUENTE: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/bogot%C3%A1_colombia_3688689

4.5 Velocidad del viento



FUENTE: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/bogot%C3%A1_colombia_3688689

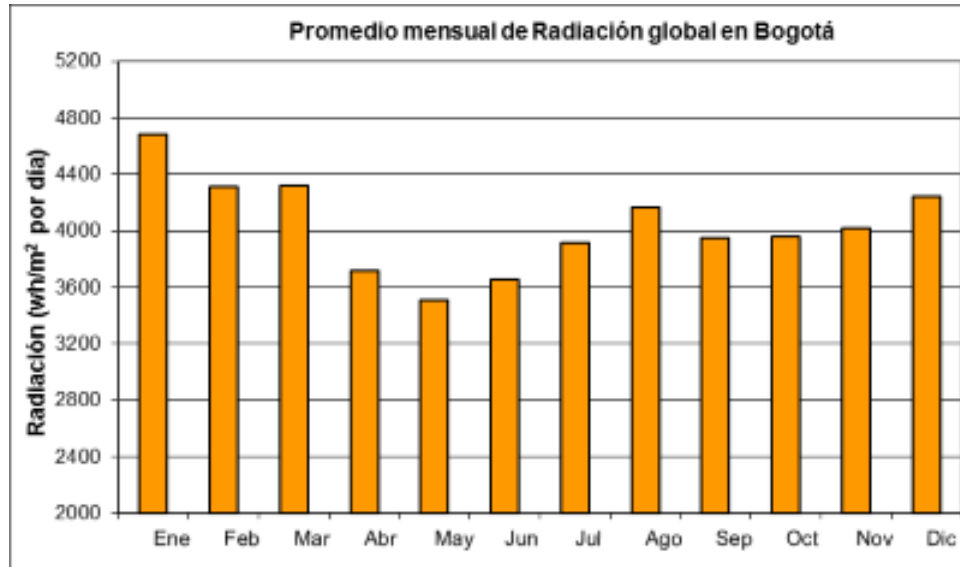
En conclusión, las características climatológicas de la zona de implantación son temperaturas medias de 14° C con precipitaciones entre los 65 y 150 mm. Las temperaturas máximas son de 20° C y precipitaciones máximas de 135 mm estas se dan en los meses de enero, febrero, marzo y septiembre, siendo estos meses los meses con mayores días de sol y los vientos en estos meses oscilan entre los 5 y 12 (km/h).

Las temperaturas mínimas son de 5° C y precipitaciones máximas de 211 mm estas se dan en los meses de mayo, junio, julio y agosto, siendo estos meses los meses más nublados y los vientos en estos meses oscilan entre los 8 y 19 (km/h).

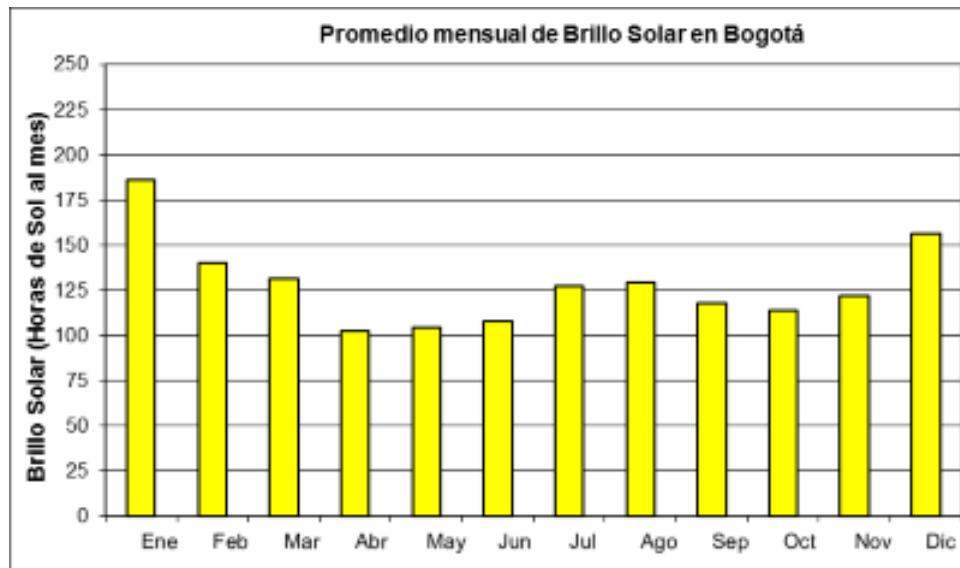
A pesar del alto porcentaje de precipitaciones anualmente también hay varios meses con bastantes días secos al año; aproximadamente 148 días entre los 12 meses.

