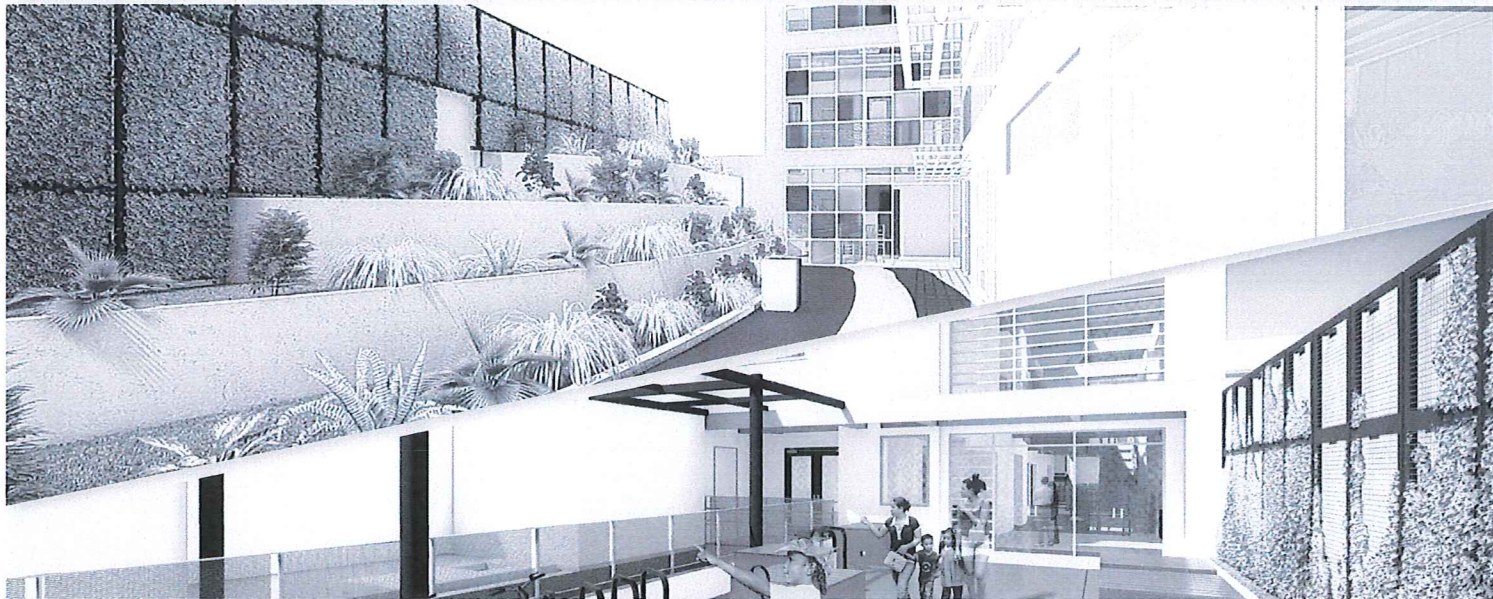




# ESTUDIO BIOCLIMÁTICO





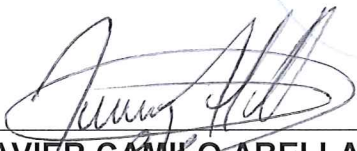


Bogotá, Noviembre de 2018

## MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **JAVIER CAMILO ABELLA CASTILLO**, Arquitecto matriculado en el Consejo Profesional Nacional De Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares, identificado con número de cédula de ciudadanía 80.874.875 de Bogotá D.C. con matrícula profesional No. A241382011-80874875, identificado como aparece al pie de mi firma hago constar que realicé el **DISEÑO BIOCLIMATICO Y SOSTENIBLE** para el **CONTRATO No. 7832 DE 2017** cuyo objeto es **"REALIZAR LAS CONSULTORIAS POR GRUPOS PARA LA ACTUALIZACION AJUSTES Y/O ELABORACION DE LOS ESTUDIOS, DISEÑOS, OBTENCION DE PERMISOS, APROBACIONES Y LICENCIAS DE CONTRUCCION Y/O URBANISMO DE CUATRO (4) JARDINES INFANTILES EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C. GRUPO N.º 3 JARDIN INFANTIL BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"**, los diseños se realizaron cumpliendo con los requisitos establecidos en los Pliegos de Condiciones, anexos técnicos y normatividad vigente.

En consecuencia, de lo expresado en el párrafo anterior asumo la responsabilidad del presente estudio exonerando a las Autoridades Municipales competentes, en cualquier tipo de caso, situación o eventualidad que pudiera presentarse, en caso de que las obras a que hace referencia el presente diseño no se ejecuten conforme a lo estipulado por el mismo, no asumiremos responsabilidad civil ni penal alguna.



**JAVIER CAMILO ABELLA CASTILLO**

C.C. No. 80.874.875 de Bogotá D.C.

M.P. A241382011-80874875



**Arq. GUSTAVO PALACIOS RUBIANO**

Carrera 15A No. 124-60 Bogotá D.C. Tel. 3-106560 CELULAR 312- 5880897

[gustavopalacios@arqingco.com](mailto:gustavopalacios@arqingco.com) [guspalr2018@gmail.com](mailto:guspalr2018@gmail.com)

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018

**MY**  
CORPORACION





	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 1 de 81			

**INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES  
JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"**

**Cra. 7 # 1 - 57**

**CONTRATO DE CONSULTORÍA 7832 DE 2017**


"REALIZAR LAS CONSULTORIAS POR GRUPOS PARA LA ACTUALIZACION  
AJUSTES Y/O ELABORACION DE LOS ESTUDIOS, DISEÑOS, OBTENCION DE  
PERMISOS, APROBACIONES Y LICENCIAS DE CONTRUCCION Y/O URBANISMO  
DE CUATRO (4) JARDINES INFANTILES EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C. GRUPO  
Nº 3 JARDIN INFANTIL BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

**GUSTAVO PALACIOS RUBIANO**

**BOGOTÁ DC, NOVIEMBRE DE 2018**

**APROBADO**  
FECHA: 12 0 NOV 2018

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios R	2017-02-07

	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 2 de 81			

### LISTA DE DISTRIBUCIÓN

Copias de este documento serán entregadas a dependencias y entidades participantes en el Proyecto, según se indica a continuación.

Las observaciones que resulten de su revisión y aplicación deben ser informadas al director del Proyecto para proceder a realizar sus modificaciones:

DEPENDENCIA	No. DE COPIAS
CONTRATO DE CONSULTORIA No 7832 DEL 2017	1 copia

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018

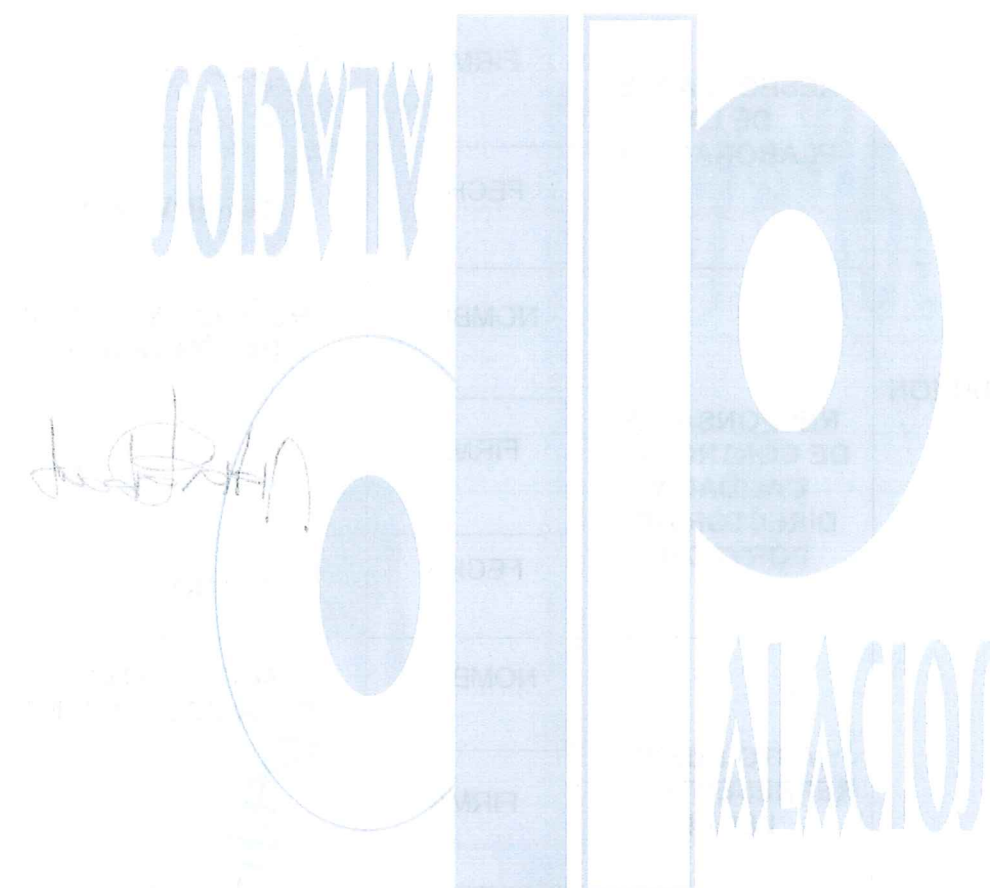
Revisado por: Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios R	Fecha: 2017-02-07
--------------------------------------	-------------------------------------	----------------------



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>	Código:	P-09
		Rev.:	1
		Página 3 de 81	

### ÍNDICE DE MODIFICACIONES

ÍNDICE DE REVISIÓN	CAPITULO MODIFICADO	FECHA DE EMISIÓN	OBSERVACIONES
1			PARA REVISION DE IDR D E INTERVENTORIA





**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018

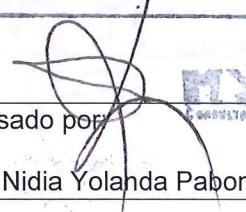
Revisado por: Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
--------------------------------------	---	----------------------

	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 4 de 81			

### ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

TITULO DEL DOCUMENTO		JARDIN INFANTIL BERTHA RODRIGUEZ RUSSI	
APROBACIÓN	RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN	NOMBRE	ARQ-ESP. JAVIER CAMILO ABELLA CASTILLO
		FIRMA	
		FECHA	15 / NOV / 2018
	RESPONSABLE DE CONTROL DE CALIDAD Y DIRECTOR DEL PORYECTO	NOMBRE	ING. NIDIA YOLANDA PABÓN TRIANA
		FIRMA	
		FECHA	15 / NOV / 2018
	VISTO BUENO REPRESENTANTE LEGAL	NOMBRE	ARQ. GUSTAVO PALACIOS RUBIANO
		FIRMA	
		FECHA	15 / NOV / 2018

**APROBADO**  
20 NOV 2018  
FECHA: \_\_\_\_\_

Revisado por:  Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
---	---	----------------------



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 5 de 81			

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE ILUSTRACIONES .....	6
TABLA DE CUADROS.....	7
INTRODUCCION.....	9
OBJETIVO GENERAL .....	10
OBJETIVOS ESPECIFICOS. ....	10
1. ANALISIS DEL LUGAR.....	11
1.1 DESCRPCION GEOGRAFICA .....	11
1.2 CONDICIONES METEREOLÓGICAS.....	12
2. INTEGRACION DEL JARDIN AL LUGAR.....	20
2.1 DESCRIPCION DEL LUGAR .....	20
2.2 PREEXISTENCIAS.....	22
2.3 MEJOR ORIENTACION. ....	23
3. CLIMATOLOGIA DE LA EDIFICACION. ....	24
3.1 ZONIFICACION DE ESPACIOS A EVALUAR.....	24
3.2 DIAGRAMA PSICOMETRICO Y CONFORT TERMICO. ....	25
4. CONDICIONES DE PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE .....	27
4.1 ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES DE DISEÑO.....	27
4.2 APLICABILIDAD DE ESTRATEGIAS PASIVAS.....	31
5. MODOS DE PRODUCCION Y TRANSMISION DE CALOR .....	32
5.1 ACTIVIDAD: METABOLISMO, VESTIMENTA Y DENSIDAD.....	32
5.2 ZONIFICACION ESPACIAL CON CRITERIOR BIOCLIMATICOS. ....	34
6. FACHADAS, MUROS VERDES, JARDINES VERTICALES, TECHOS O TERRAZAS VERDES.....	36
6.1 FACHADAS – MUROS VERDE .....	36
6.2 JARDINERIA INTERIOR. ....	36
7. INSTALACION DE CICLOPARQUEADEROS. ....	36
8. APROVECHAMIENTO DE CONDICIONES CLIMÁTICAS PROPIAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LOS MATERIALES PROPUESTOS.....	37
8.1 MATERIALES Y TRAMITANCIAS TERMICAS.....	37
9. VENTILACION NATURAL Y FLUJOS DE AIRE.....	44
9.1 VENTILACION Y CALCULOS.....	44
9.2 ESQUEMAS DE VENTILACION.....	48
11. ANALISI DE CONDICIONES DE CONFORT, CALOR, HUMEDAD, TEMPERATURA,Y VELOCIDAD DEL VIENTO DEL PROYECTO.....	50
11.1 BALANCES TERMICOS Y SILMULACIONES TERMICAS .....	50
11.2 SIMULACION DE VENTILACION NATURAL .....	70
12. APROVECHAMIENTO DE LUZ NATURAL.....	77
12.1 SIMULACION DE ILUMINACION.....	77
13. BIBLIOGRAFIA.....	81

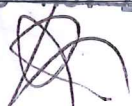
Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

**APROBADO**  
FECHA 20 NOV 2018

	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 6 de 81			

#### TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Bogotá D.C - Colombia .....	11
Ilustración 2: Las Cruces - Bogotá D.C.....	11
Ilustración 3: Localización proyecto - Estación San Cristóbal.....	13
Ilustración 4: Temperatura en °C RMCAB .....	14
Ilustración 5: Temperatura med/max/min Bogotá - IDEAM.....	14
Ilustración 6: Humedad Relativa RMCAB.....	15
Ilustración 7: Humedad Relativa Bogotá IDEAM.....	15
Ilustración 8: Precipitación RMCAB.....	16
Ilustración 9: Humedad relativa Bogotá IDEAM.....	16
Ilustración 10: Irradiación Solar RMCAB.....	17
Ilustración 12: Brillo Solar (hr/día) de Bogotá - IDEAM.....	18
Ilustración 12: Brillo Solar (hr/día) de Bogotá - IDEAM.....	18
Ilustración 13: Rosa de los vientos Bogotá - IDEAM .....	18
Ilustración 14: Dirección del Viento RMCAB .....	19
Ilustración 15: Velocidad del Viento RMCAB.....	19
Ilustración 17: Clasificación clima Según °C - HR Guía construcción sostenible(...)	
Resolución 549 de 2015 min vivienda.....	20
Ilustración 17: Clasificación climática Caldas-Lang .....	20
Ilustración 18: Preexistencias del Lote .....	22
Ilustración 19: Correcciones al Lote.....	22
Ilustración 20: Mejor orientación WeatherTool .....	23
Ilustración 21: posicion solar wathertool.....	23
Ilustración 22 Espacios a evaluar.....	24
Ilustración 23: diagrama psicométrico chart Bogotá - Weathertool .....	25
Ilustración 24: Zona de Confort diagrama psicometrico. ....	26
Ilustración 25: Confort Adaptativo ASHRAE 55 .....	27
Ilustración 26: Estrategia de orientacion .....	27
Ilustración 27: Estrategia Masa Termica .....	28
Ilustración 28: Estrategia de ganancia termica .....	28
Ilustración 29: Estrategia Vientos.....	28
Ilustración 30: Zonificación P2.....	35
Ilustración 31: Zonificación P1.....	35
Ilustración 32: Zonificación P3.....	35
Ilustración 33: Materiales - Muros envolvente .....	37
Ilustración 34: Materiales Muro interior.....	38
Ilustración 36: Materiales Vidrio.....	38
Ilustración 37: Materiales placa Contra piso Acabado Vinílico. ....	39
Ilustración 38: Materiales placa Acabado Vinílico.....	40

<b>APROBADO</b> Revisado por: FECHA: 20-02-2017 	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
--	---	----------------------



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 7 de 81			

Ilustración 39: : Materiales placa Contra piso Acabado Ceramico .....	40
Ilustración 40: Materiales placa Acabado ceramica. ....	41
Ilustración 41: Materiales placa contra piso Acabado Cerámica 2.....	41
Ilustración 42: Materiales placa Acabado Cerámica 2 .....	42
Ilustración 43: Materiales- Cubierta .....	42
Ilustración 44: Materiales Cielo raso .....	43
Ilustración 45: Esquemas de ventilación Aulas Sección .....	48
Ilustración 46: Esquemas de ventilación Aulas Planta. ....	48
Ilustración 47: Esquema de ventilación comedor ludoteca y experiencias S. ....	48
Ilustración 48: Esquema ventilación Ludoteca múltiple, S profesores y oficinas. ....	49
Ilustración 49: Esquema Patio control climático 2 .....	49
Ilustración 50: Esquema Patio control climático 1 .....	49
Ilustración 51: Esquema Patio control climático 3 .....	50
Ilustración 52: Ventilación Párulos 1-2-3 .....	70
Ilustración 53: Ventilación Párulos 4.....	70
Ilustración 54: Ventilación Párulos 5-6 .....	71
Ilustración 55: ventilación Cocina-comedor .....	71
Ilustración 56: ventilación Circulación P1.....	71
Ilustración 57: Ventilación Sala Cuna Caminadores .....	72
Ilustración 58: ventilación Sala Cuna Materno.....	72
Ilustración 59: ventilación Sala Amiga.....	72
Ilustración 60: ventilación Ludoteca múltiple - Familia.....	73
Ilustración 61: Ventilación Ludoteca Sala Múltiple .....	73
Ilustración 62: ventilación Circulación P2.....	73
Ilustración 63: Ventilación Párulos 7-8-9.....	74
Ilustración 64: Ventilación Párulos 10.....	74
Ilustración 65: Ventilación Párulos 11-12 .....	74
Ilustración 66: ventilación Experiencia Sensorial .....	75
Ilustración 67: Ventilación Oficina Auxiliares. ....	75
Ilustración 68: ventilación Oficina Administración.....	75
Ilustración 69: ventilación Circulación P3.....	76
Ilustración 70: Iluminación Nivel - 3,20.....	77
Ilustración 71: Iluminacion Nivel + 0,20.....	78
Ilustración 72: Iluminación Nivel +0,20.....	78
Ilustración 73: iluminación Nivel +3,65 .....	79

#### TABLA DE CUADROS

Cuadro 1: Variables Meteorológicas .....	13
Cuadro 2: Promedio Horario de la radiación (wh/m2)- IDEAM.....	17
Cuadro 3: Brillo Solar (hr/dia) de Bogotá - IDEAM.....	18
Cuadro 4: Asignación MET- CLO- Actividad .....	34
Cuadro 5: Horario de Funcionamiento del proyecto: .....	34

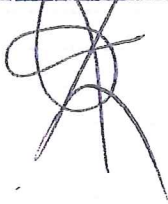
Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

**APROBADO**  
FECHA: 2017-02-07

	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 8 de 81			

Cuadro 6: Tazas de Ventilacion.....	47
Cuadro 7: Resumen simulación temperatura.....	69
Cuadro 8: Resumen Ventilación.....	77
Cuadro 9: Iluminación Nivel -3.20.....	77
Cuadro 10: Iluminación Nivel +3,65.....	79
Cuadro 11: % de área servida con iluminación Natural.....	80

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018



**ITV**  
COORDINADOR

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 9 de 81			

## INTRODUCCION

La vida cotidiana, en todos sus campos ha evolucionado gracias a la revolución industrial y tecnológica que vivimos todos los días, el cual en el transcurso del tiempo no ha medido las consecuencias o efectos secundarios que produce en el medio ambiente, es así que nos vemos enfrentados al reto de transformas nuestro entorno a unas medidas y a un desarrollo más sostenible, el cual *"se define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades<sup>1</sup>"*, es claro que como generación presente ya no debemos pensar en el hoy si no en el mañana, y pensar que nuestras metodologías, estrategias y formas de hacer las cosas tendrán una repercusión en el mundo de aquellos que vendrán.

La construcción como una de las industrias mas depredadoras de recursos naturales, debe enfocar en sus esfuerzos de planeación y ejecución para mitigar el impacto ambiental que genera, sin olvidar que se construye para personas, donde no se puede sacrificar sus necesidad y confort.


Colombia ha iniciado unas políticas medio ambientales, de desarrollo sostenible, enmarcados en los compromisos adquiridos en parís, con el objeto de cumplir las metas del nuevo milenio determinados por la Organización de Naciones unidas (ONNU 2015)<sup>2</sup>, lo cual genera una esperanza para aquellos que desde cualquier actividad que desarrolle quieran encaminar sus esfuerzos y sus conocimientos para cuidar el ambiente y el planeta.

<sup>1</sup> <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>

<sup>2</sup> <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 10 de 81			

#### OBJETIVO GENERAL.

Realizar análisis y diagnóstico de las condiciones meteorológicas para el proyecto jardín infantil "Bertha Rodríguez Russi" de la localidad Santa fe, barrio Las Cruces, buscando establecer las estrategias sostenibles más apropiadas que se pueda aplicar de acuerdo a la necesidad del proyecto.


#### OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Realizar búsqueda y análisis de los datos meteorológicos del lugar.
- Diagnosticar las estrategias climáticas más adecuadas a partir de los datos.
- Establecer las recomendaciones apropiadas en pro del confort de quienes habitaran el proyecto.

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018




Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 11 de 81			

## 1. ANALISIS DEL LUGAR

### 1.1 DESCRPCION GEOGRAFICA

El proyecto se ubica en la ciudad de Bogotá D.C., Localidad No 3 Santa Fe, upz y barrio Las Cruces, en la dirección cra 7 No 1-57/71; La localidad de Santa Fe se localizada en el centro de la capital del país linda por el norte con la localidad de chapinero en la calle 39, por el occidente con la localidad de mártires y Teusaquillo en la Av Caracas, por el sur con la localidad de San Cristóbal por la calle/av 1ra, y por el oriente con los cerros orientales de la ciudad.

En el lugar donde se ubica el proyecto se encuentra en un terreno con una inclinación general entre un 2% - 5% que aumenta mediante al oriente y disminuye al occidente, fuente hídrica cercana la Quebrada Lajas a una distancia mayor a 700 mts la cual no influye de manera importante en el proyecto,

Localización latitud y longitud: 4°35'14,3"N – 74°04'55.00"W

Altitud: 2593 m.s.n.m.

Temperatura media entre 13°C – 14°C

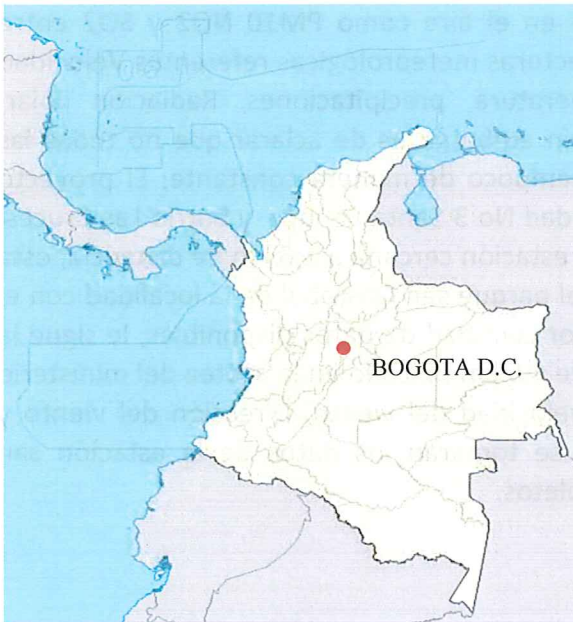


Ilustración 1: Bogotá D.C - Colombia

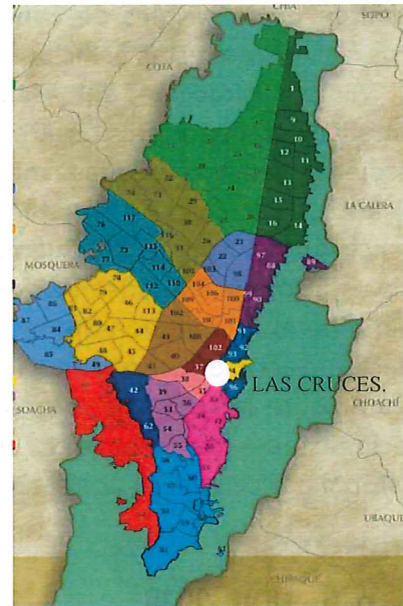



Ilustración 2: Las Cruces - Bogotá D.C.