En el año los meses que tienen el porcentaje más alto en velocidad de vientos son mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre siendo una curva que llega a su pico más alto en agosto pudiendo llegar a tener vientos por encima de los 23 (km/h), mientras que en su inicio que es mayo y su fin que es octubre hay vientos que oscilan entre los 6 y 14 (km/h), manteniendo una velocidad media aproximadamente entre los 9 y 12 (km/h) durante este periodo de 6 meses.

5. Orientación solar del edificio



Fuente: <http://www.ideam.gov.co/>

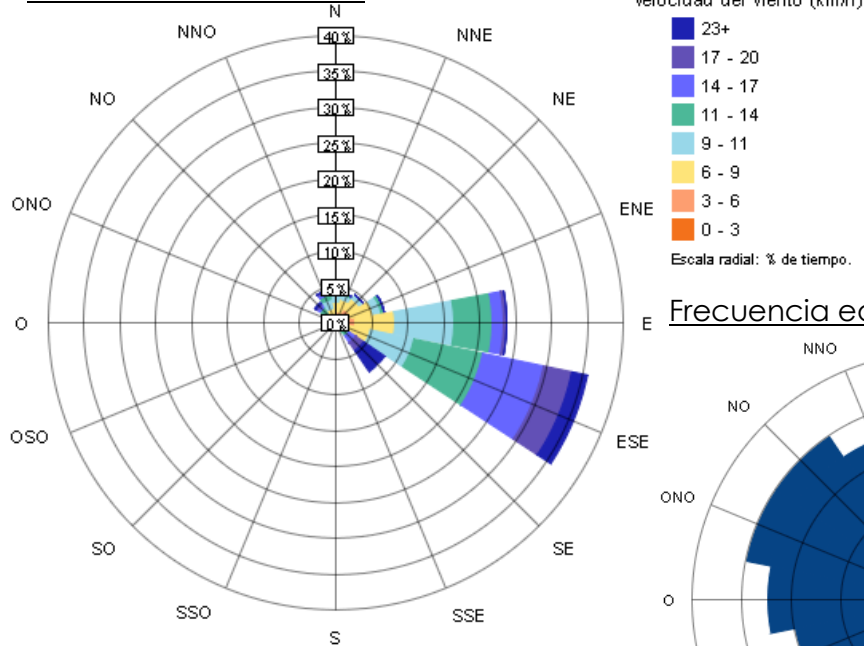


Fuente: <http://www.ideam.gov.co/>

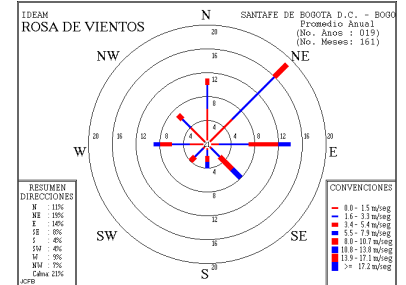
Los datos de brillo solar y radiación solar mensual son datos de Bogotá ya que es la ciudad donde se encuentra inmerso el proyecto los cuales serán utilizados para comparar con los datos del modelo 3D de asoleamiento de la edificación.

6. Flujo de vientos

Rosa de vientos del sitio

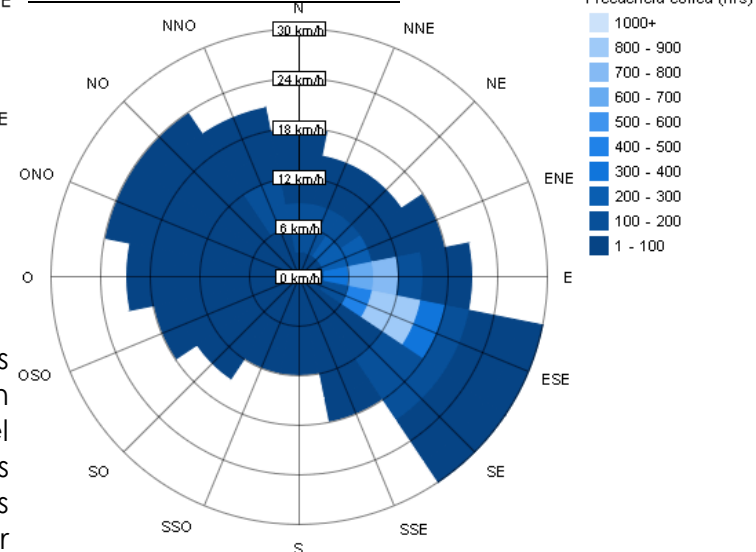


Rosa de vientos Bogotá D.C.