**APROBADO**

FECHA: 20 NOV 2018

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 12 de 81			

## 1.2 CONDICIONES METEREOLÓGICAS

Para el análisis meteorológico del proyecto se ha compilado la información disponible en fuentes fiables como el IDEAM y la secretaria de ambiente de Bogotá, los datos IDEAM son datos muy completos, sin embargo hablan de una generalidad de la ciudad, es así que para este ejercicio se compara estos resultados con los obtenidos por la estación mas cercana de la Red de monitoreo de la calidad del aire (RMCAB), los datos recolectados hacen referencia a temperatura, humedad relativa, Dirección del viento y velocidad del viento (rosa de los vientos) precipitación, Irradiación solar, brillo solar y clasificación del clima, que sirven como referente para determinar las estrategias sostenibles más apropiadas a fin de conseguir el mejor confort de los usuarios de la edificación según diagrama de Psicométrico de Chart o como lo que estipule las normas aplicables, y que permita la mejor optimización de recursos en el funcionamiento de la edificación.

La ciudad de Bogotá cuenta con 13 estaciones fijas y una móvil de monitoreo de la calidad del aire las cuales toman datos del entorno directamente circundante y permiten medir niveles de contaminantes en el aire como PM10 NO2 y SO2 entre otros, así mismo estas estaciones toman lecturas meteorológicas referentes Velocidad del Viento, Dirección del Viento, Temperatura, precipitaciones, Radiación Solar, Humedad relativa y presión atmosférica, sin embargo es de aclarar que no todas las estaciones toman todas las medidas, ni tampoco de manera constante; El proyecto ubicado en la ciudad de Bogotá D.C., Localidad No 3 Santa Fe, upz y barrio Las Cruces, dirección cra 7 No 1-57/71 Cuenta con una estación cercana a 1,6 km de distancia, esta es la estación de San Cristóbal ubicada en el parque san Cristóbal de la localidad con el mismo nombre que permite medir la mayor cantidad de datos disponibles, le sigue la estación Sagrado corazón a una distancia de 4.5 km ubicado en la azotea del ministerio de ambiente la cual solo permite medir velocidad del viento, Dirección del viento y precipitaciones ver cuadro 1, es así que se tomaran los datos de la estación san Cristóbal por cercanía y por estar mas completos.

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018



Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

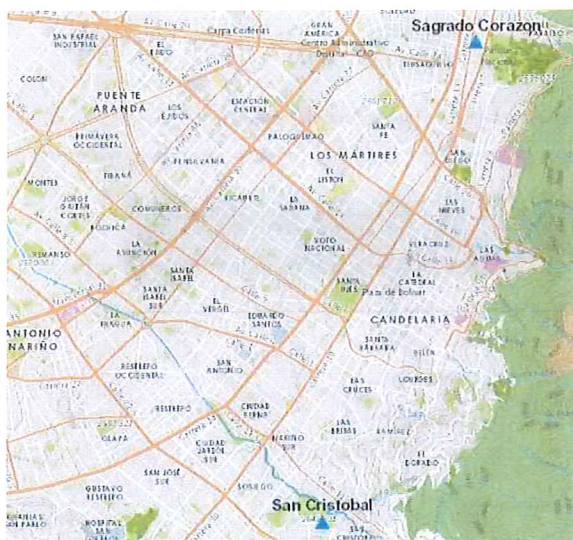


Ilustración 3: Localización proyecto - Estación San Cristóbal

Variables Meteorológicas							
Estación	V V	DV	T (°C)	Prep	R. S	HR	Ps. Atm
Guaymaral	X	X	X	X	X	X	X
Usaquén	X	X	X	X			
Suba	X	X	X	X			
Bolívia	X	X		X			
Las Ferias	X	X	X	X		X	X
P. Simón Bolívar	X	X	X	X	X	X	
Sagrado Corazón	X	X		X			
Fontibón	X	X	X	X			X
Puente Aranda	X	X	X	X			
Kennedy	X	X	X	X	X	X	X
Carvajal	X	X	X	X			
Tunal	X	X	X	X	X	X	
San Cristóbal	X	X	X	X	X	X	
Móvil	X	X	X	X	X	X	X

Cuadro 1: Variables Meteorológicas

## TEMPERATURA

De acuerdo a los datos que entrega la estación San Cristóbal, existe registro de datos de mediciones de la temperatura intermitentes a partir del año 2009 y constantes desde el año 2010, el cual se observan oscilaciones entre una temperatura mínima de 4,9°C y máxima de 23,8°C con promedio de 13,2°C, de acuerdo a datos IDEAM la ciudad de Bogotá la Temperatura promedio oscila entre 13°C – 14°C con máximas alcanzando los 20°C y mínimas de 6°C; se observa diferencias en la temperatura mínima de 1,1°C y máxima de 3,8°C, en la temperatura promedio se encuentra entre los rangos especificados; en resumen los datos son constantes aunque existe una diferencia de 1.1°C en las mínimas que se da en horas nocturnas, y de 3,8 en las máximas en horas de medio día posiblemente, son mediciones de picos que no son la constante en la ciudad y en el año, es importante señalar que la temperatura promedio es de 13-13,2 a 14 °C y está por debajo de la zona de confort de acuerdo al diagrama de psicométrico de Chart y por tal las estrategias debe ir enfocadas a generar ganancia térmica.

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018  
  


Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07



Seleccionar Fecha: 01-01-2009 0:00 03-11-2017 23:00 Estación: San Cristobal Tipo de Reporte: AVG

Fecha y Hora	Temperatura
	C°
Mínimo	4,9
Fecha Min	22-01-2017 6:00
Máximo	23,8
Fecha Max	27-02-2016 14:00
Prom.	13,2
Num	62076
Dato[%]	80
STD	2,6

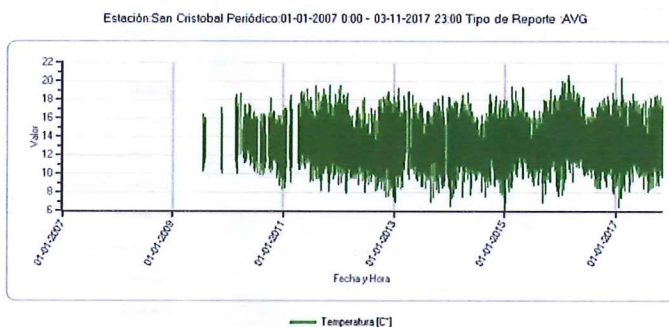


Ilustración 4: Temperatura en °C RMCAB

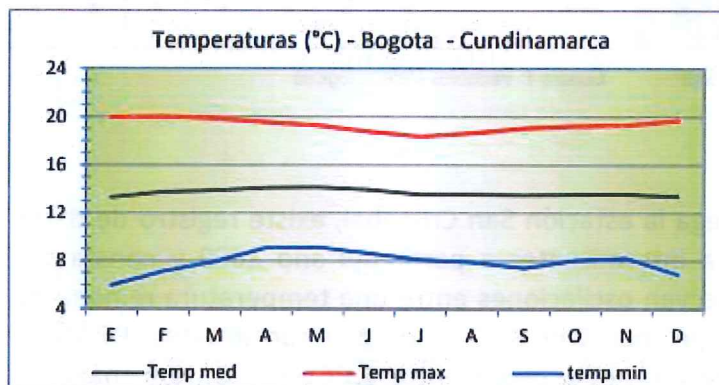
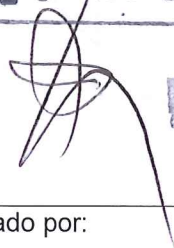



Ilustración 5: Temperatura med/max/min Bogotá - IDEAM

## HUMEDAD RELATIVA

En referencia con la humedad relativa de acuerdo a la estación San Cristóbal, se encontraron datos desde el año 2012 en el cual se presenta en porcentajes máximos de HR80% y superiores hasta el punto de rocío en el último año, con mínimas regulares de HR35% alcanzando el HR9%, con un promedio de HR59%; de acuerdo a datos IDEAM la HR en la ciudad de Bogotá en promedio es de HR=80%, lo cual da una diferencia de 21 puntos entre lecturas. Para este ejercicio se deberá ajustar o acercar a las mediciones de acuerdo a la estación San Cristóbal, debido a su cercanía al proyecto.

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07



Seleccionar Fecha: 01-01-2012 0:00 03-11-2017 23:00 Estación: San Cristobal Tipo de Reporte: AVG

Fecha y Hora	Humedad
	%
Mínimo	9
Fecha Min	27-01-2016 12:00
Máximo	100
Fecha Max	04-07-2017 4:00
Prom.	59
Num	46588
Dato[%]	90
STD	11,3

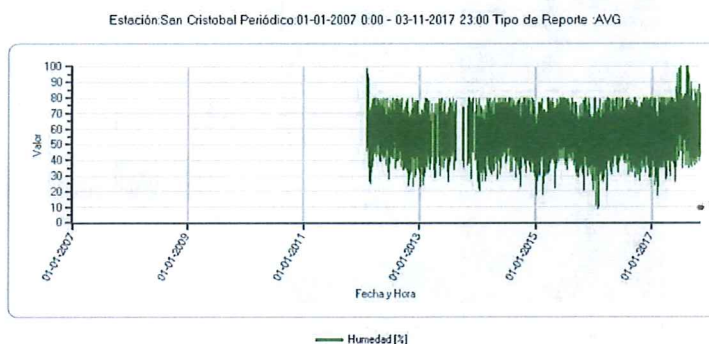


Ilustración 6: Humedad Relativa RMCAB

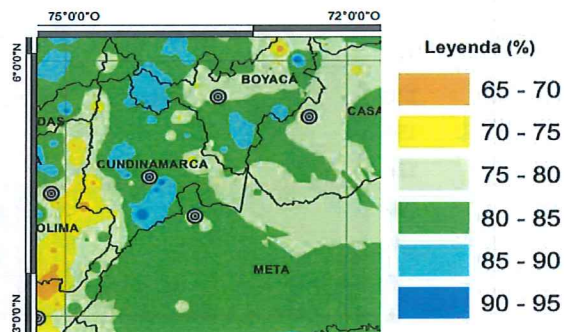
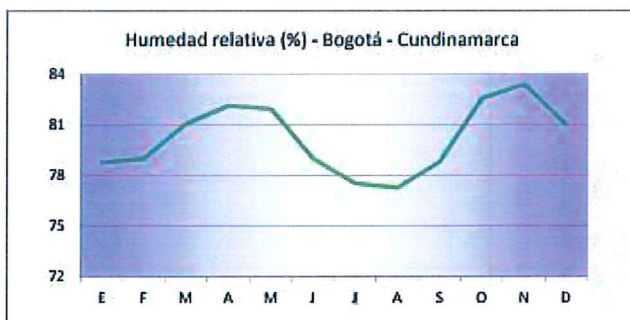


Ilustración 7: Humedad Relativa Bogotá IDEAM

## PRECIPITACION

En esta variable se encontró que en la estación San Cristóbal presenta mediciones desde inicios de 2011 en donde se registraron datos como día sin lluvia o 0.0mm hasta un máximo de 69.6mm en una hora de lluvia lo que lleva a un promedio de 74,8 mm mensuales (5985.8 mm en 80 meses), Sin embargo en las mediciones IDEAM, se encontró que para Bogotá estas oscilan entre 29 mm – 111mm mensual para un total de 840 mm al año lo que da de promedio 70mm mensuales, es así que ambas mediciones concuerdan en su promedio mensual esta entre 70- 74,8 mm y deberá ser el dato a tener en cuenta en el caso de utilizar esta variable como potencial de uso y re- uso de aguas lluvias en el proyecto.

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV. 2018

IDEAM  
CORPORACIÓN

Revisado por: Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
--------------------------------------	---	----------------------

Seleccionar Fecha: 01-03-2011 0:00 02-11-2017 23:00 Estación: San Cristobal Tipo de Reporte: AVG

Mínimo	0,0
Fecha Min	08-04-2011 24:00
Máximo	69,6
Fecha Max	09-02-2013 24:00
Prom.	5985,8
Num	2218
Dato[%]	90
STD	

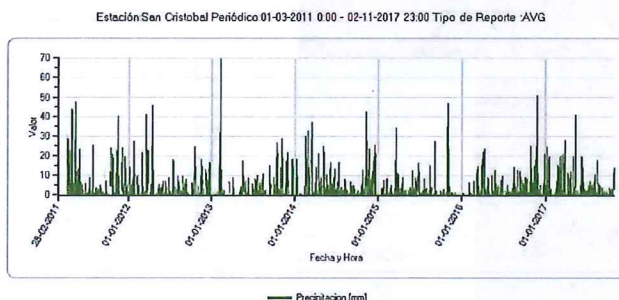


Ilustración 8: Precipitación RMCAB

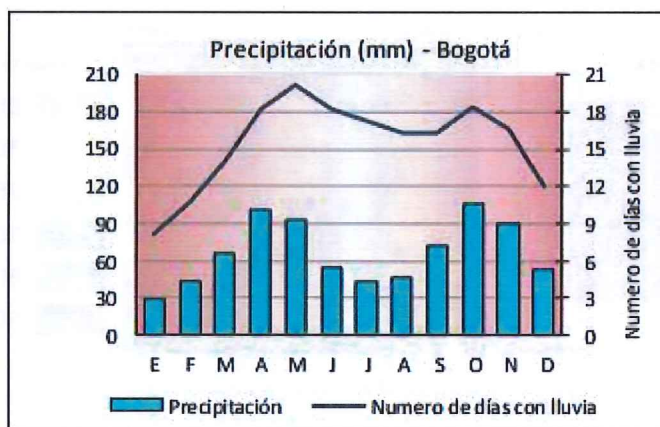


Ilustración 9: Humedad relativa Bogotá IDEAM

## IRRADIACIÓN SOLAR

Cuando se revisa la medición de Irradiación solar de acuerdo a la estación San Cristóbal se encuentran datos desde el año 2012 y se observa que en antes y durante el primer semestre de 2013 los valores máximos se alcanzaban entre 600-800 Wh/m<sup>2</sup> y después de esta fecha aumentaron a entre 1200 y 1400 Wh/m<sup>2</sup>, lo cual presenta una presunta inconsistencia de datos, ya que el aumento es inmediato y no constante. Por otra parte el promedio da como 184 Wh/m<sup>2</sup>, por tal se estima que el promedio se da en las 24 horas del día, se debe recordar que de implementar un sistema de capación solar se debe tomar solo horas día y no el promedio del día. Al comparar estas mediciones con las dadas por el IDEAM se encuentra que el promedio de 184 Wh/m<sup>2</sup> es superior con las mediciones del promedio horario de la radiación, dado que para diciembre el promedio es de 162,25 Wh/m<sup>2</sup>, enero 175,4 Wh/m<sup>2</sup> y febrero 161,13 Wh/m<sup>2</sup> (meses más altos) y esto se puede deber al repentino aumento del segundo semestre de 2013, para esta medición se aconseja usar las mediciones IDEAM por consistencia y cantidad de datos en especial el cuadro del promedio horario.

Aprobado por:  
 20 NOV 2018  
 Nidia Yolanda Fabon

Aprobado por:  
 Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:  
 2017-02-07



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 17 de 81			

Seleccionar Fecha: 01-01-2012 0:00 03-11-2017 23:00 Estación: San Cristobal Tipo de Reporte: AVG

Fecha y Hora	Rad Solar
	W/M2
Mínimo	0
Fecha Min	03-01-2012 19:00
Máximo	1452
Fecha Max	21-09-2015 12:00
Prom.	184
Num	46390
Dato[%]	90
STD	286,4

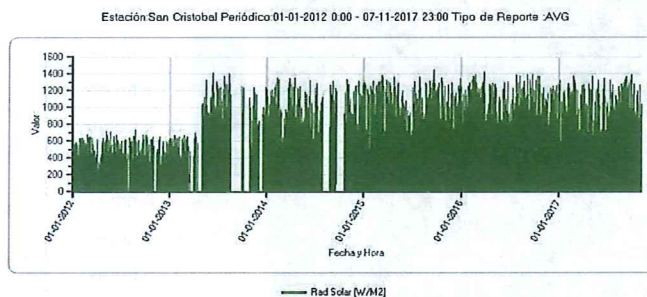




Ilustración 10: Irradiación Solar RMCAB

PROMEDIO HORARIO DE LA RADIACIÓN (Wh/m²)												
HORA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0-1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.2	0.3	0.3
1-2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.4	0.5	0.4	0.2	0.4	0.4
2-3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.5	0.4	0.2	0.3	0.3
3-4	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.2	0.3	0.3
4-5	0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.2	0.4	0.3
5-6	0.2	0.1	0.3	1.3	2.5	1.9	1.2	1.3	2.0	3.0	2.7	0.7
6-7	31.8	28.1	35.5	52.9	66.3	65.0	55.2	50.6	60.2	71.0	61.4	50.2
7-8	184.9	162.3	149.3	177.2	188.3	189.0	131.0	122.5	180.6	205.6	196.3	208.9
8-9	351.3	342.2	264.3	309.3	294.4	291.3	313.7	290.8	284.5	346.4	356.3	376.8
9-10	507.6	455.8	366.7	388.1	391.4	389.5	399.7	387.8	399.5	457.6	458.6	504.3
10-11	589.9	543.7	499.8	425.6	431.5	447.8	478.8	467.0	460.2	501.8	519.1	545.5
11-12	607.4	544.1	483.3	433.2	455.7	497.2	520.8	491.4	489.4	458.0	488.2	533.5
12-13	560.1	503.8	433.2	412.9	464.7	490.0	544.6	494.3	481.1	442.4	414.1	491.1
13-14	475.7	465.6	389.8	385.9	404.2	478.3	499.4	457.5	432.5	393.3	355.3	423.4
14-15	375.9	357.0	313.5	307.7	334.2	391.8	404.2	392.0	368.2	315.9	274.7	348.9
15-16	304.4	275.2	231.1	225.1	245.4	275.5	292.9	305.2	298.4	209.9	188.3	254.7
16-17	171.2	145.7	145.0	135.4	143.1	158.6	177.2	168.1	168.4	111.0	90.2	124.0
17-18	46.4	48.7	47.7	35.6	35.7	46.3	59.4	48.9	34.5	16.7	13.0	26.0
18-19	0.5	0.3	0.2	0.2	0.3	0.5	1.1	0.9	0.4	0.3	0.4	0.4
19-20	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2
20-21	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3
21-22	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.4	0.2	0.3	0.2
22-23	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3
23-0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3	0.5	0.2	0.3	0.2
Acumulada diaria	4207,3	3873,1	3334,2	3270,4	3457,9	3716,7	3937,1	3728,5	3690,0	3533,0	3420,7	3891,2

Entre 0 y 200 (Wh/m²)	Entre 400 y 600 (Wh/m²)	Mayor a 800 (Wh/m²)
Entre 200 y 400 (Wh/m²)	Entre 600 y 800 (Wh/m²)	

Cuadro 2: Promedio Horario de la radiación (wh/m2)- IDEAM

Referente al brillo solar la ciudad de Bogotá, oscila en 4 - 4,5 horas de luz día a plenitud, donde encontramos meses como Diciembre, Enero y Febrero que podemos tener de 5-6 horas de luz día lo que es proporcional a la irradiación solar y a también que son los meses donde menos lluvias se registran, por otra parte los meses de Abril y Mayo decae fuertemente a casi 3 horas luz día, como se puede observar en las gráficas, también se debe tener en cuenta que en Bogotá existen de 2-3 días al mes sin brillo solar.

**APROBADO**  
 FECHA: 20 NOV 2018  
  


Revisado por: Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
--------------------------------------	---	----------------------



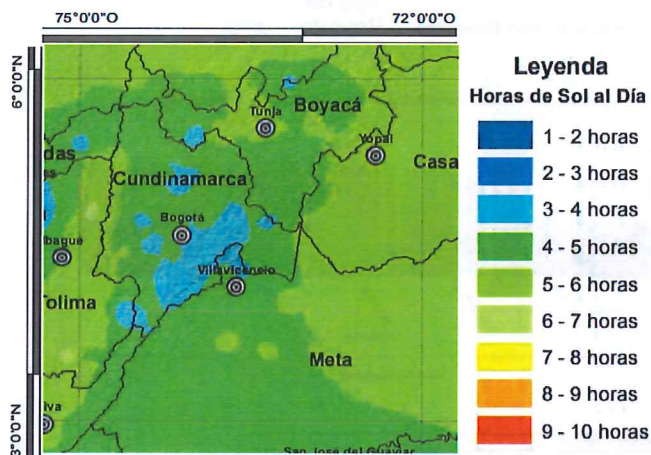


Ilustración 12: Brillo Solar (hr/día) de Bogotá - IDEAM

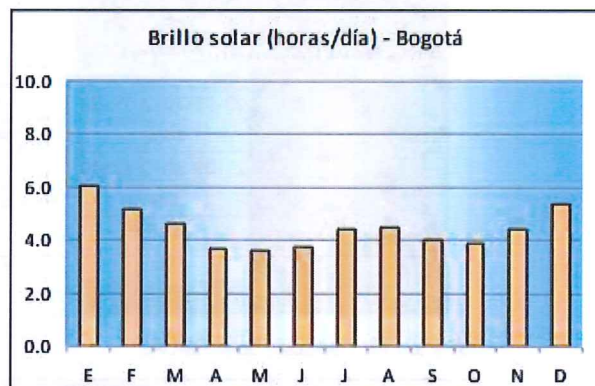


Ilustración 12: Brillo Solar (hr/día) de Bogotá - IDEAM

### ROSA DE LOS VIENTOS.

De acuerdo a los datos entregados por la estación San Cristóbal se observa una diferencia con los datos IDEAM dan como prioridad los vientos Noreste seguidos de los vientos Este, según la estación son predominantes Este 53% seguidos de Sur este 23% Aprox. Dando el Este como predominante pero la velocidad del viento baja de 2,0-2,8 (ideam) a 1,6 m/s (rmcab), aunque el pico máximo sube de 4m/s a 7,5 m/s, lo que para el proyecto implica que la edificación vecina de 4 pisos se convierte en una sombra de viento importante ya que se ubica al costado este, y que la fachada principal, costado sureste recibirá la segunda prioridad de vientos, agregado a esto se evidencia que las tendencias en velocidad y orientación del viento se dan en horas de ocupación de la edificación

DIRECCION	SIGLA	GRADOS
Norte	N	337,6° - 22,5°
Noreste	NE	22,6° - 67,5°
Este	E	67,6° - 112,5°
Sureste	SE	112,6° - 157,5°
Sur	S	157,6° - 202,5°
Suroeste	SW	202,6° - 247,5°
Oeste	W	247,6° - 292,5°
Noroeste	NW	292,6° - 337,5°

Cuadro 3: Brillo Solar (hr/día) de Bogotá - IDEAM

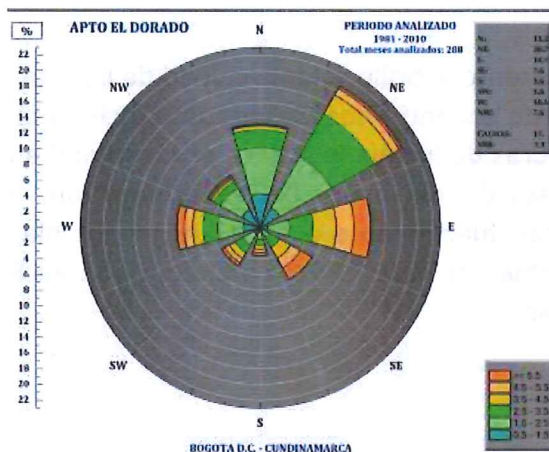


Ilustración 13: Rosa de los vientos Bogotá - IDEAM

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018

Revisado por:  
Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:  
Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:  
2017-02-07



**INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO,  
ENTORNO Y RECOMENDACIONES  
JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ  
RUSSI"**

Código: P-09

Rev.: 1

Página 19 de 81

Seleccionar

Fecha

01-01-2012 0:00

03-11-2017 23:00

Estación San Cristobal

Tipo de

Reporte

AVG

Fecha y Hora	Dir Viento
	Grados
Mínimo	0
Fecha Min	04-01-2012 21:00
Máximo	359
Fecha Max	16-04-2012 14:00
Prom.	92
Num	47451
Dato[%]	92
STD	115,0

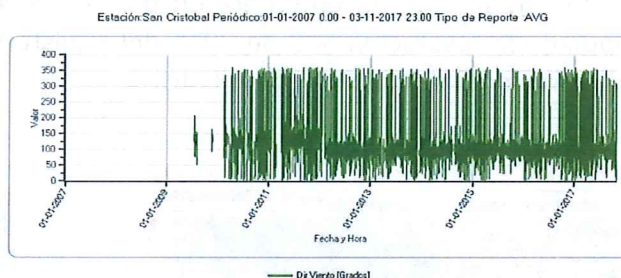


Ilustración 14: Dirección del Viento RMCAB

Seleccionar

Fecha

01-01-2012 0:00

03-11-2017 23:00

Estación San Cristobal

Tipo de

Reporte

AVG

Fecha y Hora	Vel Viento
	m/s
Mínimo	0,0
Fecha Min	17-10-2012 6:00
Máximo	7,5
Fecha Max	14-02-2016 14:00
Prom.	1,6
Num	42132
Dato[%]	82
STD	0,9

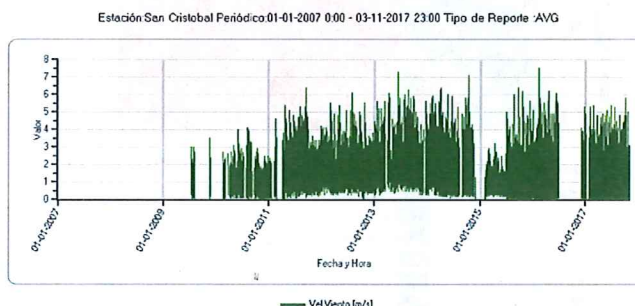




Ilustración 15: Velocidad del Viento RMCAB

**APROBADO**  
FECHA: 12 0 NOV 2018  
  


Revisado por:

Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:


Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:

2017-02-07

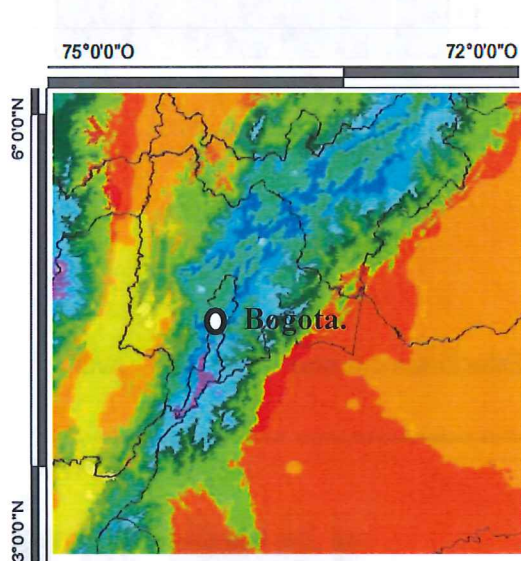
605



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 20 de 81			

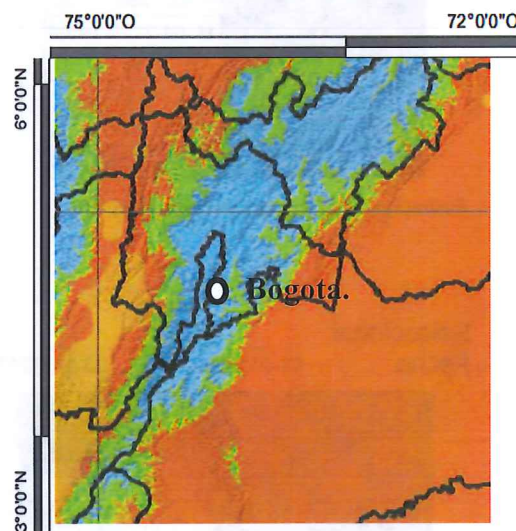
## CLASIFICACION CLIMATICA.