FUENTE: <http://www.ideam.gov.co/>

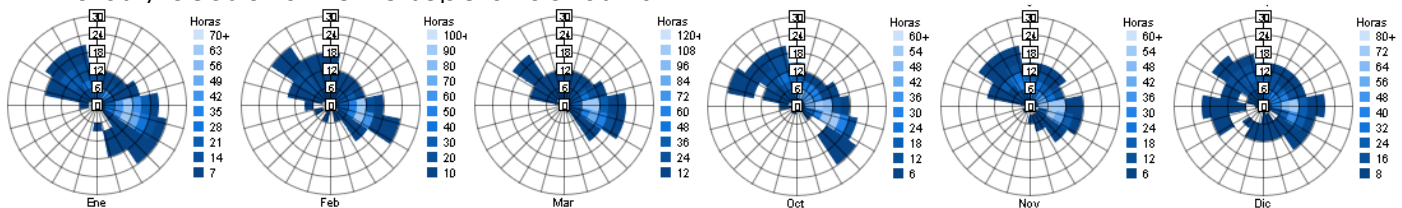
Frecuencia eólica del sitio



Según la rosa de vientos anual, los vientos más fuertes que se presentan en la zona son los vientos que están comprendidos entre el sentido este y sur-este siendo vientos prolongados con velocidades máximas desde 17 – 20 (Km/h) y pudiendo pasar por encima de los 23 (Km/h) en ocasiones.

La dirección de los vientos anualmente mantiene la calma un 21% y el 79% restante se divide N 7%, Ne 7%, E 17%, SE 27%, S 8%, SO 4%, O 4% y NO 5%.

La frecuencia eólica del sitio con mayor rango se encuentra en sentido ESE con vientos de 18 (km/h) y una prolongación de tiempo de 4-5 horas a 8-9 horas. siguiéndole los vientos en dirección E con vientos de 12 (km/h) y una prolongación de tiempo de 3-4 horas y ocasionalmente superando las 10

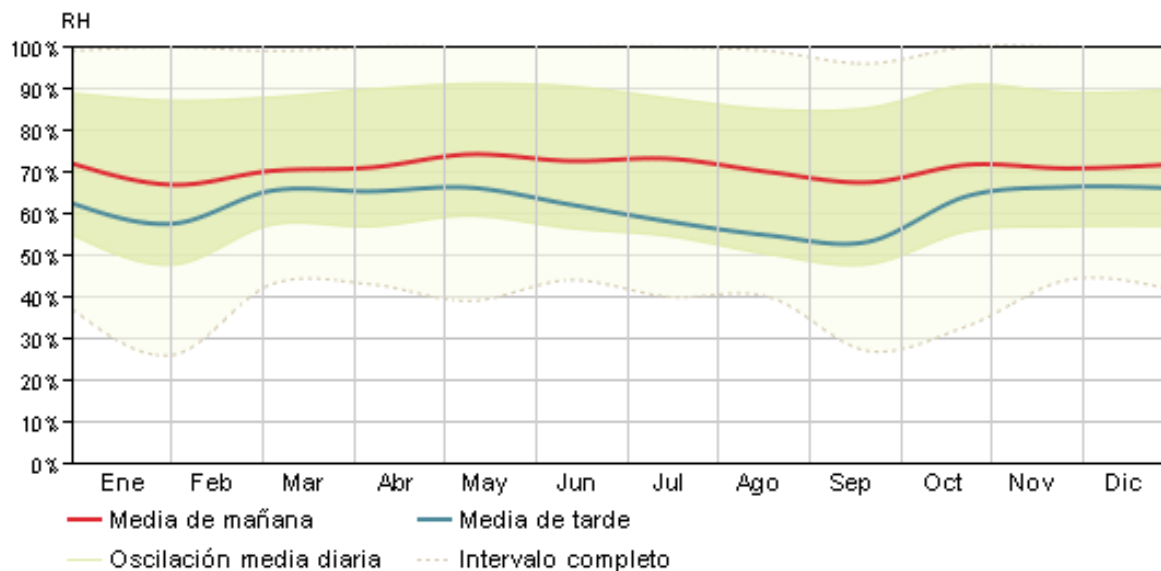


7. Confort térmico

7.1. Análisis térmico de la edificación

Según el análisis de las zonas con mayor y menor temperatura dentro del edificio arrojó que las zonas en amarillo es donde existen más luxes de iluminación natural y hay una mayor irradiación solar como lo son el patio interior la entrada y las áreas más cercanas a las ventanas, seguido de las áreas en verde que están dentro de la huerta escolar, las áreas próximas a los muros externos, la zona de las escaleras y el hall de acceso donde se encuentra la recepción; siguen las áreas en cian que están dentro las aulas, el área de fisioterapia y las circulaciones cubiertas. las áreas en azul tienen una temperatura baja mas no fría con una temperatura media aproximada de 12° C estas áreas azules están en los baños, el gimnasio, el aula multi-funcional, el área de estimulación física, el comedor, y la zona administrativa y por ultimo las áreas en rojo son las zonas más frías del edificio que se encuentra en la cocina y el depósito del gimnasio.

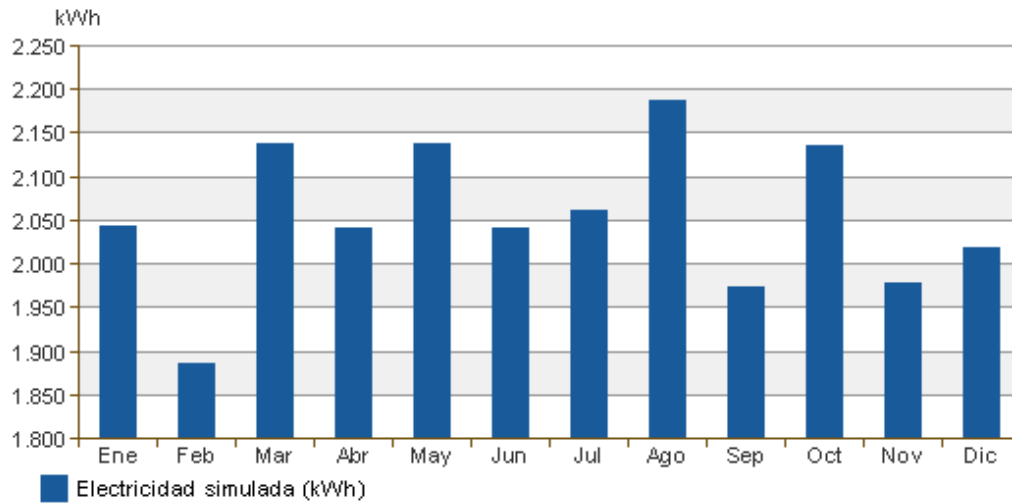
7.2 Humedad mensual simulada dentro de la edificación



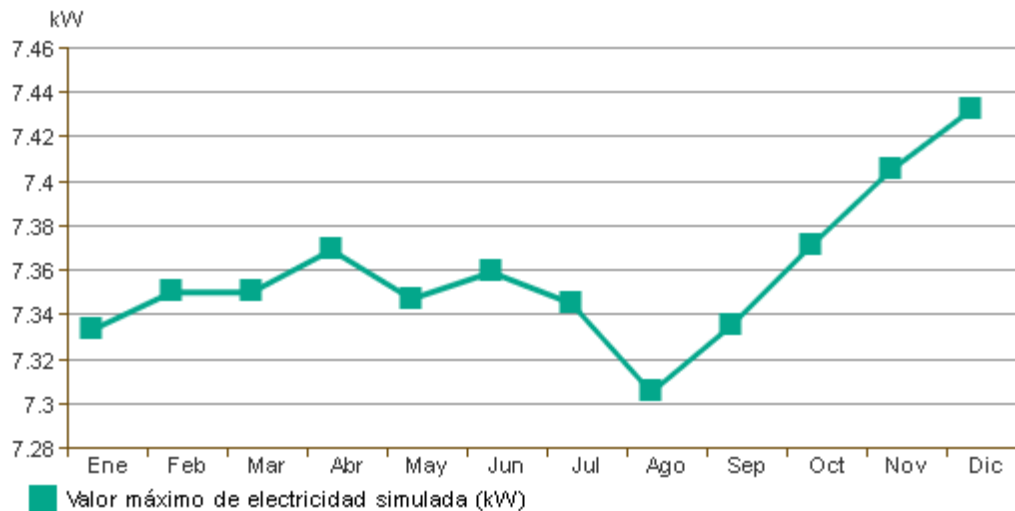
En cuanto a la humedad dentro de la edificación se estima que las épocas más húmedas del año son a principios de marzo hasta principios de mayo y a mediados de octubre a finales de diciembre.

7.3 Consumo y demanda eléctrica mensual simulada

Consumo mensual de electricidad



Demanda máxima mensual



Con el análisis de confort termico e iluminación natural dentro de la edificación se estimó un análisis de los meses en los cuales abra mayor o menor consumo de luz arrojando los datos que en los meses de febrero, septiembre, noviembre y diciembre abra menor consumo de electricidad y los meses con mayor consumo serán los meses de marzo, mayo, agosto y octubre.

8. Materialidad del proyecto

8.1 mampostería en arcilla



Fuente: <http://www.ladrilleraovindoli.com/fachadas-estructurales.html>

El ladrillo cerámico es un material orgánico hecho de arcilla es duro, con forma ortoédrica, se emplea en albañilería para la construcción en general. El ladrillo es un producto que se crea a través de la cocción a altas temperaturas (350°C) de barro arcilloso y otros minerales.

Las propiedades climáticas de ladrillo son:

- Temperatura radiante 23° C
- velocidad del aire no superior a 0.2 m/s
- humedad relativa de 50%

las paredes en ladrillo tienen una alta durabilidad, resistencia y requieren de poco mantenimiento, para construcciones en clima frío tienen la ventaja que evitan la pérdida de calor entre los espacios, ya que captura el calor del día para dejarlo salir en cuanto baja la temperatura y así incrementar el confort dentro de los espacios conformados por el mismo.