Para la clasificación climática se trae a presentación la clasificación hecha por el IDEAM la cual se basa en la escala d Caldas-Lang que para Bogotá oscila entre frio húmedo a muy frio húmedo, sin embargo, en pro de cerrar brechas y en concordancia de lo estipulado la resolución 549 de 2015 del ministerio de vivienda ciudad y desarrollo el clima de Bogotá se clasifica como FRIO.



Leyenda		Convenciones
Caldas Lang		Limites
Calido Desertico	Frio Arido	Limites Departamental
Calido Arido	Frio Semiarido	Limites Marino
Calido Semiarido	Frio Semihumedo	Municipio
Calido Superhumedo	Frio Humedo	
Calido Humedo	Frio Superhumedo	
Calido Superhumedo	Muy frio Semiarido	
Templado Arido	Muy frio Semihumedo	
Templado Semiarido	Muy frio Humedo	
Templado Semihumedo	Muy frio Superhumedo	
Templado Humedo	Extremadamente frio Humedo	
Templado Superhumedo	Extremadamente frio Superhumedo	
	Nival Superhumedo	

Ilustración 17: Clasificación climática Caldas-Lang



Calido húmedo
Calido seco
Frio
Templado

Tipo de clima	Temperatura (°C)	Altitud (msnm)	Ciudad representativa
Frio	12 - 18	2000m - 2999m	Bogotá (2625m)
Templado	18 - 24	1000m - 1999m	Medellín (1495m)
Calido seco	> 24; HR < 75%	< 1000m	Cali (997m)
Calido húmedo	> 24; HR > 75%	< 1000m	Barranquilla (18m)

Ilustración 17: Clasificación clima Según °C - HR Guía construcción sostenible(...) Resolución 549 de 2015 min vivienda

## 2. INTEGRACION DEL JARDIN AL LUGAR

### 2.1 DESCRIPCION DEL LUGAR

El predio ubicado en la dirección cra 7 No 1-57/71, barrio las cruces, es un predio que posee acceso medianero sobre la carrera 7 siendo la fachada con orientación Noreste, con desarrollo longitudinal hacia el interior del predio Noroeste que en su interior se

Revisado por: <b>20 NOV 2018</b> Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
--	---	----------------------



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 21 de 81			

desarrolla en forma más regular o cuadrada lo que es su parte mas interna linda con culatas de los demás predios.

Los predios colindantes al proyecto por la carrera 7 tiene un piso, por la calle 1C tienen 2 pisos otros no están construidos, en su parte posterior linda un patios vecinos y con un predio de un piso, lo cual nos da una altura máxima de 2 pisos, sin embargo existe un edificio de 4 pisos que aunque no linda con el predio objeto de estudio, se encuentra a una distancia aproximada de 6 mts. a su costado Este, por tal debe tenerse en cuenta que ya que puede dar sombra en horas de la mañana y es aconsejable retirarse lo posible de dicha edificación, debido a las estrategias pasivas recomendadas a continuación. La altura de los predios para en caso de hacer aislamientos para ventilación se debe contar con la altura actual de las edificios existentes ya que por ser un sector de interés cultural, dichas alturas no son modificables, sin embargo los predios del costado norte se sugiere contar con un altura max de 10 mts (o tres pisos) ya que estos no se observan como predios de interés y dado que en algún momento sean construidos no afecten la edificación, los predios sin construir deberán tener un retroceso min de 3 mts por normativa.



Foto 4: fachada Principal Kr 7 - Google



Foto 4: Edificio vecino 4 pisos costado Este- Google



Foto 4: Vecinos no patrimonio costado norte




Foto 4: Edificación típica lugar, Google

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	20 NOV 2018

2017-02-07

606



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL “BERTHA RODRIGUEZ RUSSI”</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 22 de 81			

## 2.2 PREEXISTENCIAS.



Ilustración 18: Preexistencias del Lote

Las preexistencias se pueden observar en la gráfica muestra lo que afectan el predio desde el punto de vista bioclimático, entre los cuales se muestra los vientos predominantes provenientes del Este, así como los solsticios de junio y diciembre, que muestran los límites externos del trayecto solar, se muestra que el lote donde se ubica el proyecto es la parte interna de la manzana y la carrera 7 como vía de acceso, estos son de importancia ya que aquí se puede hacer un análisis del entorno de la edificación y sus afectaciones en esta; el predio y proyecto al encontrarse al interior de la manzana posee inicialmente una protección y/o barrera ante factores externos como ruido y vientos, además las edificaciones vecinas representadas en cuadros rojos, también son barreras de viento; se identifica que la carrera séptima es la vía cercana que puede generar mayor cantidad de afectaciones al proyecto (ruido y contaminantes); la trayectoria solar del edificio es constante en el año no existe grandes diferencias entre el sol de Junio y Diciembre.



Ilustración 19: Correcciones al Lote

Desde el punto de vista de correcciones al Lote se identifica y se recomienda realizar un retroceso del proyecto del costado Este, tal muestra la gráfica, con el objetivo de evitar la sombra de la radiación solar en horas de la mañana de las edificación altas, por otra parte de ser posible no se recomienda elevar la edificación en varios pisos ya que esto generaría fachada a los vientos predominantes, y de ser posibles generar fachadas este y oeste para ganancia solar.

la edificación en varios pisos ya que esto generaría fachada a los vientos predominantes, y de ser posibles generar fachadas este y oeste para ganancia solar.

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
FECHA: 28 NOV 2018 Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

### 2.3 MEJOR ORIENTACION.

De acuerdo a la latitud y altitud de la ciudad de Bogotá, en concordancia con los datos climatológicos, la orientación más adecuada para construcción de la edificación es de manera longitudinal sentido Sureste - Noroeste o  $152,5^\circ$  buscando que las fachadas largas den sentido Noreste  $62,5^\circ$ , sin embargo dado que el lote del proyecto ya tiene una orientación definida se recomienda dejar la mayor cantidad de fachadas en sentido Este y Oeste, dado que esto sirve para obtener mayor cantidad de radiación solar en horas de la mañana y tarde, y así tener ganancia térmica, con las variaciones del desplazamiento del sol hacia el norte en el mes de Junio y en el sur en el mes de Diciembre sin ser contraproducente a la orientación sugerida.

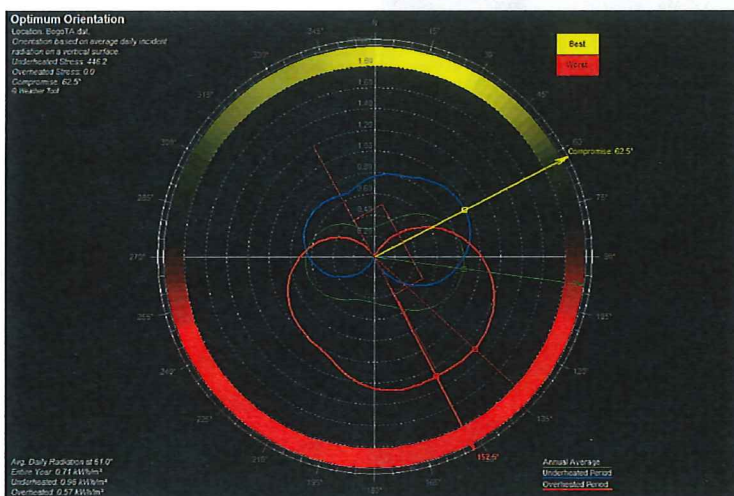
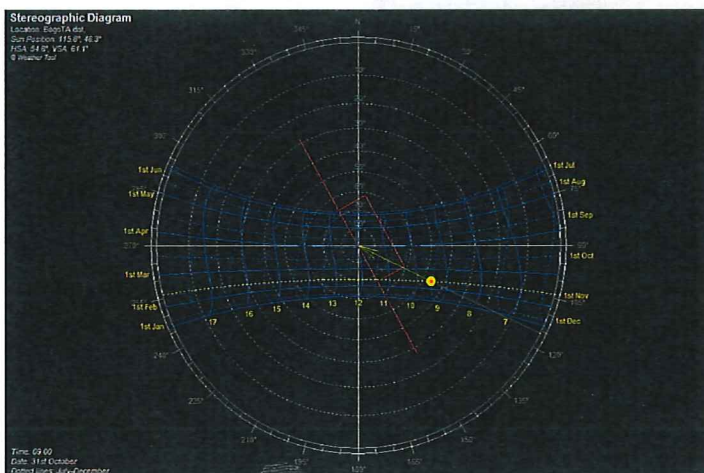


Ilustración 20: Mejor orientación WeatherTool



**APPROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018

Revisado por:

Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:

Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:

2017-02-07

HTV  
CORUVAL 0011

602



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 24 de 81			

### 3. CLIMATOLOGIA DE LA EDIFICACION.

#### 3.1 ZONIFICACION DE ESPACIOS A EVALUAR

El proyecto a analizar está compuesto por tres plantas arquitectónicas, para el presente ejercicio se determinaran como piso 1 o P1 la planta a altura de NA- 3.21, planta piso 2 o P2 la ubicada a la altura NA+0.22 (altura de calle) y Piso 3 o P3 la planta NA+ 3.65; en dichas plantas se determinan las zonas o espacios a estudiar los cuales se determinan por su importancia en el proyecto y jerarquía, esto debido a que en tales espacios es donde se encuentra las principales actividades de la edificación.



#### Piso 1 -P1

1. Párvulos 1,2,3.
2. Párvulos 4,5,6.
3. Comedor
4. Cocina
5. Circulación

#### Piso 2 - 2P

1. Sala Cuna 1,2,3.
2. Sala Caminadores 1,2,3.
3. Sala Amiga
4. Ludoteca (int. familiar)
5. Ludoteca múltiple
6. Circulación
7. Enfermería
8. Recepción

#### Piso 3 – 3P

1. Párvulos 7, 8,9.
2. Párvulos 10,11,12.
3. Experiencias 3P
4. Profesores
5. Ofi-encargado-auxiliares
6. Interdisciplinar 1
7. Interdisciplinar2
8. Circulación 3P

Ilustración 22 Espacios a evaluar.

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
FECHA: 20 NOV 2018 Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07





Por otra parte de acuerdo a la velocidades de viento y temperatura no es aconsejable y se debe evitar el uso de ventilación cruzada en la edificación, ya que al usar este mecanismo se presenta un descenso en la temperatura y la sensación térmica que ira en contra del objetivo de la edificación que es ganar calor y mantenerlo, sin embargo dado que la edificación se encuentra al interior de una manzana, la edificación no se verá afectada mayor mente en el primer piso, es decir, se debe tener en cuenta esta recomendación más que todo en las los pisos superiores y el acceso evitando con elementos urbanos como vegetación la influencia directa del viento, esto no debe afectar las ventilaciones de espacios como baños cocinas etc. que requieran de esta función o bien en baños y depósitos con ductos, de acuerdo a lo descrito en el capítulo 7,3 de la NTC 4595. y la ventilación requerida para refrescar los espacios interiores (se recomienda la generación de ventilas en la parte superior de la ventanearía o muros para purga de aire).

El confort térmico se puede establecer de acuerdo al diagrama psicométrico, sin embargo este tiene en cuenta factores como el metabolismo (MET) es decir dependiendo la "actividad" que se haga en un espacio y el metabolismo del cuerpo genera calor interno y radiante, se tomaran un valor genérico de MET y se revisa el diagrama psicométrico resultando una temp de

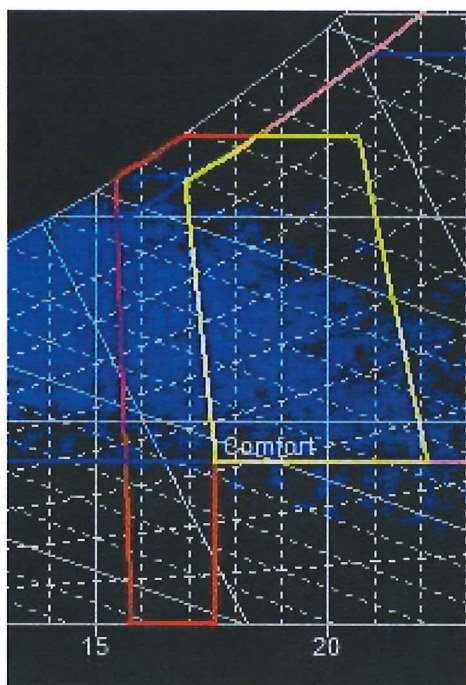


Ilustración 24: Zona de Confort diagrama psicometrico.

TEMPERATURA		17	18	19	20	21	22	23
HUMEDAD RELATIVA	25							
	30							
	40							
	50							
	60							
	70							
	80							
	90							

**APROBADO**  
 Revisado por:  
 FECHA: 21 NOV 2018  
 Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:

Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:

2017-02-07



Sin embargo se puede establecer de mejor manera la zona de confort de acuerdo a la ASHRAE-55 la cual estipula los rangos de confort adaptativos basándose en la temperatura exterior y la temperatura operativa

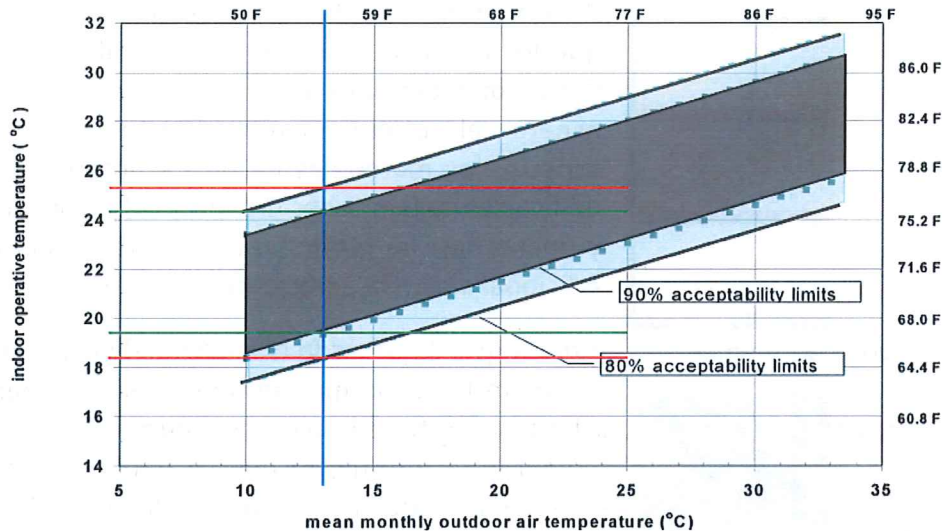


Ilustración 25: Confort Adaptativo ASHRAE 55

#### 4. CONDICIONES DE PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

##### 4.1 ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES DE DISEÑO.

Las estrategias bioclimáticas tiene como principio ayudar al confort térmico de la edificación y sus habitantes y así mismo en debidos casos disminuir el consumo energético.

##### MEJOR ORIENTACION

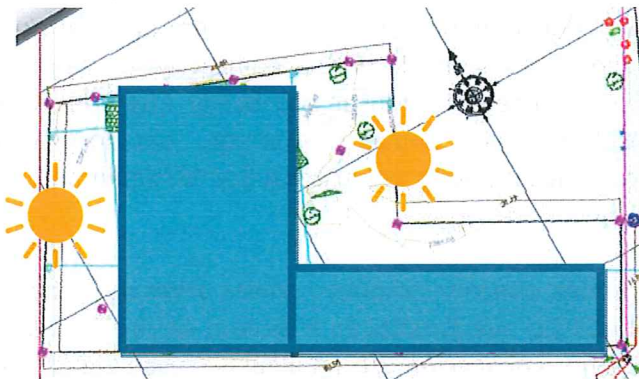


Ilustración 26: Estrategia de orientacion

Debido a que el predio no presenta una flexibilidad para una orientación óptima se estipula que la mejor orientación es buscar que los costados oriente y occidente tengan fachada en especial el oriente y/o sus espacios de permanencia en especial los salones donde estan los niños estén en estos lugares.

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	20 NOV 2018 2017-02-07

**APROBADO**  
20 NOV 2018  
2017-02-07

	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 28 de 81			

## RADIACION SOLAR DIRECTA Y MASA TERMICA

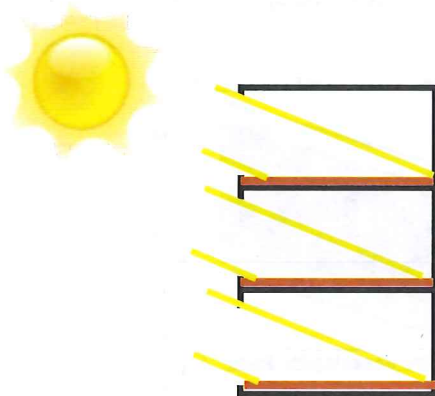


Ilustración 28: Estrategia de ganancia termica

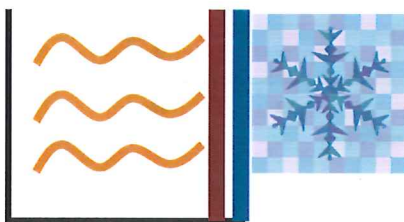


Ilustración 27: Estrategia Masa Termica

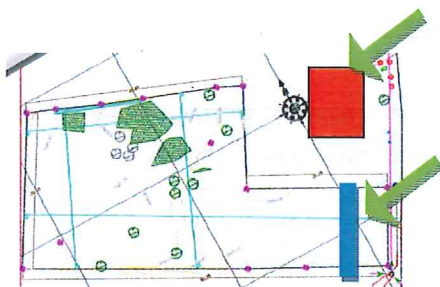


Ilustración 29: Estrategia Vientos.

Como estrategia pasiva para la ganancia térmica se implementará la radiación solar directa como estrategia inicial que consiste en que los espacios al interior de la edificación les llegue directamente la radiación solar, lo que genera el calentamiento directo de dicho espacio, los materiales de piso al interior de la edificación deben tener la capacidad de absorber y mantener la temperatura de los espacios. Adicional a esto la edificación debe poseer muros

o masa que de acuerdo a la adecuada escogencia de materiales permitirán adsorber la energía calorífica y retenerla para así poder mantener la temperatura interna, lo que se define como un aislamiento que no permitan la pérdida de energía calorífica hacia el exterior de la edificación y/o espacio.

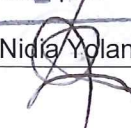
## EVITAR LOS VIENTOS PREDOMINANTES.

Es importante evitar ventilación cruzada en la edificación especialmente en los espacios de permanencia ya que estos irán en contra de la estrategia principal que es calentamiento de la edificación afectando el confort interno, para ello se pueden usar varios métodos, inicialmente ya que la edificación se encuentra en un lote interno de la manzana las edificaciones vecinas ayudarán como barreras teniendo en cuenta la altura de estas, por ello no se aconseja que la edificación no sea más

alta de dos pisos, por otra parte en el acceso se deberá usar una barrera que puede ser natural como árboles o construida que disminuya el impacto del viento, debido a esto se deberá implementar extracción mecánica en los espacios de servicios que lo requieran.

## PATIOS DE CONTROL CLIMATICO.

Dado el tipo de lote del proyecto y en general que este no posee grandes áreas de fachadas se deberá generar patios al interior del edificio que garanticen el acceso de iluminación y radiación solar así como la salida de aire por convección y/o en algunos casos ingreso de este

APPROBADO  
20 NOV 2018  
FECHA:   
Revisado por: Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:

Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:

2017-02-07



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 29 de 81			

## SISTEMAS SOSTENIBLES

Para el uso de sistemas sostenibles con el fin de reducir los consumos de agua y energía, en pro de la sostenibilidad y de lo requerido en el decreto 1077 de 2015 de Minvivienda, como la guía de ahorro y energía según resolución 549 de 2015, se dan las siguientes recomendaciones:


- De mantener la relación adecuada entre muro y ventana, donde se genere un menor uso de la iluminación artificial se puede llegar a una ahorro hasta 5% del consumo.<sup>3</sup>
- La iluminación natural generalizada en todos los espacios de la edificación puede llegar a un potencial de ahorro de 32,15%<sup>4</sup>
- El uso de iluminación artificial eficiente, puede tener un potencial de ahorro del 30,46%, sin embargo dado los horarios de uso de un edificio tipo educacional donde se espera que la mayor iluminación sea natural, su retorno de inversión es mayor a 10 años, por tal es necesario que de usarcé esta iluminación tenga vida mucho mayor a este tiempo<sup>5</sup>, esto deberá ser revisado por el profesional pertinente.
- El uso de accesorios de ahorro de agua tiene un potencial de 67% de ahorro<sup>6</sup>, esto deberá ser revisado por el profesional pertinente.
- El reusó de aguas residuales para riego y sanitarios tiene potencial de ahorro del 66% con un periodo de retorno a la inversión optimo, sin embargo el uso de aguas lluvias tiene un potencial 69% con un posible retorno mayor a 10 años, por tal, si se desear usar este sistema se aconseja ser revisado por el profesional pertinente teniendo en cuenta los datos anteriormente mencionados de precipitación en la ciudad, el consumo, capacidad del sistema y costo del sistema(costo inicial , depreciación y mantenimiento).<sup>7</sup>
- Para usar sistemas fotovoltaico se debe tener en cuenta el potencial de irradiación para la ciudad de Bogotá el cual es de 4.0 .4.5 Kwh/m2 / día, se

<sup>5 6 7 8</sup> Guía de construcción sostenible para el ahorro agua y energía en edificaciones resolución 549-2015

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

**APROBADO**  
FECHA: 2017-02-07



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 30 de 81			

aconseja una inclinación de los paneles mínima en sentido sur, dado los 4° de latitud de la ciudad, y en pro de la esorrentía en momento de lluvia. Así mismo el sistema debe ser revisado por el profesional pertinente teniendo en cuenta: el consumo, capacidad del sistema y el costo del sistema (costo inicial , depreciación y mantenimiento)


Las estrategias de confort auditivo están dirigidas a satisfacer lo reglamentado en la norma técnica Colombia NTC 4595 la cual estipula en su capítulo 7.4 tabla 10 que el edificio debe ser aislado acústicamente para actividades o salones de pre jardín – jardín y transición (ambientes tipo A) con nivel de intensidad permitido de 40-50 dB. Sin embargo dado que en el programa existen espacios de sala cuna, se considera que se deberá tener para estos espacios de descanso un max de 35 dB o menores, o bien como estipula en la NTC4595 espacios de silencio 35-40 dB, por tal se recomienda que en estos espacios se haga menos uso de ventanas y puertas y si por diseño arquitectónico es requerido, se maneje materiales y sistemas aislantes de sonido, así como estar alejados de los lugares donde se produce mayor intensidad de sonido

Para dar una idea del tipo de aislamientos que se puede usar, se debe tener en cuenta que en espacios como patios de escuela puede estar alrededor de 55 dB y las calles por donde hay vehículos de 85 dB<sup>8</sup>, los materiales a usar pueden ser pared de "Hormigón de 0,10m de espesor : 43dB; muro en ladrillo de 0,25 m de espesor pañetado por ambas caras: 36 dB; vidrio 6 mm 30dB, lamina acrílico 3 mm: 25dB; Ladrillo hueco de espesor 0,15 m pañetado en ambas caras 22dB puerta madera espesor 0,045m : 20,5dB"<sup>9</sup>, en caso del vidrio y la ventanearía, tener en cuenta las uniones y cambios de materiales o elementos.