Las características del ladrillo prensado liviano tipo (ladrillera Santafé) son:



Fuente: <http://www.ladrilleraovindoli.com/fachadas-estructurales.html>

Dimensiones: largo 24.5 cm, ancho 12 cm y alto 7.2 cm

Características físicas: peso en seco 3.2 kg y acabado liso

Resistencia mínima: 25 MPa (250 kgf/cm²)

Absorción de agua: 13 %

Las características del ladrillo bloque N° 4 tipo (ladrillera Santafé) son:



Fuente: <http://www.ladrilleraovindoli.com/fachadas-estructurales.html>

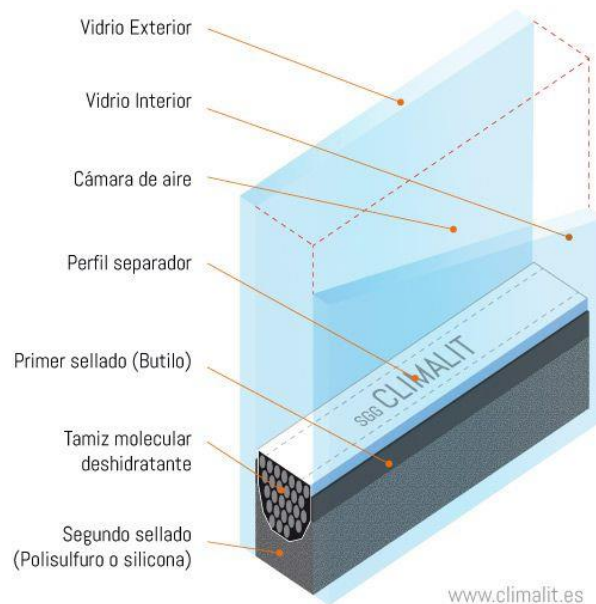
Dimensiones: largo 33 cm, ancho 9 cm y alto 23cm

Características físicas: peso en seco 5.7 kg y acabado corrugado

Resistencia mínima: 2 MPa (25 kgf/cm²)

Absorción de agua: 14 %

8.2 Cristal (vidrio).



Fuente:

http://www.corbalan.com/Productos/Templados/Instalaciones/Cierra_puertas.html
http://www.corbalan.com/Productos/Templados/Instalaciones/Cierra_puertas.html

El vidrio es un material inorgánico duro, frágil, transparente y amorfo que se encuentra en la naturaleza, aunque también puede ser producido por el ser humano. El vidrio artificial en este caso es usado para ventanales de los contenedores y cerramientos en los pasamanos del proyecto.

Propiedades del vidrio

Propiedad	Valor	Unidades	Fuente
Densidad a 25 °C ⁽¹⁾	2,49	g/cm ³	Gilard & Dubrul
Coeficiente de dilatación lineal a 25 °C ⁽²⁾	$8,72 \cdot 10^{-6}$	°C ⁻¹	Wilkelman & Schott
Conductividad térmica a 25 °C	0,002	cal/cm.s.°C	Russ
Tensión superficial a 1200 °C	319	dinas/cm	Rubenstein
Índice de refracción (a 589,3 nm) ⁽³⁾	1,52	-	Gilard & Dubrul
Módulo de elasticidad a 25 °C	719	kbar	Appen
Módulo de Poisson a 25 °C	0,22	-	Wilkelman & Schott
Resistencia a la tracción a 25 °C ⁽⁴⁾	$\{\displaystyle \sim \}$ (900)	bar	Wilkelman & Schott
Constante dieléctrica (4.5.18 ⁸ Hz)	7,3	-	Appen & Bresker
Resistencia eléctrica a 1100 °C	1,06	Ω.cm	
Resistencia eléctrica a 1500 °C	0,51	Ω.cm	
Calor específico a 25 °C	0,2	cal/g/°C	Sharp & Ginter
Atacabilidad química DIN 12111 ⁽⁵⁾	13,52	ml de HCl 0,01N	R. Cuartas

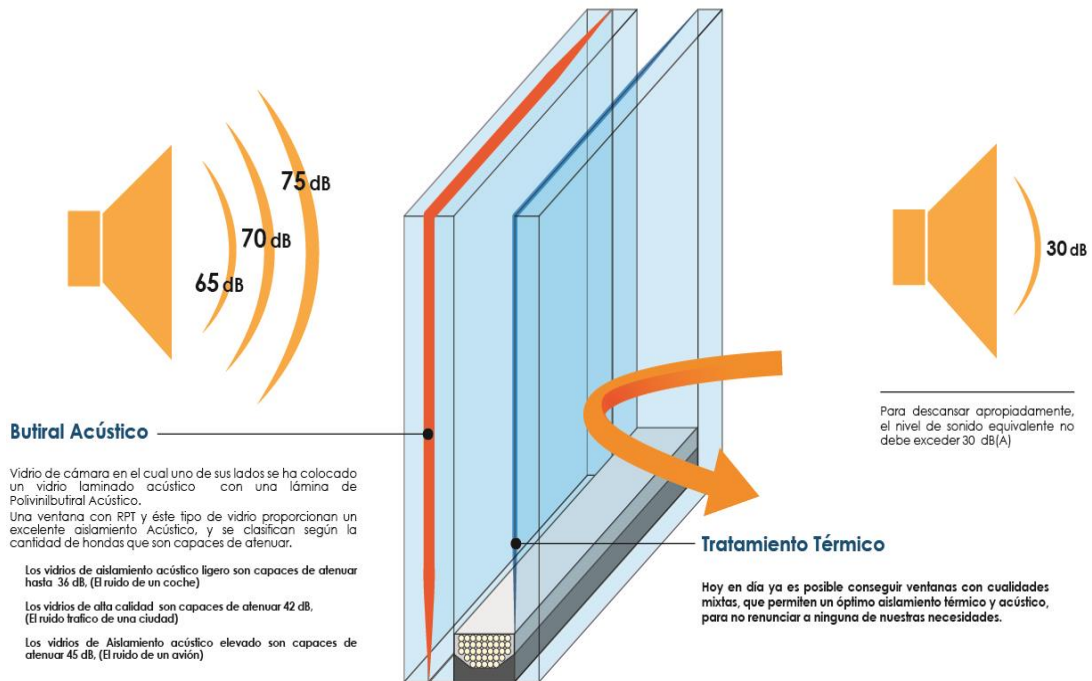
El vidrio es un tipo de material cerámico amorfo, cuyas propiedades térmicas son las siguientes.

Factores de transmisión luminosa (en condiciones normales)						
Tipo de cristal	Espesor (mm)	E n e r g í a S o l a r				
		Reflexión %	Absorción %	Transmisión %	Factor Solar	Coefficiente de Sombra
Incoloro	6	8	10	83	0,86	0,98
	8	7	12	81	0,84	0,96
	10	7	15	78	0,82	0,94
Bronce	6	5	45	50	0,61	0,71
	8	5	54	41	0,55	0,64
	10	5	62	34	0,50	0,58
Gris	6	5	50	45	0,58	0,67
	8	5	60	36	0,51	0,60
	10	5	67	28	0,46	0,53
Refl. Gris	6	24	11	65	0,68	0,79
	8	24	13	63	0,66	0,77
Refl. Bronce	6	27	45	28	0,39	0,46
	8	27	50	23	0,36	0,42
Refl. Verde	6	29	46	25	0,38	0,44
	8	28	53	19	0,34	0,39
Refl. Azul	6	30	44	26	0,38	0,44
	8	30	49	21	0,34	0,40

Fuente: <http://www.corbalan.com/Productos/Climaglass/energe-lumi-term/Propiedades.html>

El vidrio incoloro tiene una conductividad térmica de 0,82 / 0,86 W/m°C según su espesor y una difusividad térmica de 0,360 m²/s por lo tanto es un material que deja pasar gran cantidad del calor que irradia el sol, pero a sí mismo al ser un material cerámico tiende a perder este calor en muy corto tiempo a diferencia de los materiales pétreos que guardan el calor para irradiarlo en las horas que no hay sol.

Vidrio recomendado para ser usado en el proyecto es el siguiente



Fuente: <http://cristaleria-alfeglas.com/productos-cristaleria/vidrios-termicos.php>

8.3 Concreto



Fuente: <https://joelrequejo.wordpress.com/2014/07/14/vigas/>

El concreto en un mezclado de agregados pétreos (grava y arena) y agua, crea una mezcla uniforme, maleable y plástica que fragua y se endurece, adquiriendo

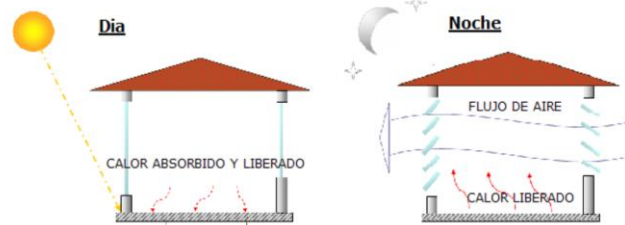
consistencia pétreo, denominada hormigón o concreto. Las cuatro propiedades principales del concreto son: trabajabilidad, cohesividad, resistencia y durabilidad.