Todos los espacios de la edificación se recomienda que tengan iluminación natural apoyado de iluminación artificial, que satisfaga las necesidades durante el día y de ser requerido la noche, las dimensiones a proyectar de las ventanas o aberturas se pueden regir mediante lo descrito en el numeral 7,2,2 de la NTC 4595, el cual determina que para climas fríos es de un 1/3 del área del piso del espacio al que sirve , no se recomienda que en los espacios de trabajo se implemente ventanas piso techo, dado que la iluminación es necesaria desde la altura de trabajo (altura de mesa de trabajo 0,80 – 0,90o la determinada por norma) ya que estas aberturas pueden generar perdida de energía calorífica por las ventanas y/o vidrios (puentes térmicos), si por diseño arquitectónico se requiere ventanas en los costados Este u Oeste que por la

<sup>8</sup> <http://www.who.int>

<sup>9</sup> NTC 4595 Ingeniería Civil y arquitectura Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares.

Revisado por:  Nidia Molanda Paron	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
---	---	----------------------

	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 31 de 81			

entrada directa de luz generen deslumbramiento se requerirá que las ventanas bien tengan elementos que la atenúen, como celosías, alerones u otros, y/o que el vidrio tenga una película que disminuya este efecto.

Para cumplimiento de lo exigido, se estipula que los espacios deben venir iluminados exteriormente con áreas de patios según lo determina el numeral 7,2,4 de la NTC 4595, y sus condicionantes de aislamiento donde se determina que el lado de un patio es proporcional a la altura de la edificación vecina, propia o adyacente (filo superior placa contra piso a parte inferior placa cubierta) teniendo un lado mínimo permitido es de 3mts.

#### 4.2 APLICABILIDAD DE ESTRATEGIAS PASIVAS.

##### MEJOR ORIENTACION

Esta estrategia fue aplicada de acuerdo a lo descrito anteriormente dado que si el proyecto se define como una letra "L" una de las líneas fue alineada en sentido norte – sur dejando sus fachadas largas expuestas al oriente y occidente, y siendo estas expuestas al sul de mañana y tarde, además en este sector se ubicó las áreas de permanencia mas importantes como salones de párvulos y sala cunas.

##### RADIACION SOLAR DIRECTA Y MASA TERMICA

Estas estrategias fueron implementadas en el proyecto a la medida que las fachadas del edificio, las cuales poseen ventanería piso techo permiten el ingreso de la radiación solar directa a los espacios permitiendo el calentamiento pasivo dentro de la edificación, así mismo la escogencia de materiales que se mostrara mas adelante, permite evitar que dicha ganancia térmica se pierda.

##### EVITAR VIENTROS PREDOMINANTES

La estrategia principal de ventilación la cual es evitar los vientos predominantes para así evitar que la edificación se enfrié prematuramente, es aplicable en el predio dado que este es medianero y se encuentra al interior de la manzana donde las edificaciones vecinas funcionan como barreras, además la edificación a pesar de tener tres niveles no supera los 7,08 mts de altura, lo que lo hace menos susceptible a los efectos de los vientos predominantes, además la fachada de la edificación retrocedida el cual posee otra fachada o cerramiento a borde de andén, se convierte, la fachada a borde de andén, en una barrera de viento al proyecto, que ayuda a evitar la influencia directa de los vientos predominantes, tal como se planteó en las estrategias iniciales.

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

611



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 32 de 81			

#### PATIOS DE CONTROL CLIMATICO.

Esta estrategia se implementó en el proyecto con dos patios de control climático, los cuales ayudaran principalmente en la iluminación y radiación directa en los espacios que no tienen fachadas al exterior y como desfogue de aire para la ventilación por convección, evitando el estancamiento del aire.

#### ILUMINACION NATURAL

En la edificación se implementó como estrategia pasiva la iluminación natural como se puede observar en el capítulo 12.1 Simulación de Iluminación, a pesar de que el proyecto se ubicó en un predio medianero se buscó optimizar la iluminación natural dándole mayor fachada a los espacios del proyecto mediante los patios centrales, además sumado a las grandes superficies de ventanearía se obtiene mayor cantidad de área iluminada. Esta se ve apoyada en iluminación artificial la cual se estipula en iluminación LED de bajo consumo y larga duración.

#### SISTEMAS SOSTENIBLES


En el proyecto se contempló el uso de aparatos ahorradores de agua, (ver diseño hidráulico y presupuesto) el uso de sistemas de re-uso de aguas residuales, recolección de aguas lluvias, y uso de sistemas de energía fotovoltaicos, son implementados en el proyecto su alcance se verá reflejado en los informes de los profesionales pertinentes. La disposición de los espacios de permanencia cumple lo recomendado dado que aprovechando que el lote es medianero dichos espacios se alejan de las áreas donde se produce ruido.

### 5. MODOS DE PRODUCCION Y TRANSMISION DE CALOR

#### 5.1 ACTIVIDAD: METABOLISMO, VESTIMENTA Y DENSIDAD.

Para el análisis climatológico es importante determinar para cada zona en particular su factor de actividad, este determina el metabolismo que cada las personas tiene al realizar una actividad específica y por tal da como resultado una temperatura radiante y una sensación térmica determinada, es decir, que entre más alto sea el metabolismo o actividad humana la sensación térmica es más alta, es de aclarar que el metabolismo no es el mismo para todas las personas ya sea por edad o por sexo, es así que para un hombre adulto el metabolismo tendrá un factor de 1.00 para una mujer adulta de 0.85 y un niño de 0.75; por ejemplo la actividad de escribir tiene un metabolismo por persona es de  $W/persona=108,00$  y la actividad de ejercicio es de  $300 W/persona$ .

La densidad u Ocupación también es importante al determinar el confort térmico de un espacio en general, pues las cantidad de personas por su temperatura radiante y actividad

Revisado por:  Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
---	---	----------------------

	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>	Código:	P-09
		Rev.:	1
		Página 33 de 81	

humana (metabolismo) puede hacer que un espacio se sienta con mas o menor temperatura, este se determina en el número de personas/área. Por último la vestimenta (clo), también ayuda a determinar la sensación térmica de un lugar ya que dependiendo de la cantidad espesor o material de la vestimenta, la sensación térmica puede variar significativamente valores de vestimenta se toman de la ASHRAE 55. (clo)

La asignación de actividad para cada una de las zonas a estudiar se revisa a continuación.


ASIGNACION (MET - CLO) POR ZONA					
	ACTIVIDAD		DENSIDAD	FACTOR	VESTUARIO
<b>PISO 1</b>					
AULAS PARVULOS 1/6	writing - reading	108,00 W/person	0,4967	0,75	1,00
COMEDOR	Eating - dinking	110,00 W/person	0,7161	0,78	0,80
CIRCULACION 1P	standing - walking	140,00 W/person	0,3300	0,90	1,00
COCINA	Cooking	207,00 W/person	0,0719	1,00	0,57
BAÑO PARVULOS	Typing	117,00 W/person	0,402	0,75	1,00
<b>PISO 2</b>					
SALA CUNA 123	sleeping	72,00 W/person	0,554	0,75	1,20
BAÑO SALA CUNA	Typing	117,00 W/person	0,402	0,75	1,10
SALA CUNA CAMINADORES	standing - walking	140,00 W/person	0,5408	0,75	1,20
BAÑO CUNA CAM.	Typing	117,00 W/person	0,402	0,75	1,10
SALA AMIGA	standing - relaxed	126,00 W/person	0,3800	0,85	1,00
LUDOTECA MULTIPLE	Exercise /sport	300,00 W/person	0,5694	0,75	0,57
LUDOTECA MUL. FAM.	Exercise /sport	300,00 W/person	0,6849	0,75	0,57
CIRCULACION 2P	standing - walking	140,00 W/person	0,3300	0,90	1,00
ENFERMERIA	standing - walking	140,00 W/person	0,1155	0,85	1,00
RECEPCION	standing-walking-light off work	133,00 W/person	0,1633	0,90	1,00
<b>PISO 3</b>					
AULAS PARVULOS 7/12	writing - reading	108,00 W/person	0,4967	0,75	1,00
EXPERIENCIAS SENSORIAL	Exercise /sport	300,00 W/person	0,5710	0,75	0,57
PROFESORES	standing-walking-light off work	133,00 W/person	0,5377	1,00	1,00
OFICINA ENCARGADO	standing-walking-light off work	133,00 W/person	0,1502	1,00	1,00

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

**APROBADO**  
12 0 NOV 2018  
2017-02-07

612



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>	Código:	P-09
		Rev.:	1
		Página 34 de 81	

OFICINA AUXILIARES	standing-walking- light off work	133,00 W/person	0,2129	0,90	1,00
INTERDISCIPLINAR 1	writing - reading	108,00 W/person	0,2512	0,90	1,00
INTERDISCIPLINAR 2	writing - reading	108,00 W/person	0,2962	0,90	1,00
CIRCULARCION	standing - walking	140,00 W/person	0,3300	0,90	1,00

Cuadro 4: Asignación MET- CLO- Actividad

Por otra parte el horario de funcionamiento es importante ya que no es lo mismo realizar una actividad determinada en un espacio determinado con la temperatura externa de la mañana, tarde o noche, ya que las ganancias y pérdidas térmicas, se ven afectadas por las condiciones climáticas

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Ene	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 14	-----
Feb	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 14	-----
Mar	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 14	-----
Abr	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 14	-----
May	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 14	-----
Jun	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 14	-----
Jul	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 14	-----
Agos	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 14	-----
Sep.	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 14	-----
Oct	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 14	-----
Nov	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 14	-----
Dic	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 18	7 - 14	-----


Cuadro 5: Horario de Funcionamiento del proyecto:

## 5.2 ZONIFICACION ESPACIAL CON CRITERIOR BIOCLIMATICOS.

La zonificación espacial es el método donde se analiza la distribución y relación de los espacios al interior del proyecto con criterios bioclimáticos, mediante la distribución de espacios al interior se tiene en cuenta aquellos que por sus características de funcionamiento, requieran de factores como por ejemplo iluminación natural, ganancias térmicas por radiación, también se tiene en cuenta algunas de las recomendaciones de la primera parte del informe

Entre las determinantes para la distribución de espacios al interior de la edificación la orientación de esta es importante ya que con esto se busca que en general que los espacios de permanencia de los niños tengan cara hacia el sol.

**APROBADO**  
28 NOV 2018

Revisado por:  Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
---	---	----------------------

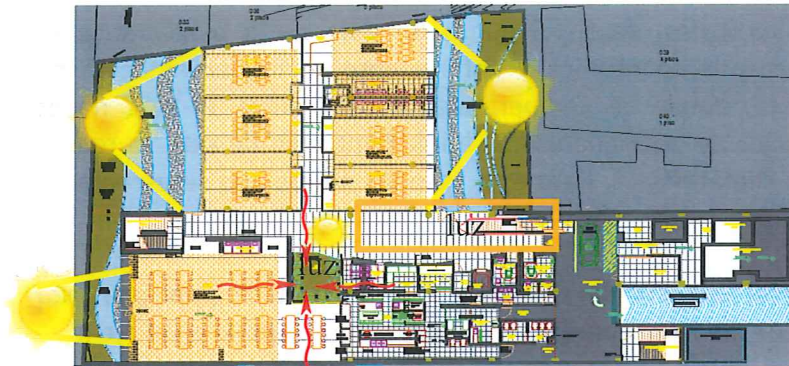


Ilustración 31: Zonificación P1

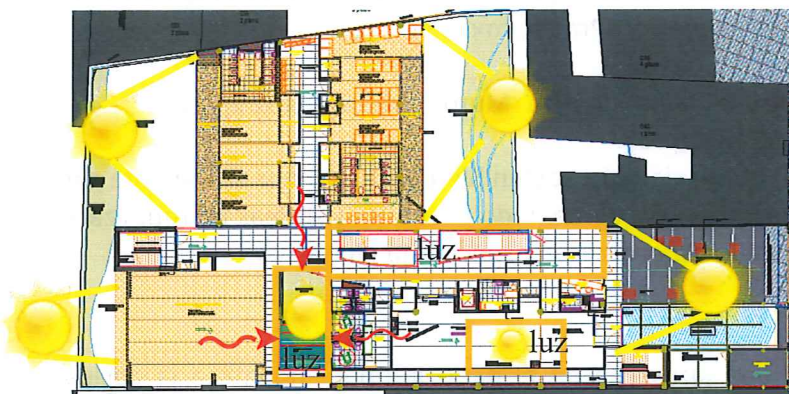


Ilustración 30: Zonificación P2

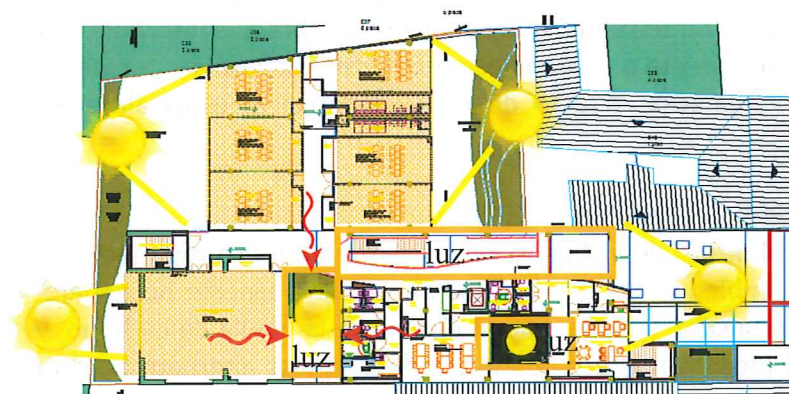


Ilustración 32: Zonificación P3

La zonificación del primer piso N-3.21, se enfatiza en la distribución de los espacios de permanencia aula párvulos, los cuales de acuerdo a las estrategias anteriormente propuestas tiene fachadas sentido este y oeste, así mismo ocurre con el espacio del comedor el cual recibirá radiación horas tarde. Por otra

parte se encuentra el primer patio interno al volumen del edificio que tendrá la función de dejar entrar radiación al bloque y servirá como medio de evacuación de la ventilación o aire caliente por convección o efecto chimenea en la zona de corredor por ventanearía y vacío en placa se busca suplir la necesidad de iluminación natural al interior del proyecto

Para el segundo y tercer nivel se implementó el mismo principio sin embargo con la diferencia que en la zona central de la edificación se implementa un patio mas desde el segundo al tercer nivel que con el ya implementado que viene desde el primer nivel garantizara la ganancia térmica y de iluminación al interior del proyecto.

Revisado por:

Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:

Gustavo Palacios Rubiano

Fecha: 20 NOV 2018  
2017-02-07

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018  
2017-02-07

613



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 36 de 81			

## 6. FACHADAS, MUROS VERDES, JARDINES VERTICALES, TECHOS O TERRAZAS VERDES.

### 6.1 FACHADAS – MUROS VERDE

Los muros verdes o jardines verticales, desde el punto de vista de la bioclimática se convierten en elementos de aislamiento térmico y enfriamiento, la implementación de estos en ciudades como Bogotá, donde las temperaturas oscilan entre 12-14°C no es recomendable hacerla en espacios de permanencia, la implementación de este se realiza en fachas de menor relevancia climatológica. Para este caso los muros que se escogieron fueron:

Los muros de cerramiento de la escalera de emergencia de la fachada principal, esta fachada cuenta con un área aprox. de 27 m2 aprox. en su eje 9 y 32m2 aprox. en el eje 1.

Los muros de cerramiento de la escalera de emergencia posterior, esta fachada cuenta con un área aprox. de 63 m2 aprox. en su eje E y 42m2 aprox. en el eje 1.

Muros de patios posteriores (patio 2-3) 43m2 aprox. Muros patio 2 93m2 aprox.

Muro culata acceso al proyecto 55 m2 aprox.

Los jardines verticales, desde el punto de vista sostenible deberán tener sistema de riego que determine el proveedor, pero que será alimentado desde los sistemas de reutilización de aguas residuales o lluvias según lo especifique el especialista hidráulico.

### 6.2 JARDINERIA INTERIOR.

En el proyecto se implementa una jardinería en el patio interior lindante a la cocina y comedor en zona de corredor, lo cual no interfiere de manera importante o grave con el comportamiento climático de la edificación, sin embargo para que esto suceda se recomienda que la vegetación a usar no sea alta o que no genere sombra que interfiera con la ganancia de calor por radiación directa o la iluminación natural y deberá ser tenida en cuenta la condición de baja iluminación directa de esta zona por el especialista en jardinería.

## 7. INSTALACION DE CICLOPARQUEADEROS.

Los ciclo-parqueaderos, desde el punto de vista sostenible permiten el uso del medio de transporte con menor impacto ambiental, dado que este medio de transporte no genera residuos contaminantes por combustión interna, lo que disminuye la huella de carbono, y una edificación sostenible debe incentivar el uso de medios de transporte alternativos, para la implementación de este sistema en el edificio se proyectó el uso de 12 ciclo-parqueaderos, en concordancia con las exigencias del decreto 080 de 2016, específicamente en su parágrafo 2 del artículo 5.

**APROBADO**  
20 NOV 2018

Revisado por: Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
--------------------------------------	---	----------------------

	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 37 de 81			

## 8. APROVECHAMIENTO DE CONDICIONES CLIMÁTICAS PROPIAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LOS MATERIALES PROPUESTOS.

### 8.1 MATERIALES Y TRAMITANCIAS TERMICAS.

Para la selección de materiales de la envolvente se tuvo en cuenta la ubicación del proyecto, dado que este se encuentra en un lote medianero y la posibilidad de generar fachadas se dificulta, y en pro de aprovechar la mayor cantidad de luz natural así como la radiación directa del sol en el diseño arquitectónico se planteó la presencia de ventanas en la mayor parte de las fachadas, por tal razón es indispensable que dicha ganancia de calor por radiación directa no se pierda y dado que la mayor parte de muros solidos de la envolvente son culatas, por tal se tuvo que proponer el diseño de dichos desde el interior de la edificación, convirtiendo estos en contenedores de la radiación ganada mediante aislamiento térmico.

#### MUROS DE LA ENVOLVENTE.

Los muros de la envolvente se determinan como se describió anteriormente desde un diseño interior ya que la mayoría de estos son culatas y por homogeneidad de diseño constructivo se implementaron todos con el mismo modelo.

Constructions Data		Constructions Data	
Layers	Surface properties	Layers	Surface properties
Cross Section		Inner surface	
Outer surface		Convective heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)	
15.00mm Cement/plaster/mortar - plaster		Radiative heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)	
100.00mm Brick		Surface resistance (m <sup>2</sup> -K/W)	
40.00mm Air gap >=25mm		Outer surface	
Inner surface		Convective heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)	
		Radiative heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)	
		Surface resistance (m <sup>2</sup> -K/W)	
		No Bridging	
		U-Value surface to surface (W/m <sup>2</sup> -K)	
		R-Value (m <sup>2</sup> -K/W)	
		U-Value (W/m <sup>2</sup> -K)	
		With Bridging (BS EN ISO 6946)	
		Thickness (m)	
		Km - Internal heat capacity (KJ/m <sup>2</sup> -K)	
		Upper resistance limit (m <sup>2</sup> -K/W)	
		Lower resistance limit (m <sup>2</sup> -K/W)	
		U-Value surface to surface (W/m <sup>2</sup> -K)	
		R-Value (m <sup>2</sup> -K/W)	
		U-Value (W/m <sup>2</sup> -K)	

Ilustración 33: Materiales - Muros envolvente

Para estos se implementó el muro con alma en bloque con perfil de 10 cm, en su cara exterior un pañete de 1,5 cm, y por la parte interior placa de yeso o drywall con una separación de 4cm, como resultado a esta mezcla de materiales se obtiene un muro con una transmitancia térmica o valor U de 1,749 w/m<sup>2</sup>°K, lo que contribuye con el objetivo de evitar que el calor interno ganado por radiación solar directa y por calor operativo no se pierda.

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07



#### MUROS INTERIOR.

Para los muros divisorios en el interior del proyecto de acuerdo a las indicaciones dadas se implementa muros en bloque con perfil de 10cm pañetados por ambas caras con mortero de 1.5cm de espesor.

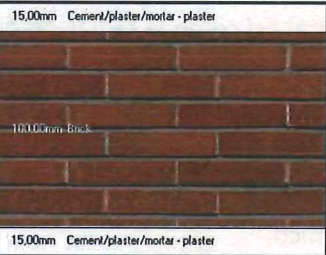
Constructions Data					Constructions Data				
Layers	Surface properties	Image	Calculated	Cost	Condensation analysis	Layers	Surface properties	Image	Calculated
<b>Cross Section</b>									
<b>Outer surface</b>					<b>Inner surface</b>				
15.00mm	Cement/plaster/mortar - plaster						Convective heat transfer coefficient (W/m2-K)		2,152
							Radiative heat transfer coefficient (W/m2-K)		5,540
							Surface resistance (m2-K/W)		0,130
100.00mm	Brick						Outer surface		
							Convective heat transfer coefficient (W/m2-K)		2,152
							Radiative heat transfer coefficient (W/m2-K)		5,540
							Surface resistance (m2-K/W)		0,130
15.00mm	Cement/plaster/mortar - plaster						No Bridging		
<b>Inner surface</b>									
							U-Value surface to surface (W/m2-K)		4,452
							R-Value (m2-K/W)		0,485
							<b>U-Value (W/m2-K)</b>		<b>2,064</b>
					<b>With Bridging (BS EN ISO 6946)</b>				
							Thickness (m)		0,1300
							Km - Internal heat capacity (KJ/m2-K)		149,0580
							Upper resistance limit (m2-K/W)		0,485
							Lower resistance limit (m2-K/W)		0,485
							U-Value surface to surface (W/m2-K)		4,452
							R-Value (m2-K/W)		0,485
							<b>U-Value (W/m2-K)</b>		<b>2,064</b>

Ilustración 34: Materiales Muro interior

La sumatoria de estos materiales determina una transmitancia térmica de 2,064 W/m2°K,

#### VIDRIO EXTERIOR Y PUERTAS DE VIDRIO.

Para la envolvente se tuvo en cuenta en el caso del vidrio de fachada disponer de una solución simplificada y de ser necesario buscar una solución más compleja, para este caso se implementó un vidrio templado de una sola cara de 6mm con película de control solar con un valor de transmitancia térmica de 5.380 W/m2K, este valor se considera como valor base y es el utilizado en la presente simulación.

Edit glazing - Sgl Blue 6mm cool lite stb 120	
Glazing Data	
Layers	Cost
<b>General</b>	
Name	Sgl Blue 6mm cool lite stb 120
Description	
Source	EnergyPlus dataset
Category	Single
Region	General
<b>Definition method</b>	
Definition method	2-Simple
<b>Simple Definition</b>	
Total solar transmission (SHGC)	0,631
Light transmission	0,493
<b>U-Value (ISO 15099 / NFRC) (W/m2-K)</b>	<b>5,380</b>

Ilustración 35: Materiales Vidrio.

**APROBADO**  
FECHA: 28 NOV 2018

Revisado por: Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
--------------------------------------	---	----------------------

	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 39 de 81			

#### PISOS Y PLACAS DE ESTRUCTURA

Según indicación de diseñador arquitectónico se determinó los acabados de piso para cada espacio interno al proyecto, de acuerdo a esto se estableció las tipologías para piso en placa de contrapiso y placa de entrepiso con cada acabado por separado

Para las aulas de párvulos en primer piso y comedor, se implementó piso en acabado vinílico, el cual se compone inicialmente con una separación del terreno mínimo de 30cm garantizando un aislamiento de este, una placa de concreto de 10 cm seguido de un afinado y nivelación de piso de 5cm y terminando con el acabado de piso Vinílico tejido.

Esto garantiza que tal combinación de materiales de como resultado una transmitancia térmica de  $U=1,433 \text{ W/m}^2\text{K}$  y una resistencia térmica alta de  $0,698 \text{ m}^2\text{K/W}$ , lo cual es importante para evitar el intercambio de temperatura por el piso o terreno que por lo general afecta negativamente la idea de ganar calor al interior de la edificación.

Constructions Data					Constructions Data				
Layers	Surface properties	Image	Calculated	Cost	Condensation analysis	Layers	Surface properties	Image	Calculated
<b>Cross Section</b>									
<b>Inner surface</b>					<b>Inner surface</b>				
5,00mm	Piso Vinílico Tejido - FITNICE (not to scale)				Convective heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)			0,342	
50,00mm	Cemento Plaster/mortar - cement mortar				Radiative heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)			5,540	
100,00mm	Cast Concrete				Surface resistance (m <sup>2</sup> -K/W)			0,170	
<b>Outer surface</b>					<b>Outer surface</b>				
300,00mm Air gap 300mm (downwards)					Convective heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)			19,870	
					Radiative heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)			5,130	
					Surface resistance (m <sup>2</sup> -K/W)			0,040	
					<b>No Bridging</b>				
					U-Value surface to surface (W/m <sup>2</sup> -K)			2,049	
					R-Value (m <sup>2</sup> -K/W)			0,698	
					<b>U-Value (W/m<sup>2</sup>-K)</b>			<b>1,433</b>	
					<b>With Bridging (BS EN ISO 6946)</b>				
					Thickness (m)			0,4550	
					Km - Internal heat capacity (KJ/m <sup>2</sup> -K)			0,0000	
					Upper resistance limit (m <sup>2</sup> -K/W)			0,698	
					Lower resistance limit (m <sup>2</sup> -K/W)			0,698	
					U-Value surface to surface (W/m <sup>2</sup> -K)			2,049	
					R-Value (m <sup>2</sup> -K/W)			0,698	
					<b>U-Value (W/m<sup>2</sup>-K)</b>			<b>1,433</b>	

Ilustración 36: Materiales placa Contra piso Acabado Vinílico.

Para las aulas de Sala Cunas, Sala Amiga, Ludoteca, Ludoteca y aula múltiple del segundo piso como también aulas de párvulos y experiencias extrasensoriales en tercer piso, se utilizó el mismo esquema de acabado con la diferencia de la capa de aire a pesar de existir entre cielo raso y placa entrepiso, dicho elemento hace parte del cielo raso.

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018

Revisado por: Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
--------------------------------------	---	----------------------



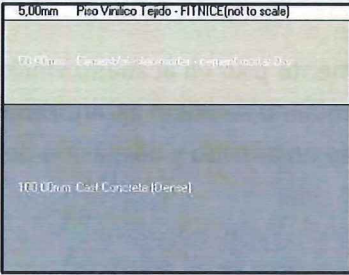
Constructions Data					Constructions Data					
Layers	Surface properties	Image	Calculated	Cost	Layers	Surface properties	Image	Calculated	Cost	
Cross Section										
Inner surface					Inner surface					
5,00mm	Piso Vinílico Tejido - FITNILE(not to scale)				Convective heat transfer coefficient (W/m2-K)					
					Radiative heat transfer coefficient (W/m2-K)					
					Surface resistance (m2-K/W)					
Outer surface					Outer surface					
					Convective heat transfer coefficient (W/m2-K)					
					Radiative heat transfer coefficient (W/m2-K)					
					Surface resistance (m2-K/W)					
No Bridging					No Bridging					
					U-Value surface to surface (W/m2-K)					
					R-Value (m2-K/W)					
					U-Value (W/m2-K)					
With Bridging (BS EN ISO 6946)					With Bridging (BS EN ISO 6946)					
					Thickness (m)					
					Km - Internal heat capacity (KJ/m2-K)					
					Upper resistance limit (m2-K/W)					
					Lower resistance limit (m2-K/W)					
					U-Value surface to surface (W/m2-K)					
					R-Value (m2-K/W)					
					U-Value (W/m2-K)					

Ilustración 37: Materiales placa Acabado Vinílico.

Debido a esto la transmitancia térmica aumento a 2.019 W/m<sup>2</sup>\*K y la resistencia térmica bajo a 0,495 m<sup>2</sup>\*K/W , lo que permite el intercambio térmico entre espacios dentro de la edificación por placa y ayuda a consolidar la temperatura general del edificio, pero se debe tener en cuenta el aislamiento térmico que produce el cielo raso.

Para espacios en general como las circulaciones, Enfermería, Recepción, Aula de Profesores, Oficinas y aulas interdisciplinarias se usaron la misma composición de acabado que la utilizada en el piso vinílico con diferencia que el piso de acabado cambia a porcelanato, para el primer nivel de placa contra piso se agregó el aislamiento entre la placa de concreto y el terreno.

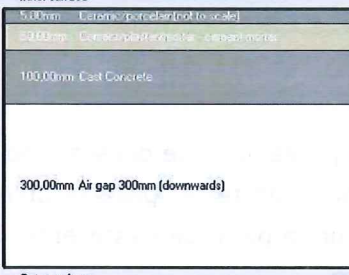
Constructions Data					Constructions Data					
Layers	Surface properties	Image	Calculated	Cost	Layers	Surface properties	Image	Calculated	Cost	
Cross Section										
Inner surface					Inner surface					
5.00mm	Terazo porcelan(not to scale)				Convective heat transfer coefficient (W/m2-K)					
					Radiative heat transfer coefficient (W/m2-K)					
					Surface resistance (m2-K/W)					
Outer surface					Outer surface					
					Convective heat transfer coefficient (W/m2-K)					
					Radiative heat transfer coefficient (W/m2-K)					
					Surface resistance (m2-K/W)					
					No Bridging					
					U-Value surface to surface (W/m2-K)					
					R-Value (m2-K/W)					
					U-Value (W/m2-K)					
					With Bridging (BS EN ISO 6946)					
					Thickness (m)					
					Km - Internal heat capacity (KJ/m2-K)					
					Upper resistance limit (m2-K/W)					
					Lower resistance limit (m2-K/W)					
					U-Value surface to surface (W/m2-K)					
					R-Value (m2-K/W)					
					U-Value (W/m2-K)					
300.00mm Air gap 300mm (downwards)										
Outer surface										

Ilustración 38: : Materiales placa Contra piso Acabado Ceramico

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

Para este caso la suma de materiales para placa contra piso y acabado en porcelanato dio una transmitancia térmica de 1,662 W/m<sup>2</sup>°K y resistencia de 0,602 m<sup>2</sup>°K/W

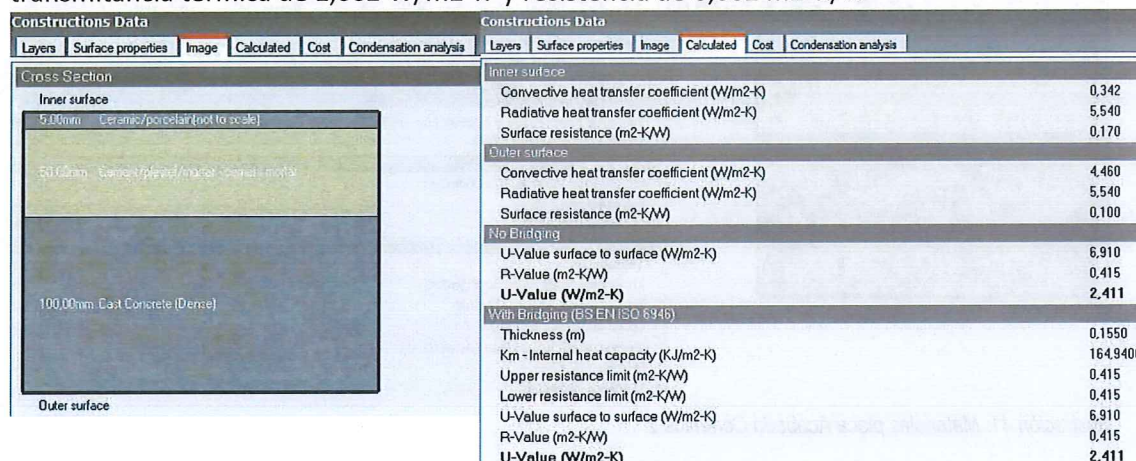


Ilustración 39: Materiales placa Acabado ceramica.

Para la placa entre piso la transmitancia térmica es de 2,411W/m<sup>2</sup>°K y resistencia de 0,415 m<sup>2</sup>°K/W; Para los demás espacios como lo son los baños y la cocina la implementación de acabados se da con piso cerámico, en las mismas condiciones que los acabados anteriores.

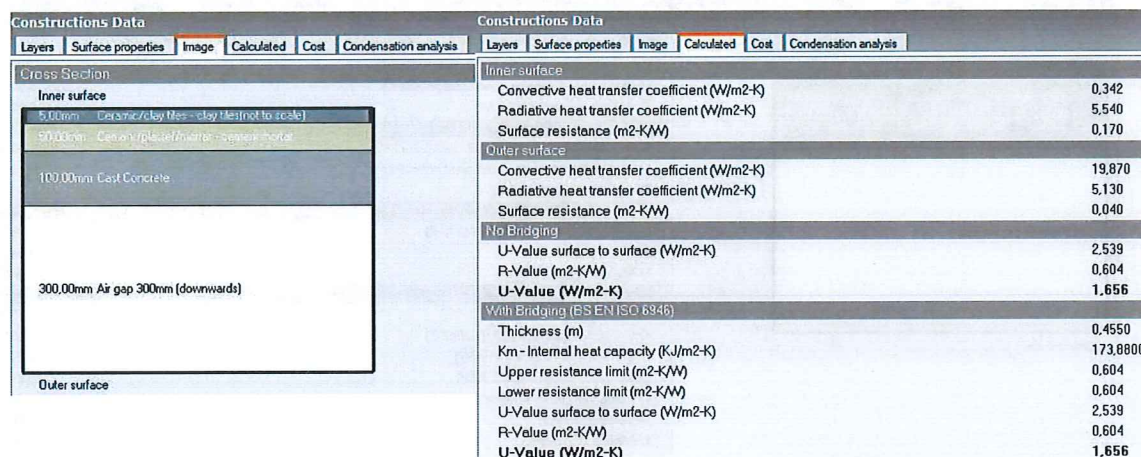



Ilustración 40: Materiales placa contra piso Acabado Cerámica 2

Para este caso la suma de materiales para placa contra piso y acabado en cerámica dio una transmitancia térmica de 1,656 W/m<sup>2</sup>°K y resistencia de 0,604 m<sup>2</sup>°K/W.

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

616.



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
			Página 42 de 81	

Constructions Data					Constructions Data							
Layers	Surface properties	Image	Calculated	Cost	Condensation analysis	Layers	Surface properties	Image	Calculated	Cost	Condensation analysis	
Cross Section						Inner surface						
Inner surface						Convective heat transfer coefficient (W/m2-K)						0,342
50.0mm Ceramic/clay tiles - clay (not to scale)						Radiative heat transfer coefficient (W/m2-K)						5,540
50.0mm Ceramic/clay tiles - concrete						Surface resistance (m2-K/W)						0,170
100.0mm Cast Concrete (Dense)						Outer surface						
Outer surface						Convective heat transfer coefficient (W/m2-K)						4,460
						Radiative heat transfer coefficient (W/m2-K)						5,540
						Surface resistance (m2-K/W)						0,100
						No Bridging						
						U-Value surface to surface (W/m2-K)						6,814
						R-Value (m2-K/W)						0,417
						U-Value (W/m2-K)						2,399
						With Bridging (BS EN ISO 6946)						
						Thickness (m)						0,1550
						Km - Internal heat capacity (KJ/m2-K)						163,2600
						Upper resistance limit (m2-K/W)						0,417
						Lower resistance limit (m2-K/W)						0,417
						U-Value surface to surface (W/m2-K)						6,814
						R-Value (m2-K/W)						0,417
						U-Value (W/m2-K)						2,399

Ilustración 41: Materiales placa Acabado Cerámica 2

acabado en cerámica dio una transmitancia térmica aumenta de 2,399 W/m<sup>2</sup>°K y resistencia de 0,417 m<sup>2</sup>°K/W.


#### CUBIERTAS

Como cubierta se partió del principio del mismo sistema constructivo por el cual se estableció que sería en concreto con una placa de 10cm donde es la parte superior tendría un terminado en manto asfáltica, y por la parte inferior tendrá cielo raso en drywall con una separación de mínimo 30 cm.

Constructions Data					Constructions Data							
Layers	Surface properties	Image	Calculated	Cost	Condensation analysis	Layers	Surface properties	Image	Calculated	Cost	Condensation analysis	
<b>Cross Section</b>						<b>Inner surface</b>						
Outer surface						Convective heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)						4,460
100.0mm Asphalt (not to scale)						Radiative heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)						5,540
100.00mm Cast Concrete (Lightweight)						Surface resistance (m <sup>2</sup> -K/W)						0.100
300.00mm Air gap >=25mm						<b>Outer surface</b>						
Inner surface						Convective heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)						19,870
						Radiative heat transfer coefficient (W/m <sup>2</sup> -K)						5,130
						Surface resistance (m <sup>2</sup> -K/W)						0.040
						<b>No Bridging</b>						
						U-Value surface to surface (W/m <sup>2</sup> -K)						1.963
						R-Value (m <sup>2</sup> -K/W)						0.649
						U-Value (W/m <sup>2</sup> -K)						1.540
						<b>With Bridging (BS EN ISO 6946)</b>						
						Thickness (m)						0.4230
						Km - Internal heat capacity (KJ/m <sup>2</sup> -K)						32,6144
						Upper resistance limit (m <sup>2</sup> -K/W)						0.649
						Lower resistance limit (m <sup>2</sup> -K/W)						0.649
						U-Value surface to surface (W/m <sup>2</sup> -K)						1.963
						R-Value (m <sup>2</sup> -K/W)						0.649
						U-Value (W/m <sup>2</sup> -K)						1.540

Ilustración 42: Materiales- Cubierta

Como resultado tenemos una transmitancia térmica de 1,540 W/m<sup>2</sup>°K y una resistencia de 0,649 m<sup>2</sup>°K/W. También se determinó materiales como cubierta translúcida en policarbonato de 6mm que se implementó sus condicionantes como de acuerdo a la ficha técnica y manual de

<b>APROBADO</b> Revisado por:  FECHA: 28 NOV 2018		Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
--	--	---	----------------------

	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 43 de 81			

instalación láminas de polycarbonato alveolar Ajoover, por el cual determina que su valor  $U = 3.6 \text{ W/m}^2\text{°C}$ .

Asi mismo para las zonas donde se proyectó teja tipo sándwich se tomaron los datos técnicos de la teja termo acústica de Me Tecno, el cual establece un valor  $U = 0,59$  a  $0,33 \text{ W/m}^2\text{°C}$  y una resistencia térmica de  $R = 1,69$  a  $3.03 \text{ m}^2\text{°C/W}$  para el cual se toman los valores más desfavorables.

#### CIELO RASO

Por ultimo el cielo raso se definió como cielo raso en placas de drywall suspendidas, y como en el caso de la cubierta se presenta con una separación min de 30cm el cual arroja como resultado da un valor  $U = 1,574 \text{ W/m}^2\text{°C}$  y  $R = 0,635 \text{ m}^2\text{°C/W}$ .

Constructions Data		Constructions Data	
Layers	Surface properties	Layers	Surface properties
Image	Calculated	Image	Calculated
Cost	Condensation analysis	Cost	Condensation analysis
<b>Cross Section</b> Outer surface 100.00mm Cast Concrete (lightweight) 300.00mm Air gap $\gamma = 25\text{mm}$ Inner surface		<b>Inner surface</b> Convective heat transfer coefficient ( $\text{W/m}^2\text{-K}$ ) 4.460 Radiative heat transfer coefficient ( $\text{W/m}^2\text{-K}$ ) 5.540 Surface resistance ( $\text{m}^2\text{-K/W}$ ) 0.100 <b>Outer surface</b> Convective heat transfer coefficient ( $\text{W/m}^2\text{-K}$ ) 19.870 Radiative heat transfer coefficient ( $\text{W/m}^2\text{-K}$ ) 5.130 Surface resistance ( $\text{m}^2\text{-K/W}$ ) 0.040 <b>No Bridging</b> U-Value surface to surface ( $\text{W/m}^2\text{-K}$ ) 2.020 R-Value ( $\text{m}^2\text{-K/W}$ ) 0.635 U-Value ( $\text{W/m}^2\text{-K}$ ) 1.574 <b>With Bridging (BS EN ISO 6946)</b> Thickness (m) 0.4130 Km - Internal heat capacity ( $\text{KJ/m}^2\text{-K}$ ) 32.6144 Upper resistance limit ( $\text{m}^2\text{-K/W}$ ) 0.635 Lower resistance limit ( $\text{m}^2\text{-K/W}$ ) 0.635 U-Value surface to surface ( $\text{W/m}^2\text{-K}$ ) 2.020 R-Value ( $\text{m}^2\text{-K/W}$ ) 0.635 U-Value ( $\text{W/m}^2\text{-K}$ ) 1.574	

Ilustración 43: Materiales Cielo raso

**APROBADO**  
 12 0 NOV 2018  
 FECHA:   


Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
				Página 44 de 81

## 9. VENTILACION NATURAL Y FLUJOS DE AIRE.

### 9.1 VENTILACION Y CALCULOS

Para el cálculo de la ventilación necesaria para el proyecto se utiliza como metodología la implementación de tasas mínimas de ventilación requeridas para cada espacio, para lo cual nos remitimos a la tabla 6.2.2.1 *Minimum Ventilation Rates in Breathing Zone* de la norma ASHRAE 62,1-2016, esta nos da estos los datos en Litros/ segundo x Persona y Litros / segundo x metro cuadrado, además de entregarnos la densidad de personas en cada espacio si esta no se posee.

Para determinar el tamaño mínimo para la ventilación de estos espacios se utiliza la fórmula propuesta por Victor Olgyay, la cual consiste en:  $Q = C_v A_e v$

$Q$  = tasa de ventilación (m<sup>3</sup>/s)

$C_v$  = Efectividad de las aberturas. ( 0,6 fr)

$A_e$  = Area libre de la abertura de entrada de viento (m<sup>2</sup>)

$V$  = Velocidad del viento (m/s)

Olgyay determina el factor fr en la siguiente tabla

Área de Salida/área de entrada	fr
5:1 =5	1.40
4:1 =4	1.38
3:1 =3	1.35
2:1 =2	1.27
1:1 =1	1
1:2 =0.50	0.63
1:4 =0.25	0.35
3:4 =0.75	0.86

Para el presente proyecto se estima que las ventilas de salida serán de la misma área de las ventilas de entrada por tal el factor fr=1. y por tal, la ecuación a usar para determinar el tamaño de la ventilación es de  $A_e = Q / C_v .v$  de la tasa mínima de ventilación, este se compara con la implementada para verificar que cumpla con las tasas de ventilación.

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV. 2018



Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07



**INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO,  
ENTORNO Y RECOMENDACIONES  
JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ  
RUSSI"**

Código: P-09

Rev.: 1

Página 45 de 81

ADMINISTRACION			tasas minimas de ventilacion				Densidad x M2	Cant pers.	Tasa de renovacion M3/s	Olgay	IMPLEMENTADO
DEPENDENCIA	CANT.	AREA	L/s Pers	L/s M2	L/s UN	Pers x M2	Pers				
PISO -3.21											
PARVULOS 1	1	41,14	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,56	23	0,1520 M3	0,169 M2	0,536 M2	
PARVULOS 2	1	40,99	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,56	23	0,1519 M3	0,169 M2	1,120 M2	
PARVULOS 3	1	44,82	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,56	25	0,1653 M3	0,184 M2	0,858 M2	
PARVULOS 4	1	46,45	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,60	28	0,1818 M3	0,202 M2	0,679 M2	
PARVULOS 5	1	41,77	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,57	24	0,1576 M3	0,175 M2	0,592 M2	
PARVULOS 6	1	40,3	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,57	23	0,1513 M3	0,168 M2	0,214 M2	
BAÑO NIÑOS PARVULOS	1	15,89			0,50 Lts/s x und			0,0450 M3	0,050 M2	1,281 M2	
BAÑO NIÑAS PARVULOS	1	14,14			0,50 Lts/s x und			0,3950 M3	0,439 M2	1,442 M2	
COMEDOR	1	186,6	3,80 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,56	104	0,5631 M3	0,626 M2	1,856 M2	
COCINA	1	82,37	3,80 Lts/s .pers	0,60 Lts/s .m2		0,2	16,474	0,1120 M3	0,124 M2	1,620 M2/MEC.	
BAÑO DISCAPACITADOS	1	6,31			0,50 Lts/s x und			0,0050 M3	0,006 M2	0,040 M2	
BAÑO DISCAPACITADOS	1	5,93			0,50 Lts/s x und			0,0050 M3	0,006 M2	0,040 M2	
LOCKERS Y BAÑOS COCINA	1	12,1			0,50 Lts/s x und			0,0200 M3	0,022 M2	0,040 M2	
PARQUEADERO - 7,60	1	182	3,80 Lts/s .pers	0,30 Lts/s .m2		1	182	0,7462 M3	0,829 M2	4,060 M2	
BAÑO NIÑOS	1	5,35			0,50 Lts/s x und			0,0150 M3	0,017 M2	0,040 M2	
BAÑO NIÑAS	1	4,59			0,50 Lts/s x und			0,0150 M3	0,017 M2	0,040 M2	
PISO + 0.22											
SC CAMINADORES 1	1	21,22	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,57	12	0,0791 M3	0,088 M2	0,431 M2	
SC CAMINADORES 2	1	22,59	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,58	13	0,0853 M3	0,095 M2	1,022 M2	
SC CAMINADORES 3	1	22,46	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,58	13	0,0852 M3	0,095 M2	0,452 M2	
BAÑO CAMINADORES	1	24,79			0,50 Lts/s x und			0,0500 M3	0,056 M2	2,163 M2	

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

FECHA: 20 NOV 2018

618



SC MATERNO 1	1	26,42	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,79	21	0,1288 M3	0,143 M2	0,672 M2
SC MATERNO 2	1	22,92	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,92	21	0,1256 M3	0,140 M2	0,672 M2
SC MATERNO 3	1	22,5	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,93	21	0,1253 M3	0,139 M2	0,431 M2
BAÑOS MATERNOS	1	24,76			0,50 Lts/s x und			0,0500 M3	0,056 M2	2,590 M2
ALMACEN CAMINADORES	1	7,87			0,30 Lts/s .m2			0,0236 M3	0,026 M2	0,040 M2
ALMACEN CAMINADORES 2	1	6,54			0,30 Lts/s .m2			0,0196 M3	0,022 M2	0,040 M2
ALMACEN MATERNOS	1	3,08			0,30 Lts/s .m2			0,0092 M3	0,010 M2	0,040 M2
LUDOTECA MULTIPLE FAM.	1	134,66	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,56	75,0	0,4962 M3	0,551 M2	2,475 M2
LUDOTECA MULTIPLE	1	105,91	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,50	53,0	0,3601 M3	0,400 M2	0,546 M2
DEPOSITO LUDOTECA	1	5,58			0,30 Lts/s .m2			0,0167 M3	0,019 M2	0,040 M2
ENFERMERIA	1	10,21	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,25	2,5525	0,0220 M3	0,024 M2	0,040 M2
BAÑO NIÑOS	1	3,71			0,50 Lts/s x und			0,0150 M3	0,017 M2	1,050 M2
BAÑO NIÑAS	1	3,51			0,50 Lts/s x und			0,0150 M3	0,017 M2	0,040 M2
BAÑO DISCAPACITADOS HOMBRES	1	6,48			0,50 Lts/s x und			0,0050 M3	0,006 M2	1,050 M2
BAÑO DISCAPACITADOS MUJERES	1	7,24			0,50 Lts/s x und			0,0050 M3	0,006 M2	1,050 M2
PISO +3,65										
PARVULOS 7	1	42,34	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,57	24	0,1581 M3	0,176 M2	0,536 M2
PARVULOS 8	1	41	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,56	23	0,1519 M3	0,169 M2	1,120 M2
PARVULOS 9	1	44,82	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,56	25	0,1653 M3	0,184 M2	0,858 M2
PARVULOS 10	1	47,3	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,57	27	0,1776 M3	0,197 M2	0,679 M2
PARVULOS 11	1	41,59	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,58	24	0,1574 M3	0,175 M2	0,592 M2
PARVULOS 12	1	40,3	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,57	23	0,1513 M3	0,168 M2	0,214 M2
BAÑO NIÑOS PARVULOS	1	15,89			0,50 Lts/s x und			0,0450 M3	0,050 M2	1,281 M2
BAÑO NIÑAS PARVULOS	1	14,14			0,50 Lts/s x und			0,3950 M3	0,439 M2	1,442 M2



**INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO,  
ENTORNO Y RECOMENDACIONES  
JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ  
RUSSI"**

Código: P-09

Rev.: 1

Página 47 de 81

EXPERIENCIA SENSORIAL	1	152,51	5,00 Lts/s .pers	0,90 Lts/s .m2		0,56	85	0,5623 M3	0,625 M2	1,230 M2
SALA DE PROFESORES	1	37,62	2,50 Lts/s .pers	0,30 Lts/s .m2		0,56	21	0,0638 M3	0,071 M2	0,893 M2
OFICINA ADMINISTRACION	1	14,06	2,50 Lts/s .pers	0,30 Lts/s .m2		0,18	2,5	0,0105 M3	0,012 M2	0,175 M2
OFICINA AUXILIARES	1	14,22	2,50 Lts/s .pers	0,30 Lts/s .m2		0,21	3	0,0118 M3	0,013 M2	0,798 M2
BAÑO NIÑOS	1	3,78			0,50 Lts/s x und			0,0150 M3	0,017 M2	1,050 M2
BAÑO NIÑAS	1	3,65			0,50 Lts/s x und			0,0150 M3	0,017 M2	0,040 M2
BAÑO HOMBRES 1	1	2,9			0,50 Lts/s x und			0,0050 M3	0,006 M2	0,040 M2
BAÑO MUJERES 1	1	5,88			0,50 Lts/s x und			0,0050 M3	0,006 M2	1,050 M2
DUCHA DAMAS EMPLEADOS	1	2,9			0,50 Lts/s x und			0,0050 M3	0,006 M2	1,050 M2
LAVANDERIA	1	5,88			0,50 Lts/s x und			0,0150 M3	0,017 M2	3,900 M2
BAÑO HOMBRES 2	1	2,08			0,50 Lts/s x und			0,0050 M3	0,006 M2	0,040 M2
BAÑO MUJERES 2	1	2,25			0,50 Lts/s x und			0,0050 M3	0,006 M2	0,040 M2
BAÑO DISCAPACITADOS	1	6,6			0,50 Lts/s x und			0,0050 M3	0,006 M2	0,040 M2
INTERDISCIPLINARIO 1	1	7,38	2,50 Lts/s .pers	0,30 Lts/s .m2		0,05	0,369	0,0031 M3	0,003 M2	0,665 M2
INTERDISCIPLINARIO 2	1	7,03	2,50 Lts/s .pers	0,30 Lts/s .m2		0,05	0,3515	0,0030 M3	0,003 M2	0,256 M2

Cuadro 6: Tazas de Ventilación

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07



## 9.2 ESQUEMAS DE VENTILACION

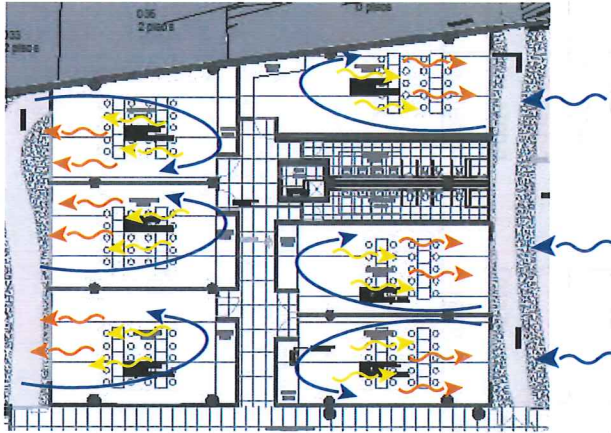


Ilustración 45: Esquemas de ventilación Aulas Planta.