Las propiedades aproximadas climáticas de un concreto de 3000 PSI son:

- Temperatura radiante 20° C
- humedad relativa de 95%
- resistencia térmica 0.4780 (m².K)/w
- masa térmica: 70.19 (kJ/K)

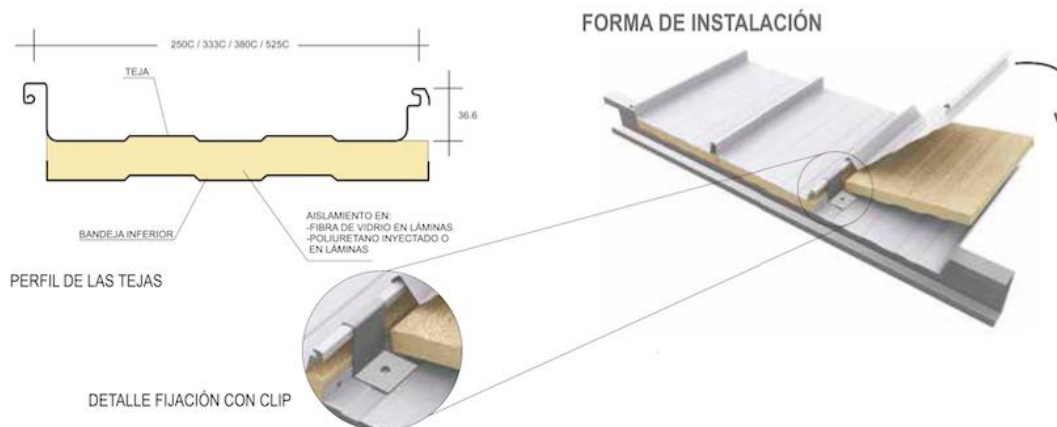
el material al permitir que el calor lo atravesase, permite absorber calor acumulándolo para ser liberado en la noche. A mayor densidad, resulta una masa térmica mas elevada. Las superficies oscuras, de color mate o con textura, absorben mayor cantidad de energía que las luminosas, lisas y brillantes o reflectantes.

Esquema del funcionamiento térmico del hormigón en verano.



Fuente: <http://www.icpa.org.ar/publico/files/articulos-tecnicos/ICPA-AT-100-Aplicaciones-tericas-de-la-masa-termica-del-hormigon.pdf>

8.4 Cubierta tipo sándwich (tipo Hunter Douglas)



Fuente: <http://celulyt.com/cubierta-sandwich-deck-tipo-c-hunter-douglas/>

Panel térmico y acústico tipo sándwich para cubiertas, con sistema de instalación macho-hembra, compuesto por 2 láminas metálicas (exterior e interior) en acero galvanizado y/o aluminio, con recubrimiento de pintura poliéster horneada, separadas por un núcleo central de espuma rígida de Poliuretano PUR/PIR, utilizando Pentano como agente expandente (aislante ecológico) e inyectado en alta presión. El material aislante puede venir en diferentes espesores (30, 38, 50, 75

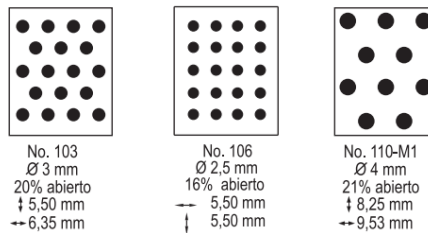
mm) y densidades de 34, 38 y 80 kg/m³ Según los requerimientos y especificaciones de confort.

La Cubierta Sándwich Deck (tipo Hunter Douglas) es ideal para controlar térmica y acústicamente los recintos manteniendo temperaturas agradables y reduciendo significativamente la pérdida de frío en espacios que manejan aire acondicionado.

Características cubierta Sándwich Deck.

- Material: Aluzinc o aluminio
- Pintura: poliéster horneable por una o dos caras
- Acabado: liso con rigidizadores o perforada con rigidizadores
- Modulaci3n: 250C, 333C, 380C, 500C y 525C
- Longitud: desde 1ml hasta 12 ml máximo de producci3n en planta. Producci3n en obra para as de 12 ml.
- Peso: 250C-11.84 (kg/m²), 333C-13.19 (kg/m²), 380C-2.63 (kg/m²), 500-12.41 (kg/m²) y 525-12.4 (kg/m²).

Perforaciones disponibles para bandeja inferior.



8.5 Jardín vertical sistema F+P mixto



Fuente: <https://www.archdaily.co/co/02-349031/en-detalle-jardines-verticales>

El sistema f+p es un sistema hidropónico o mixto compuesto por un trasdosado de paneles impermeables SG-P10 anclados una estructura de aluminio. Sobre los

paneles se ancla una doble capa de tejido no tejido SG-M500 por donde discurre una solución hidropónica (Agua + Nutrientes).