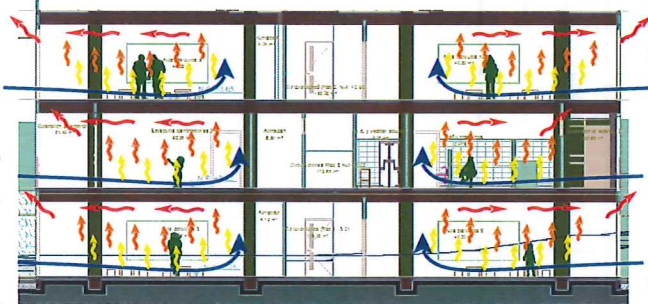


Ilustración 44: Esquemas de ventilación Aulas Sección

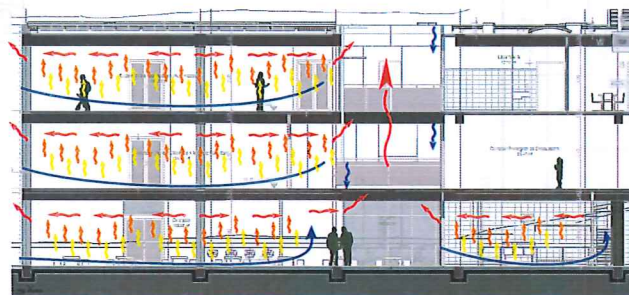
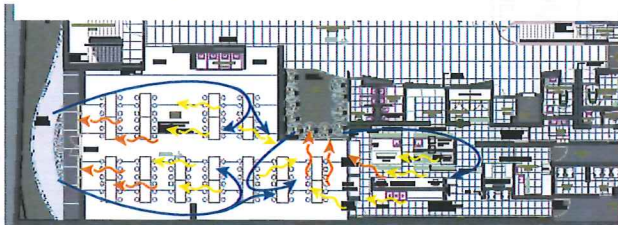


Ilustración 46: Esquema de ventilación comedor ludoteca y experiencias S.

Como se indicó con anterioridad la ventilación cruzada no se debe utilizar en este proyecto ya que el objetivo de las estrategias pasivas para este caso es la ganancia de calor y no perderlo, sin embargo dado que se requiere renovación de aire continua, se plantea una ventilación de la edificación mediante convección, es decir la renovación de aire por calentamiento de este, donde el aire caliente por tener una densidad menor se eleva y así salir por las rejillas superiores en ventanas, con ello se garantiza la circulación de aire fresco continuamente. La presente es la estrategia de ventilación usada en las aulas, esto será comprobable mediante simulación de ventilación y en la simulación térmica, donde se deberá obtener resultados de temperaturas estables, dentro de la zona de confort.

En los espacios como comedor, Ludoteca aula múltiple de integración familiar y experiencias sensoriales, se plantea el mismo principio de ventilación por convección sin embargo con la variante de que esta puede estar combinada con una ventilación cruzada dado que el viento que ingresa por fachada, puede cruzar al patio interno del volumen del edificio, esto no sería constante durante todo el año dado que no estos no son vientos predominantes.

Revisado por:  
FECHA: 12-01-2018  
Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:  
Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:  
2017-02-07



En la zona de la ludoteca aula múltiple debido a que esta se encuentra expuesta a los vientos predominantes se utiliza el mismo principio y dado su exposición se podrá garantizar el acceso del viento hasta el final del espacio, ya en el momento de la convección podrá evacuar el aire caliente por fachada o por el vacío propuesto.

Por otra parte la sala de profesores así como las oficinas además de participar en la ventilación con el mismo principio que los demás espacios, estos contarán con ventilas en la parte superior de la edificación lo que garantizará la evacuación del aire caliente evitando el sobrecalentamiento del espacio, esto se hace debido a que la cubierta es el área donde más radiación llega y se podría presentar sobrecalentamiento de estos espacios.

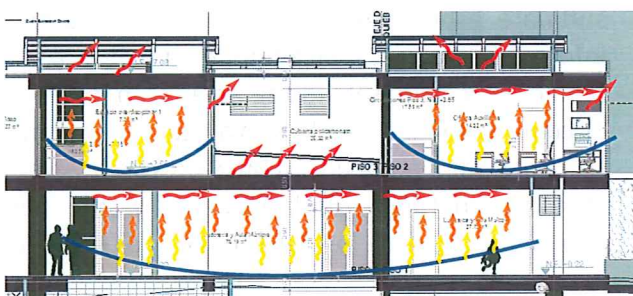
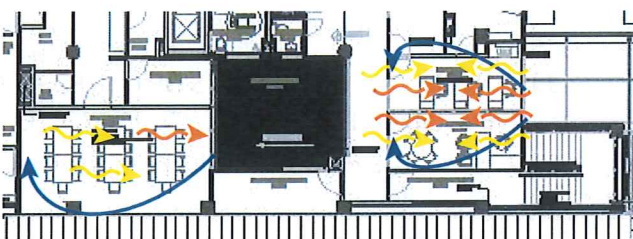
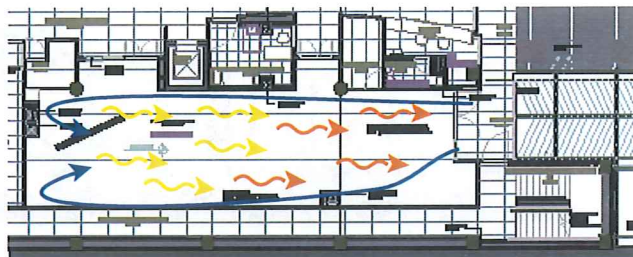


Ilustración 47: Esquema ventilación Ludoteca múltiple, S profesores y oficinas.

## 10. PATIOS DE CONTROL CLIMATICO



Ilustración 49: Esquema Patio control climático 1

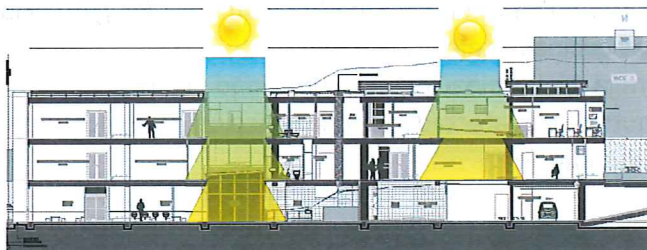


Ilustración 48: Esquema Patio control climático 2

Como se explicó en el capítulo de estrategias pasivas a usar en el proyecto se implementaron patios al interior del volumen de la edificación, estos permitirán realizar tres tareas importantes, la primera consiste en el desfogue de la detención de ciertos espacios y evita el estancamiento del viento, permitiendo la renovación adecuada de aire, la segunda función que tienen estos patio es la implementación de iluminación natural al interior del edificio lo que genera un ahorro de energía por iluminación artificial; y tercero al

Revisado por:

Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:

Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:

2017-02-07

620



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL “BERTHA RODRIGUEZ RUSSI”</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 50 de 81			

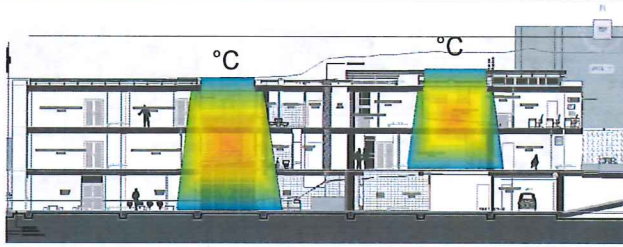


Ilustración 50: Esquema Patio control climático 3

mismo tiempo que dejar entrar luz solar deja entrar radiación al interior de la edificación, lo que ayuda al principio de las estrategias bioclimáticas que es la ganancia de energía calorífica.

## 11. ANALISI DE CONDICIONES DE CONFORT, CALOR, HUMEDAD, TEMPERATURA,Y VELOCIDAD DEL VIENTO DEL PROYECTO.

### 11.1 BALANCES TERMICOS Y SILMULACIONES TERMICAS

Como última fase del proyecto bioclimático se pretende realizar el análisis térmico del proyecto y de sus espacios mediante simulaciones térmicas, esto se realiza mediante software especializado para tal, que para este caso será DesingBuilder; en el presente informe se explicara inicialmente la metodología usada y los datos utilizados en el software para este cálculo, seguido se analizaran los resultados obtenidos.

El clima del lugar donde se va realizar el proyecto es el primer insumo que se ingresa al software mediante un archivo de clima extensión epw, este archivo contiene los datos climáticos del lugar de la simulación, y es necesario revisar que los datos sean los más cercanos posibles a los datos dados por el IDEAM y por la RMCAB.

El siguiente insumo es aquello relacionado con la actividad como lo son los datos de densidad expresados como la cantidad de personas en el área del espacio a evaluar, seguido de las horas de actividad de acuerdo al uso, la vestimenta o CLO y el metabolismo MET, que para cada caso se utilizó los nombrados en el capítulo 5 “Modos de producción y transmisión de calor”, por otra parte otro insumo que ingresar los datos de equipos los cuales para ello se basa en la ASHRAE Fundamentals Book pag 29.8. el cual establece un rango de W/m2 dependiendo del tipo de equipos que se usen en cada lugar y la cantidad de estos, para el caso es variable según cada espacio y/o puestos de trabajo. Por ejemplo 6 quipos de Pc + 1 impresora láser + Fax = 5.4W/m2 para 15.5 m2 área de trabajo o por unidad un PC emite 55W-75W/m2 en uso continuo, dependiendo de esto se ingresa cada valor determinado para cada espacio. Adicional en caso dado se sumara las ganancias de otros aparatos como en el caso de las cocinas y televisores

Y por último como insumo se agrega la iluminación por densidad de potencia, donde 1W/m2 corresponde a 100 Lux, que se ve afectado por la fracción radiante, visible y Convectiva, lo que las ganancia por iluminación.

**APROBADO**  
20 NOV 2018  
Revisado por:  
Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:

Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:

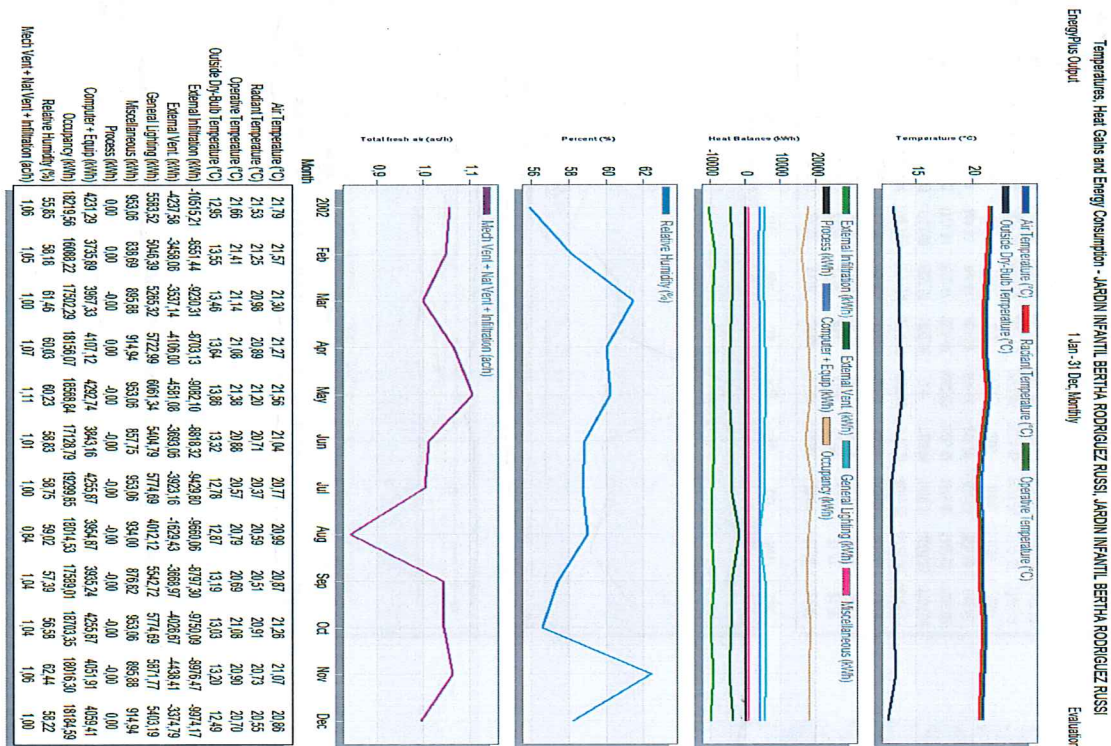
2017-02-07

## MODELACIÓN

La edificación correspondiente al proyecto se modelan de acuerdo a las especificaciones del diseño arquitectónico, incluyendo a cada espacio los datos de actividad, uso, densidad, ganancias térmicas y materialidad de este, la materialidad de la envolvente fue definida anteriormente. La simulación del proyecto se realizó teniendo en cuenta que no se planteó ningún sistema de enfriamiento o calefacción, dado que no se establece la necesidad de estos, por tal razón se considera que la suma de la actividad, la densidad, la vestimenta y otros, deberán dar como resultado el aumento de la temperatura en relación a la temperatura ambiente, las estrategias utilizadas buscaran atenuar los efectos de las condiciones climáticas del exterior, partiendo de ello se considera un buen resultado las situaciones donde la temperatura del espacio aumente y se mantengan dentro de los rangos de confort.

## EDIFICACION EN GENERAL

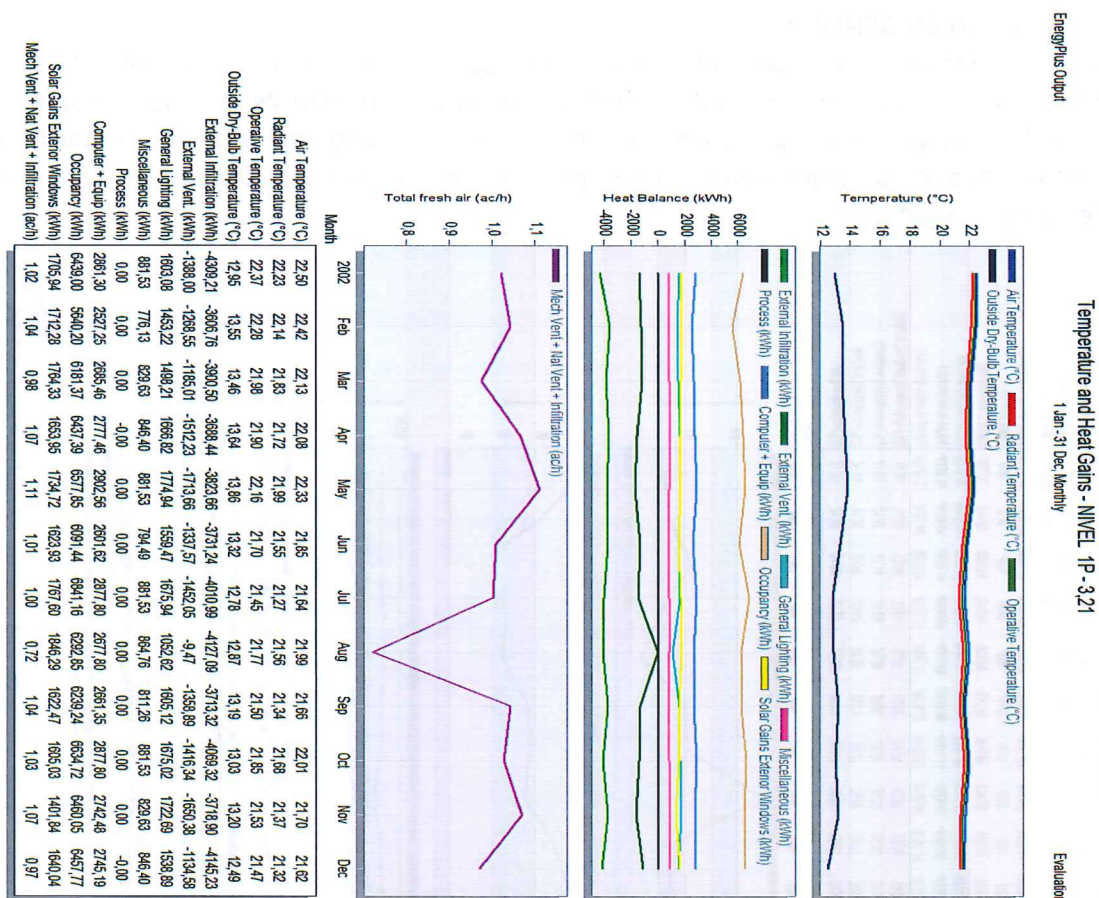
La edificación en general presenta unas temperaturas estables que oscilan entre 20,57°C a 21,66°C lo que da como promedio 21,02 °C temperatura dentro de la zona de confort de acuerdo al diagrama psicométrico y se encuentra en el rango del 90% de aceptación del confort adaptativo, lo que demuestra en general que proyecto cumple con las condiciones de confort exigidas.

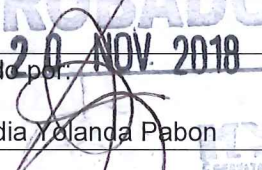




### NIVEL P1 -3,21

Para el nivel -3,21 se presentaron medicaciones de temperaturas favorables dado que el promedio de temperatura operativa fue de 21,21 °C en este nivel se encuentra dentro y al límite de aceptación del 90% en el confort adaptativo, y dentro de la zona de confort según el diagrama psicométrico, en caso del mes de Julio se presentó la menor medida que es de 20,81 °C y en el mes de Enero la más alta con 21,75 ambas con aceptación de 90% e el confort adaptativo.



**APROBADO**  
20 NOV 2018  
Revisado por:   
Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:	Fecha:
Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07



# INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

Código: P-09  
Rev.: 1  
Página 53 de 81

EnergPlus Output

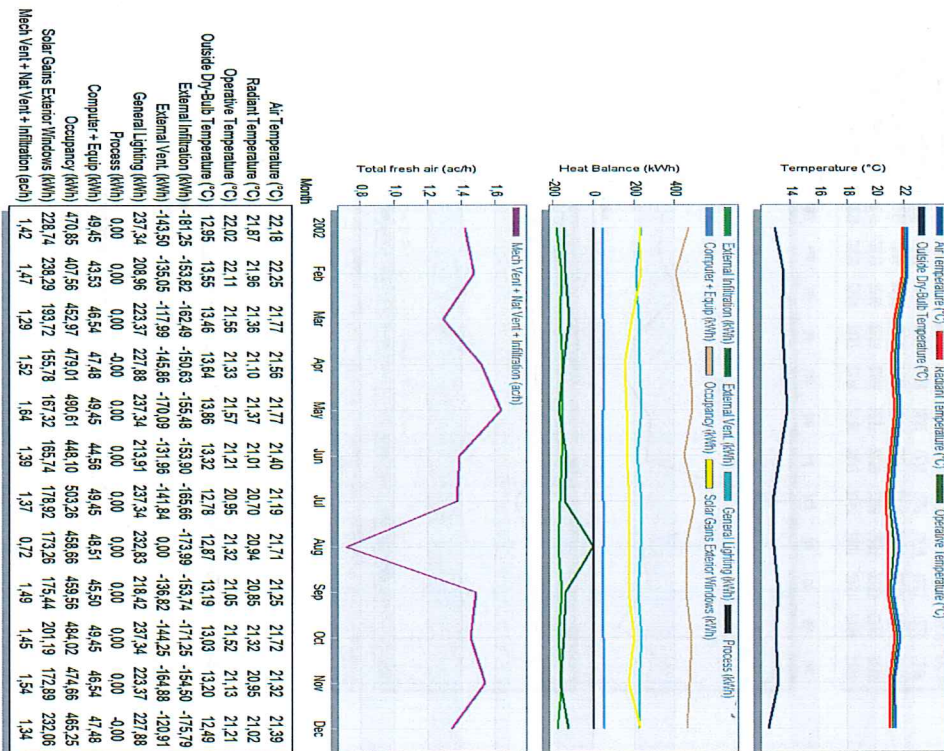
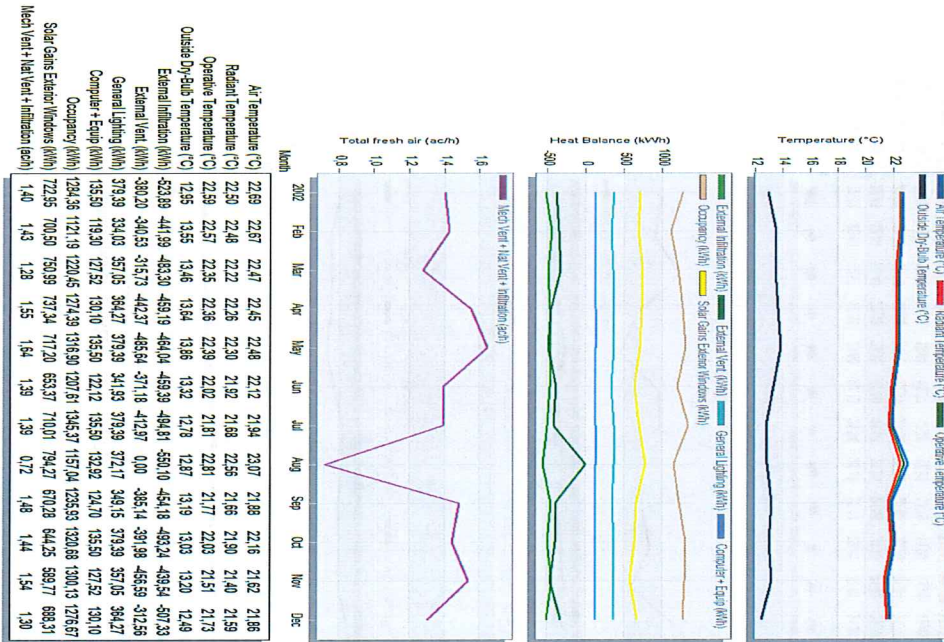
Temperature and Heat Gains - INTEL IP-321, PARVULOS-1-2-3  
1 Jan - 31 Dec, Monthly

Evaluation

EnergPlus Output

Temperature and Heat Gains - INTEL IP-321, PARVULOS-4  
1 Jan - 31 Dec, Monthly

Evaluation



Revisado por: Nidia Yolanda Pabon  
Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano  
Fecha: 2017-02-07

APROBADO  
20 NOV 2018  
622





# INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

Código:	P-09
Rev.:	1
Página 54 de 81	

EnergyPlus Output

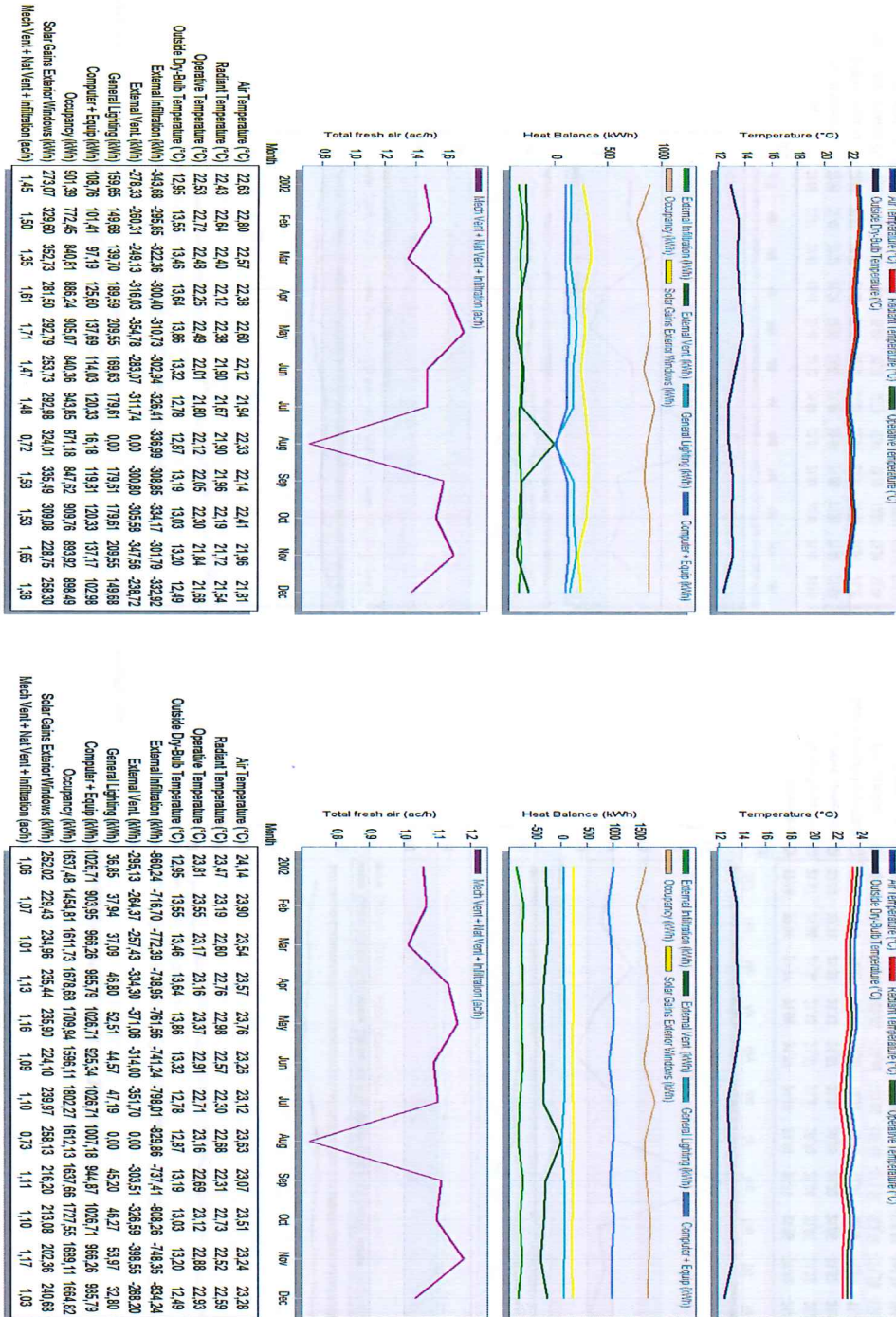
Temperature and Heat Gains - NIVEL 1P-321, PARVULOS-5-6  
1 Jan-31 Dec, Monthly

Evolution

EnergyPlus Output

Temperature and Heat Gains - NIVEL 1P-321, COMEDOR  
1 Jan-31 Dec, Monthly

Evolution



APROBADO  
20 NOV 2018  
Revisado por:  
Nidia Yolanda Rabon

Aprobado por:  
Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:  
2017-02-07



# INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

Código: P-09  
Rev.: 1  
Página 55 de 81

EnergyPlus Output

## Temperature and Heat Gains - NIVEL: 1P-321, CIRCULACION IP

1 Jan - 31 Dec, Monthly

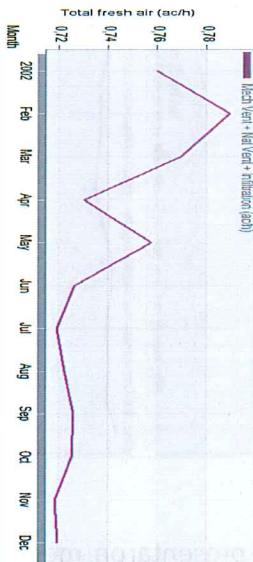
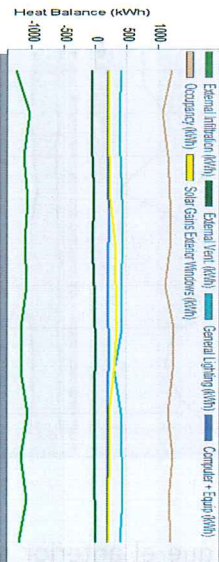
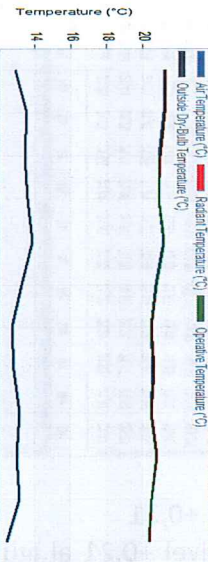
Simulation

EnergyPlus Output

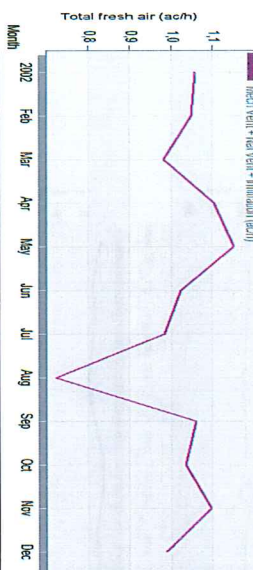
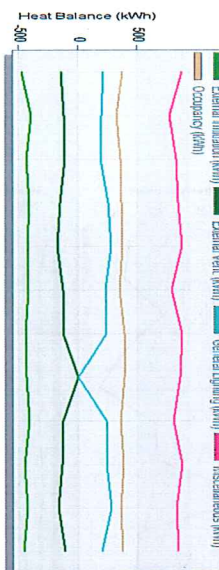
## Temperature and Heat Gains - NIVEL: 1P-321, COCINA

1 Jan - 31 Dec, Monthly

Simulation



Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Air Temperature (°C)	21.23	21.18	20.92	20.90	21.21	20.76	20.49	20.80	20.49	20.80	20.85	20.37
Radiant Temperature (°C)	21.35	21.27	21.01	20.92	21.24	20.83	20.52	20.88	20.53	20.85	20.57	20.45
Operative Temperature (°C)	21.29	21.23	20.96	20.91	21.23	20.80	20.50	20.84	20.51	20.83	20.56	20.41
Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	12.55	13.55	13.46	13.64	13.85	13.82	12.78	12.87	13.19	13.03	13.20	12.49
External Infiltration (kWh)	-124.83	-103.75	-112.92	-109.08	-1108.70	-1185.46	-1189.53	-1069.78	-1175.27	-1074.39	-1165.78	-1165.78
External Vent (kWh)	41.72	-50.90	-4.40	-13.50	-38.46	9.41	0.00	-2.20	-9.12	-5.79	0.00	0.00
General Lighting (kWh)	40.75	37.75	34.13	41.85	44.79	45.72	42.60	29.00	41.99	42.60	42.59	40.00
Computer + Equip (kWh)	216.59	190.89	200.83	207.55	216.58	195.20	216.59	212.47	199.32	216.58	203.83	207.55
Occupancy (kWh)	124.07	105.55	1180.48	1185.99	1210.28	1117.57	1253.75	1230.51	1183.35	1233.48	1178.43	1238.81
Solar Gains Electric Windows (kWh)	229.76	214.47	231.94	243.88	321.51	326.89	345.73	256.51	225.08	227.44	283.66	220.69
Mech Vent + Nat Vent + Infiltration (ac/h)	0.76	0.79	0.77	0.73	0.76	0.73	0.72	0.72	0.73	0.73	0.72	0.72



Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Air Temperature (°C)	22.65	22.47	22.30	22.25	22.56	22.05	21.84	21.72	21.84	22.25	22.15	21.82
Radiant Temperature (°C)	22.28	22.07	21.92	21.81	22.14	21.67	21.39	21.25	21.43	21.82	21.76	21.44
Operative Temperature (°C)	22.46	22.27	22.11	22.03	22.35	21.86	21.61	21.49	21.64	22.04	21.95	21.63
Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	12.55	13.55	13.46	13.64	13.85	13.82	12.78	12.87	13.19	13.03	13.20	12.49
External Infiltration (kWh)	-142.68	-117.53	-112.04	-151.69	-173.02	-129.41	-127.50	0.00	-123.32	-132.76	-170.09	-109.44
External Vent (kWh)	-475.76	-394.25	-432.31	-408.97	-427.21	-415.08	-445.72	-435.59	-412.26	-453.70	-425.59	-460.57
General Lighting (kWh)	214.63	201.22	181.80	254.88	261.71	228.05	241.46	0.00	241.46	241.46	281.71	201.22
Miscellaneous (kWh)	878.33	772.53	825.63	843.20	878.33	790.20	878.33	860.77	808.07	878.33	825.63	843.20
Occupancy (kWh)	572.17	390.57	356.62	388.94	374.74	347.93	393.52	388.61	360.00	381.66	351.80	376.33
Mech Vent + Nat Vent + Infiltration (ac/h)	1.06	1.05	0.99	1.10	1.15	1.02	0.99	0.72	1.06	1.03	1.10	0.99

APROBADO  
20 NOV 2018  
2017-02-07

Revisado por: Nidia Yolanda Pabon  
Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano  
Fecha: 20 NOV 2018

623





# INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

Código: P-09

Rev.: 1

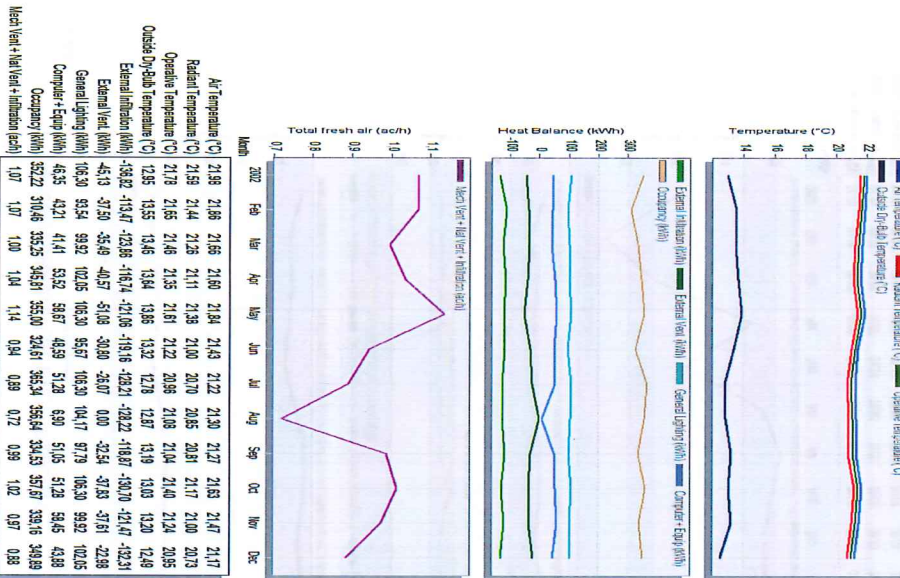
Página 56 de 81

Example Output

Temperature and Heat Gains - NIVEL P1 - 2,21 PARVULOS BALCOS IP

1 Jan - 31 Dec, hourly

Evolution



## NIVEL P1 +0,21

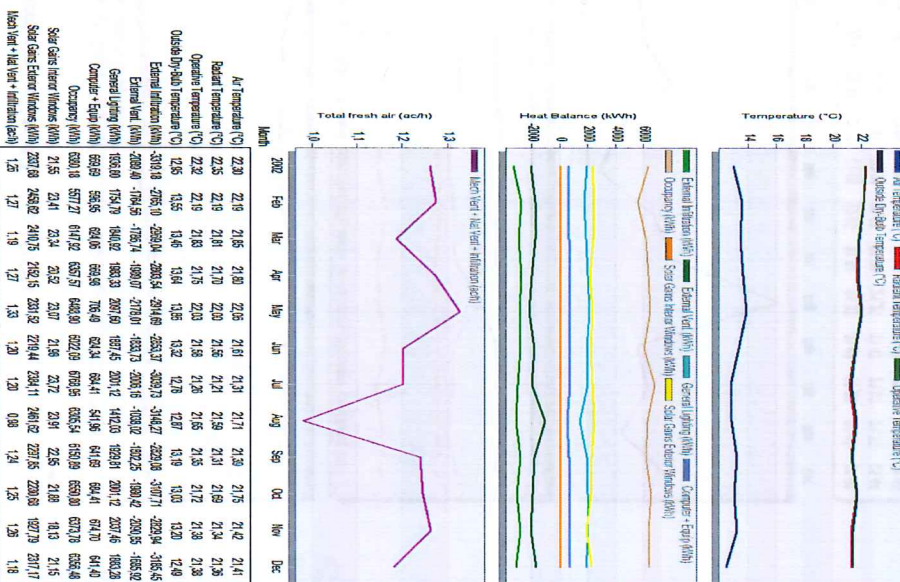
Para el nivel +0,21 al igual que el anterior se presentaron mediaciones de temperaturas positivas con un promedio de temperatura operativa de 20,94 °C en este nivel se encuentra dentro y al límite de aceptación del 90% en el confort adaptativo, y dentro de la zona de confort según el diagrama psicrométrico, el mes de Julio se presentó la menor medida que es de 20,49 °C y en el mes de Enero la más alta con 21,55 ambas con aceptación de 90% e el confort adaptativo.

Example Output

Temperature and Heat Gains - NIVEL 2P +0,20

1 Jan - 31 Dec, hourly

Evolution



Revisado por: **NOV 2018**  
FECHA: **NOV 2018**  
Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:  
Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:  
2017-02-07



# INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

Código:	P-09
Rev.:	1
Página 57 de 81	

EnergyPlus Output

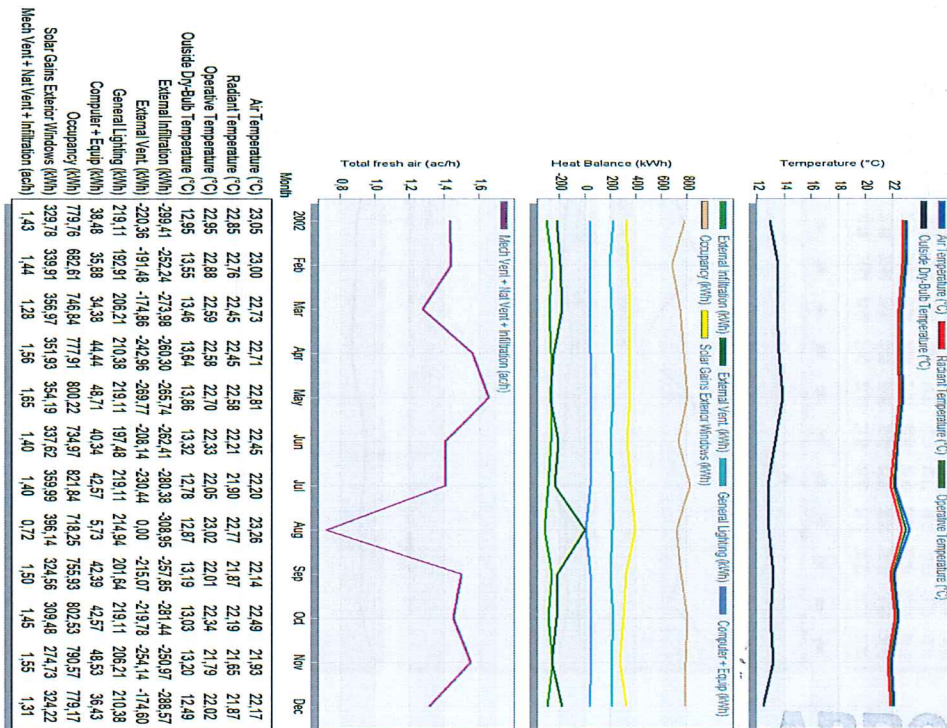
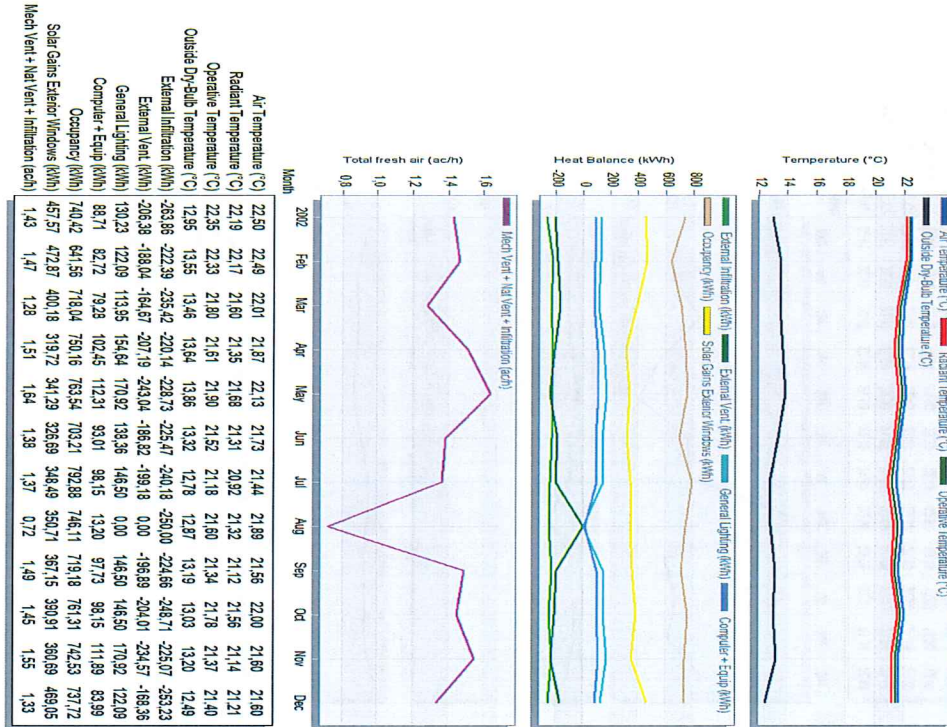
Temperature and Heat Gains - NIVEL 2P +0.20, SALA CUINA MATERNO 123  
1 Jan -31 Dec, Monthly

Evaluation

EnergyPlus Output

Temperature and Heat Gains - NIVEL 2P +0.20, SALA CUINA CAMINADORES 1-2-3-2P  
1 Jan -31 Dec, Monthly

Evaluation



Revisado por: Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
--------------------------------------	---	----------------------

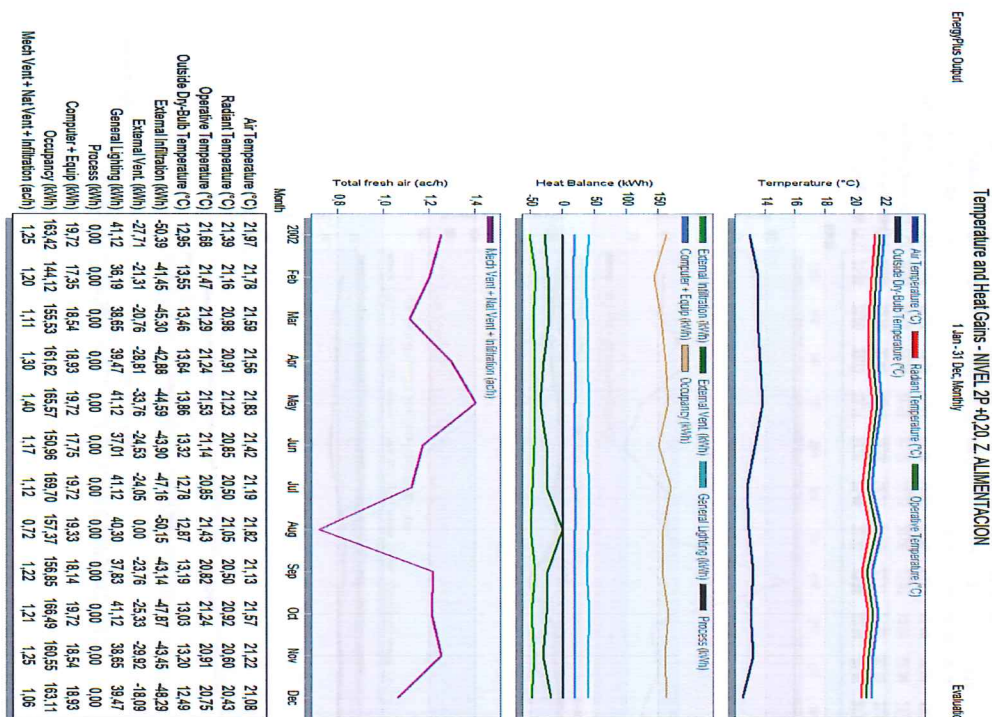
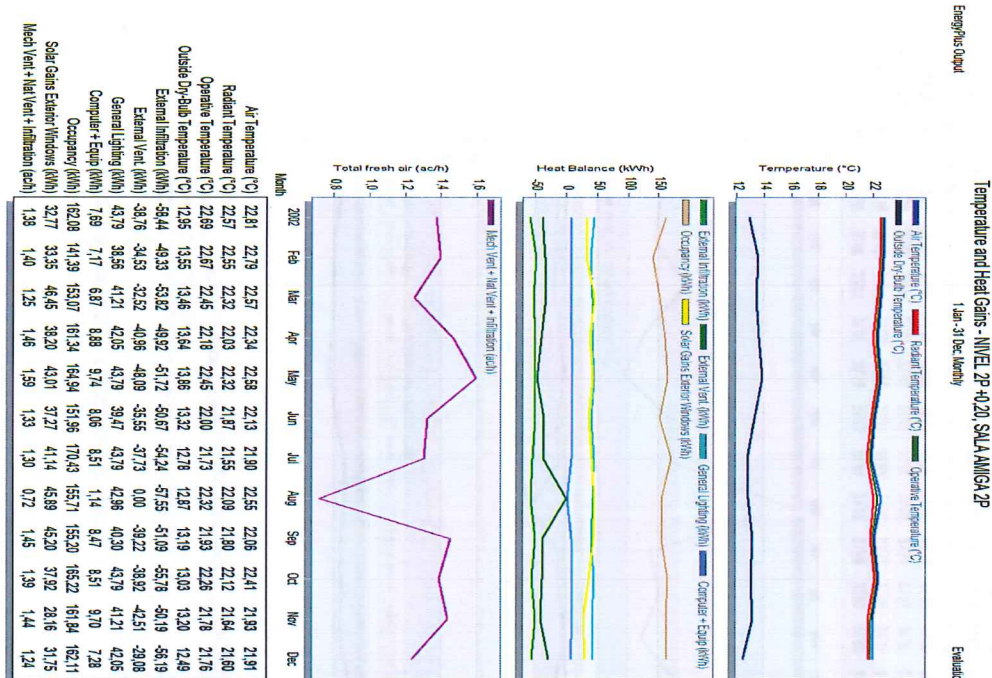
624





# INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

Código:	P-09
Rev.:	1
Página 58 de 81	



APROBADO  
FECHA: 28 NOV 2018  
Revisado por: Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:

Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:

2017-02-07



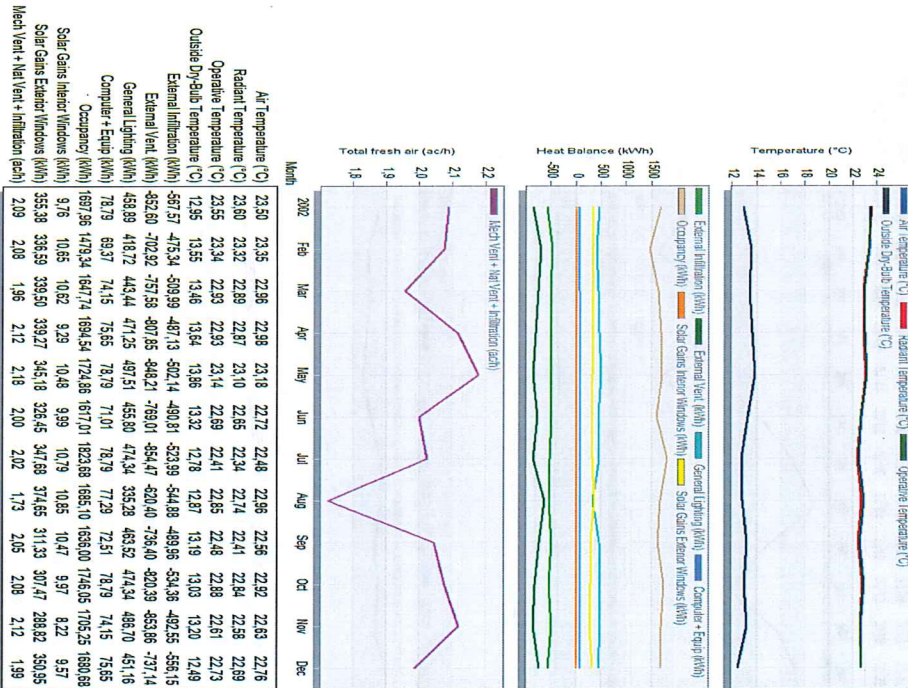
# INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