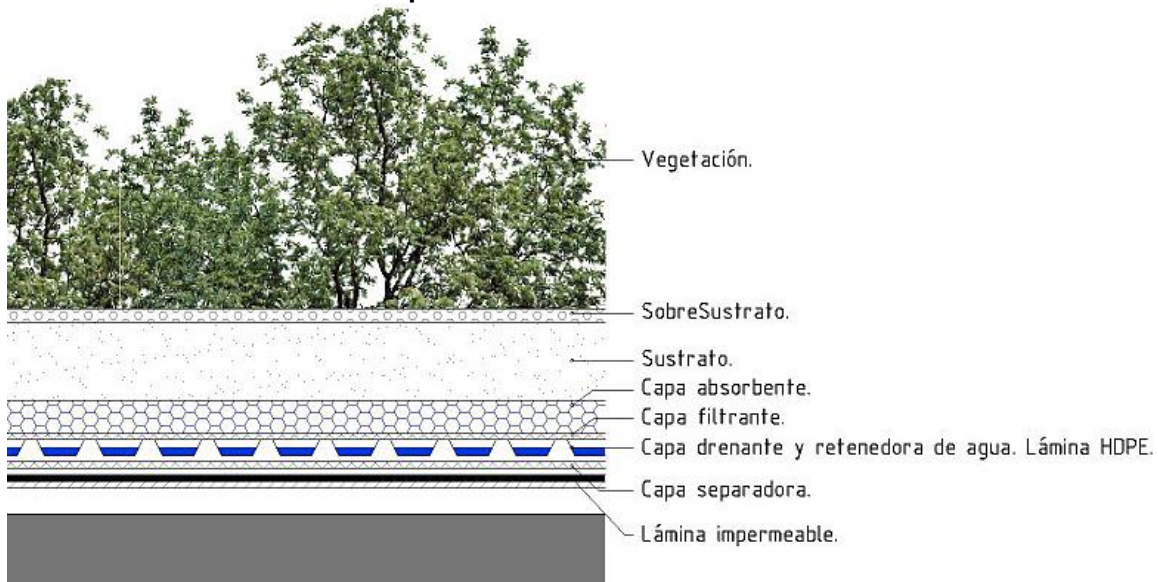
El sistema f+p crea un ecosistema con las condiciones ideales para el desarrollo de las plantas, esto permite la colonización espontánea de nuevas especies mejorando la interacción ecológica con el entorno, como ha sucedido en el proceso de naturalización del jardín vertical de Getafe.

El sistema f+p tiene distintas modalidades de instalación en función de las necesidades climáticas y de la vegetación de la zona el que se va a utilizar. será utilizado el sistema f+p Mixto, combinado con las propiedades del sphagnum (especie de musgo), este sistema está recomendado para superficies desde 5m² hasta 60m² con o sin recirculación y este sistema favorece su desarrollo sin que estas entren en contacto con la fachada en ningún instante, puesto que en un caso así correrían el peligro de arraigar en ella y estropear la edificación.

Características del sistema F+P mixto

- Materiales: aluminio, paneles polietileno expandido y tejido de poliéster
- Peso aproximado: (35kg/m²)
- Acabado: capa vegetal
- Reducción del ruido: reduce 8dB el ruido externo
- Purifica el aire: 1m² de jardín vertical reduce 2.3 kg de CO₂ al año
- Absorción de luz solar: las plantas absorben el 50% y reflejan el 30%
- Almacenamiento de agua: 5 Kilos de agua x m²
- Sistema completamente automatizado

8.6 Cubierta verde sistema rupícola



Fuente: <https://www.guiadejardineria.com/cubiertas-vegetales/>

El sistema Rupícola utiliza la última tecnología en sustratos sintéticos, paneles de espuma de poliuretano o lana de roca, que realizan las funciones de capa

retenedora, drenante y sustrato con sólo 6 cm de espesor, sobre ellos se sitúan especies del género Sedum en mantas, obteniendo un espesor total del sustrato de 7'5cm.

Esta cubierta mejora el aislamiento térmico de los espacios debajo de ella, es de rápida ejecución y su mantenimiento es mínimo ya que solo requiere retirar anualmente las especies no deseadas.

Características del sistema rupícola:

- Materiales: Lámina de EPDM o membrana líquida de poliuretano lamina, geotextil de gramaje 100 gr/m2, lámina perforada nodular, geotextil de gramaje 200 gr/m2, Plancha de lana de roca
- Peso en saturación: 35 kg/m2
- Acabado: capa vegetal especies de césped o sedum
- Capacidad de almacenamiento de agua: 31 litros/m2
- Pendiente: 1-5 %
- Purifica el aire: 1m2 de jardín vertical reduce 2.3 kg de CO2 al año
- Absorción de luz solar: las plantas absorben el 50% y reflejan el 30%
- Alarga la vida útil de la cubierta: Una cubierta vegetal protege la impermeabilización y los materiales del tejado de las influencias externas como el sol, la lluvia, el viento y las fluctuaciones de temperatura, y duplica o triplica la vida útil de su techo hasta 60 años o incluso más.
- El sedum es huésped para insectos polinizadores que proporcionan un habitat para aves y mariposas.