Código: P-09  
Rev.: 1  
Página 59 de 81

EnergyPlus Output

Temperature and Heat Gains - NIVEL 2P +0.20, LUDOTECA MULTI-FAMILIAR 2P  
1 Jan - 31 Dec Monthly

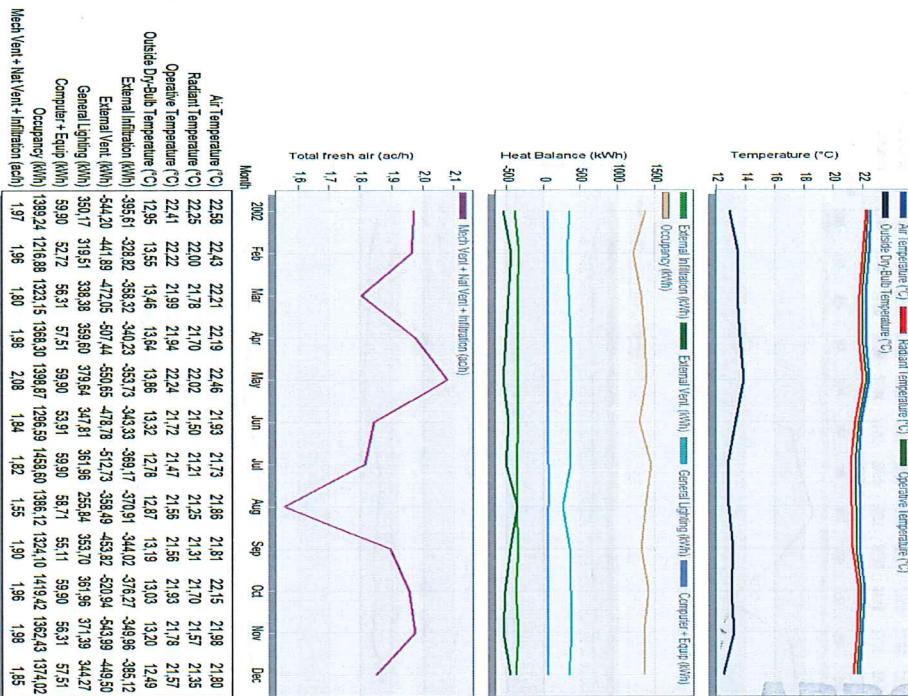
Evaluation



EnergyPlus Output

Temperature and Heat Gains - NIVEL 2P +0.20, LUDOTECA MULTIPLE 2P  
1 Jan - 31 Dec Monthly

Evaluation



Revisado por:  
Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:  
Gustavo Palacios Rubiano

Fecha: 20 NOV 2018  
2017-02-07

625





# INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

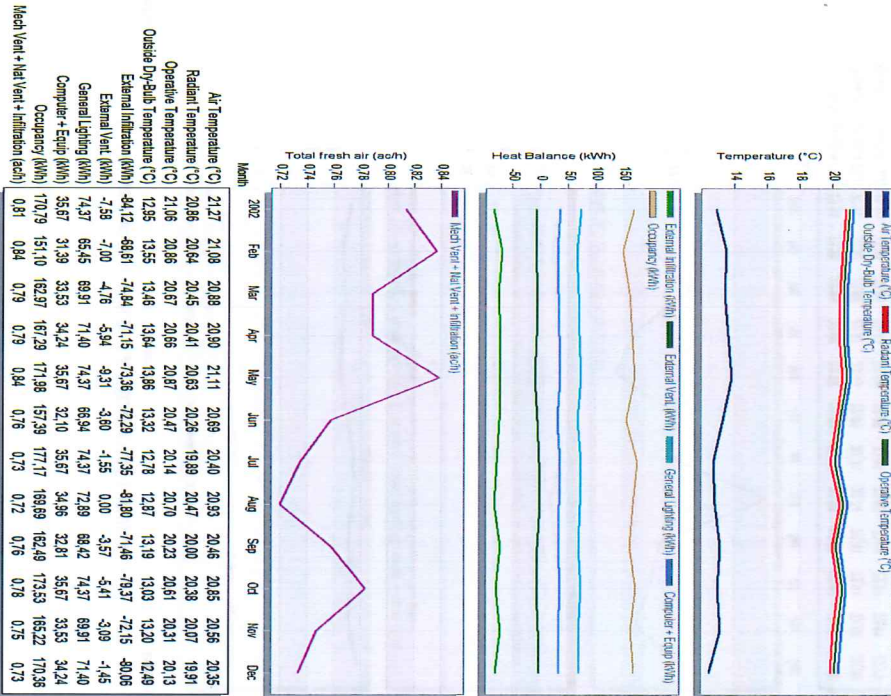
Código:	P-09
Rev.:	1
Página 60 de 81	

EnergyPlus Output

## Temperature and Heat Gains - NIVEL 2P +0.20, BANO CAMMINDORES.

1 Jan - 31 Dec, Monthly

Evaluation

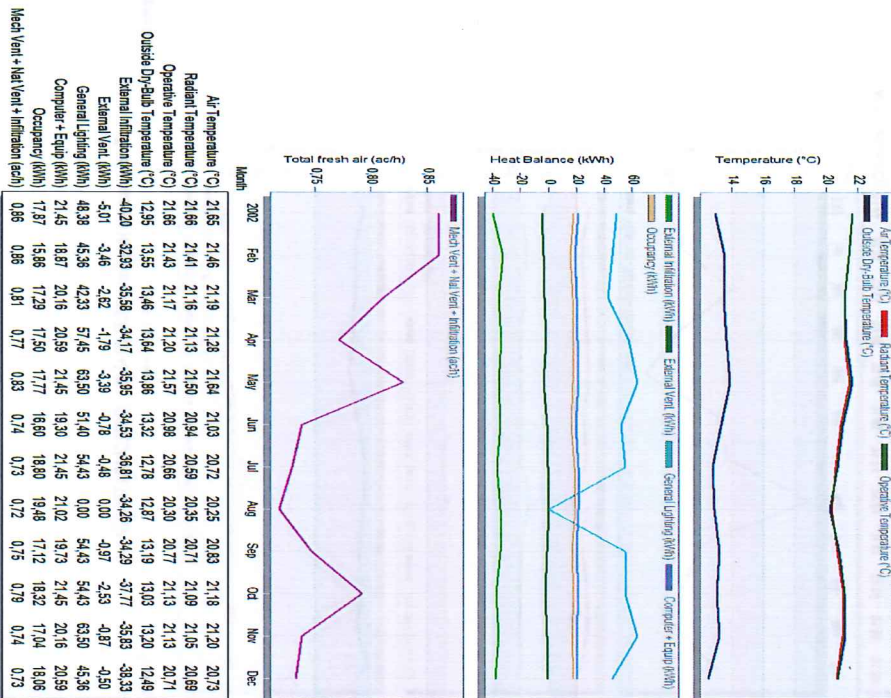


EnergyPlus Output

## Temperature and Heat Gains - NIVEL 2P +0.20, EVERMERIA 2P

1 Jan - 31 Dec, Monthly

Evaluation



Revisado por:  
2-0 NOV 2018  
FECHA: Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:  
Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:  
2017-02-07



# INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

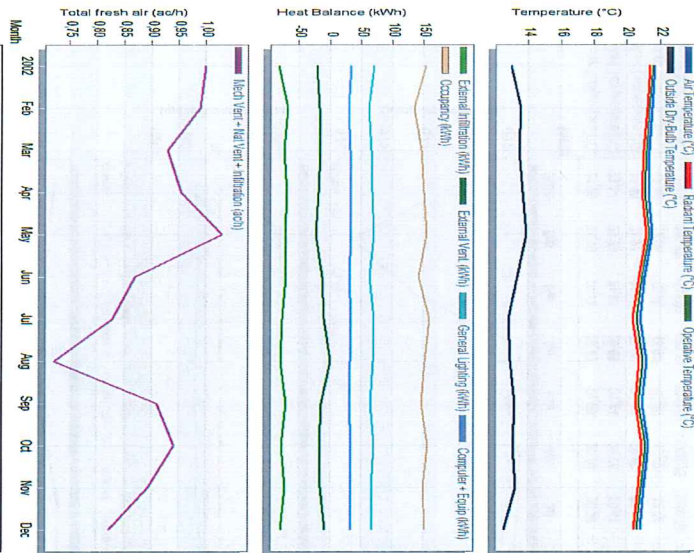
Código: P-09  
Rev.: 1  
Página 61 de 81

EnergyPlus Output

## Temperature and Heat Gains - NIVEL 2P +0.20, BAÑO MATERIOS

1 Jan - 31 Dec, Monthly

Evaluation



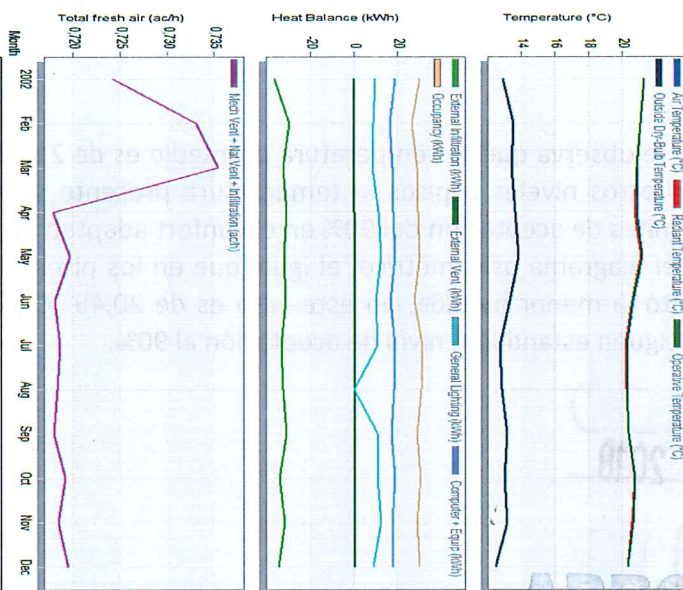
Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Air Temperature (°C)	21.69	21.54	21.36	21.27	21.51	21.66	20.81	21.18	20.69	21.28	21.04	20.77
Radiant Temperature (°C)	21.41	21.22	21.04	20.89	21.16	20.73	20.38	20.76	20.54	20.93	20.68	20.42
Operative Temperature (°C)	21.55	21.38	21.20	21.08	21.33	20.89	20.59	20.97	20.72	21.11	20.86	20.60
Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	12.95	13.55	13.46	13.64	13.66	13.32	12.78	12.87	13.19	13.03	13.20	12.49
External Infiltration (kWh)	-82.59	-84.10	-74.47	-69.92	-72.47	-71.00	-76.20	-79.88	-70.92	-76.36	-71.93	-78.90
External Vent (kWh)	-21.87	-17.00	-15.76	-18.41	-23.30	-12.75	-10.07	0.00	-14.32	-17.26	-15.78	-4.14
General Lighting (kWh)	69.48	61.14	65.31	66.70	69.48	62.53	69.48	68.09	63.92	69.48	65.31	66.70
Computer + Equip (kWh)	33.32	29.32	31.32	31.99	33.32	29.39	33.32	32.66	30.66	33.32	31.32	31.99
Occupancy (kWh)	153.44	135.27	145.88	150.99	153.12	141.61	159.63	152.81	146.09	155.93	148.75	152.33
Mech Vent + Nat Vent + Infiltration (ach/h)	1.00	0.99	0.93	0.96	1.03	0.87	0.83	0.72	0.91	0.94	0.89	0.82

EnergyPlus Output

## Temperature and Heat Gains - NIVEL 2P +0.20, RECEPCION 2P

1 Jan - 31 Dec, Monthly

Evaluation



Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Air Temperature (°C)	21.24	21.04	20.82	20.81	21.16	20.60	20.27	20.24	20.38	20.74	20.62	20.28
Radiant Temperature (°C)	21.25	21.03	20.82	20.74	21.10	20.58	20.22	20.24	20.34	20.71	20.57	20.23
Operative Temperature (°C)	21.24	21.03	20.82	20.77	21.13	20.59	20.25	20.24	20.36	20.72	20.60	20.28
Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	12.95	13.55	13.46	13.64	13.66	13.32	12.78	12.87	13.19	13.03	13.20	12.49
External Infiltration (kWh)	-38.59	-29.82	-32.39	-30.65	-32.25	-31.16	-33.19	-32.67	-30.86	-34.17	-31.75	-34.64
External Vent (kWh)	-0.10	-0.32	-0.41	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
General Lighting (kWh)	9.24	8.67	8.09	10.98	12.13	9.82	10.40	10.40	10.40	10.40	12.13	8.67
Computer + Equip (kWh)	18.50	16.28	17.39	17.76	18.50	16.65	18.50	18.13	17.02	18.50	17.39	17.76
Occupancy (kWh)	29.80	26.44	28.63	29.33	29.90	27.71	31.27	30.56	28.59	30.53	28.66	30.02
Mech Vent + Nat Vent + Infiltration (ach/h)	0.72	0.73	0.74	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72

Revisado por:

Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:

Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:

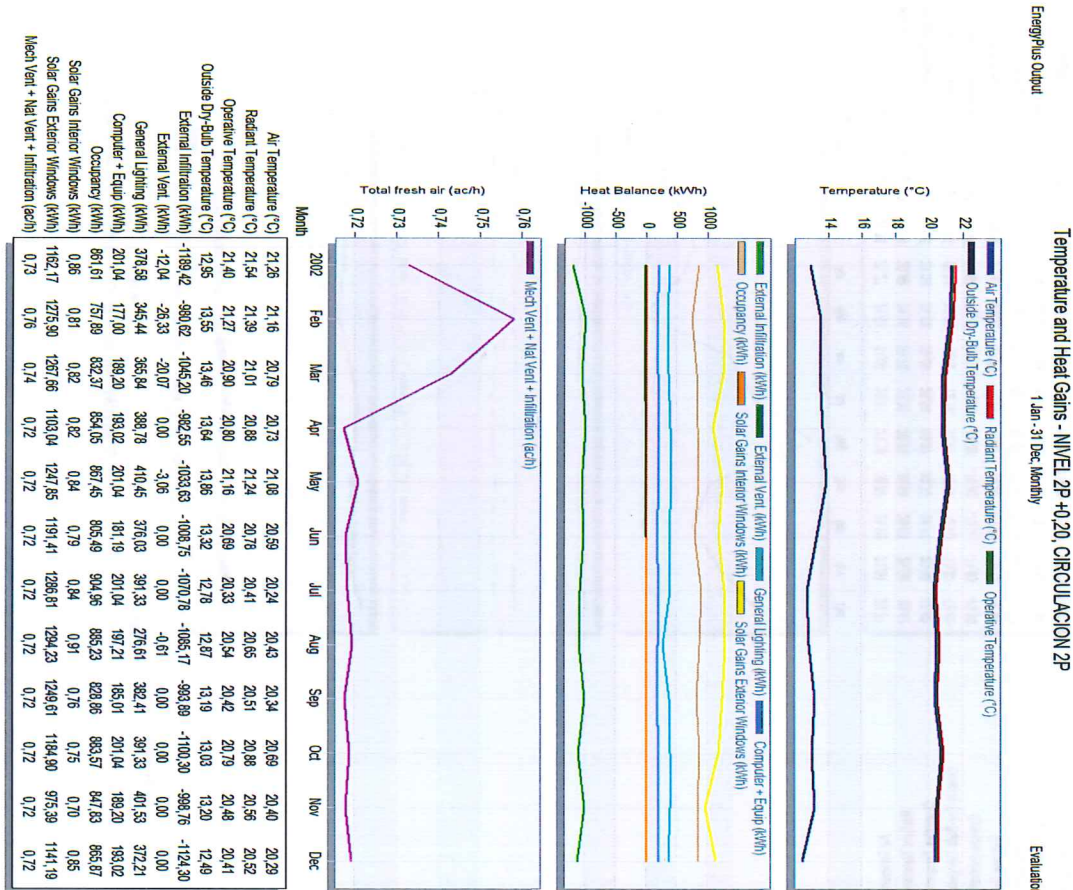
20 NOV 2018  
2017-02-07





# INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

Código:	P-09
Rev.:	1
Página 62 de 81	



NIVEL P3 +3,65

Para este nivel se observa que su temperatura promedio es de 21,02°C lo que indica que a a igual que los otros niveles o pisos la temperatura presente se encuentra dentro y al centro de los limites de aceptación del 90% en el confort adaptativo, y dentro de la zona de confort según el diagrama psicométrico, al igual que en los pisos anteriores en el mes de Julio se presentó la menor medida, en este caso es de 20,45 °C y su mayor nivel es de 21,85°C, estos siguen estando en nivel de aceptación al 90%.

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07



# INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

Código: P-09

Rev.: 1

Página 63 de 81

EnergyPlus Output

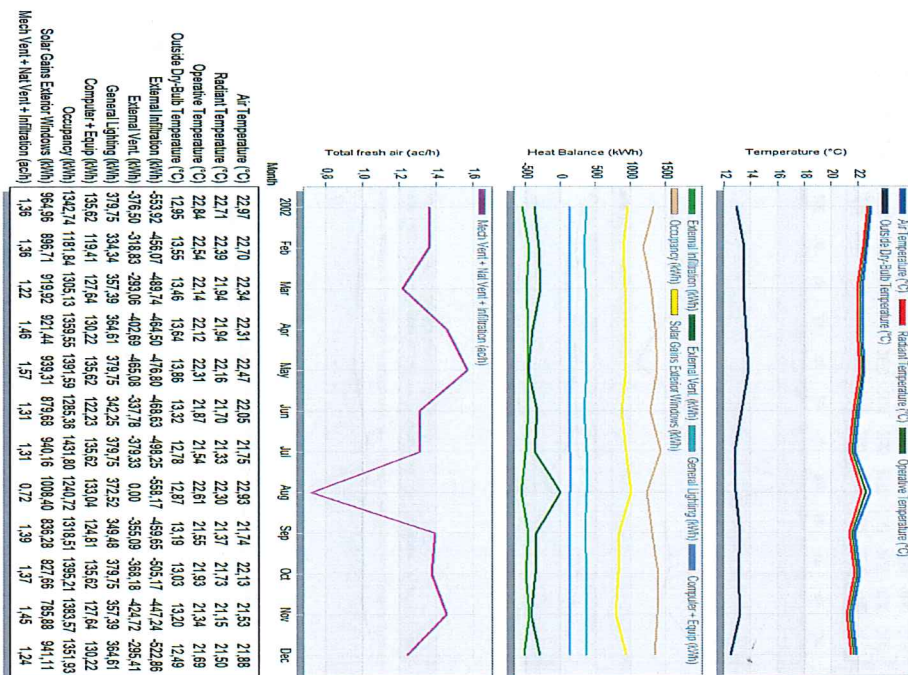
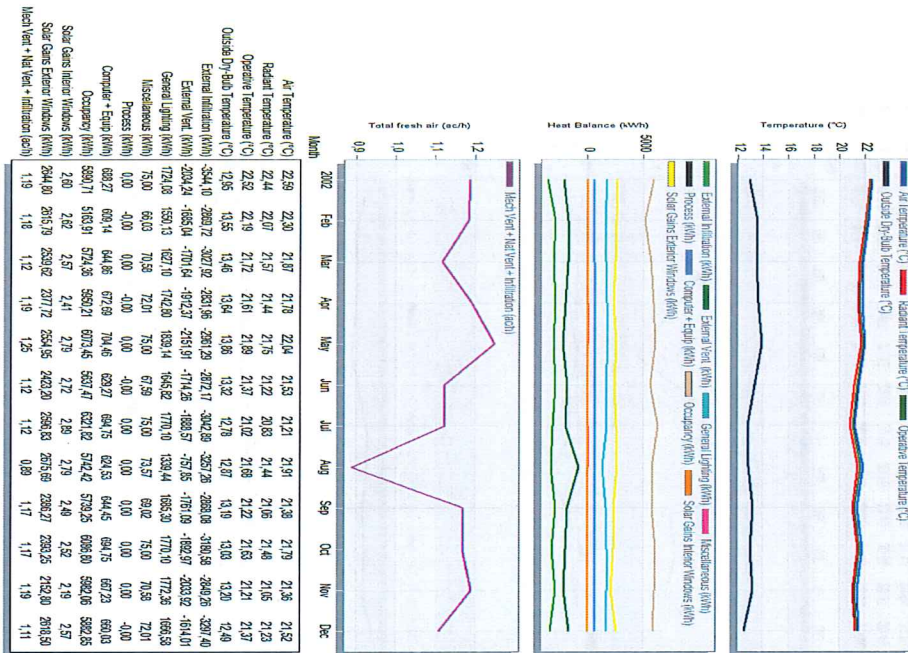
Temperature and Heat Gains - NIVEL 3P +3.65  
1 Jan - 31 Dec, Monthly

Evaluation

EnergyPlus Output

Temperature and Heat Gains - NIVEL 3P +3.65, PARVULOS 7-9-9  
1 Jan - 31 Dec, Monthly

Evaluation



APROBADO  
FECHA: 20 NOV 2018  
2017-02-07

Revisado por: Nidia Yolanda Pabon  
Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano  
Fecha: 2017-02-07

627





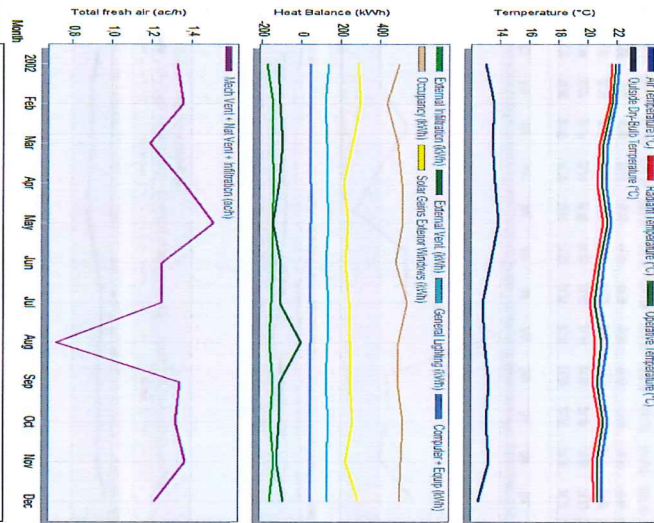
INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO,  
ENTORNO Y RECOMENDACIONES  
JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ  
RUSSI"

Código:	P-09
Rev.:	1
Página 64 de 81	

EnergyPlus Output

Temperature and Heat Gains - NIVEL 3P +3.65, PARVULOS 10:3P  
1 Jan - 31 Dec Month

Evolution

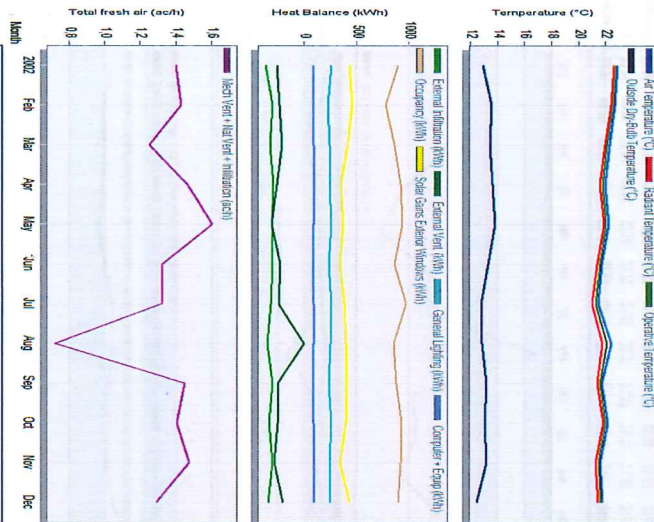


Air Temperature (°C)	22.18	21.98	21.43	21.31	21.86	21.17	20.85	21.43	20.98	21.43	20.96	21.06
Radiant Temperature (°C)	21.74	21.51	20.65	20.67	21.12	20.80	20.18	20.55	20.40	20.84	20.37	20.49
Operative Temperature (°C)	21.96	21.75	21.14	20.99	21.39	20.68	20.52	20.99	20.69	21.14	20.66	20.78
Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	12.95	13.55	13.46	13.64	13.86	13.32	12.78	12.87	13.19	13.03	13.20	12.49
External Infiltration (kWh)	-171.44	-141.09	-147.66	-138.05	-145.08	-141.39	-151.51	-159.48	-140.61	-156.58	-139.88	-160.15
External Vent (kWh)	-116.84	-104.83	-91.65	-112.99	-141.09	-100.51	-106.51	0.00	-107.63	-110.90	-123.04	-80.63
General Lighting (kWh)	137.03	120.65	129.96	131.67	137.03	123.50	137.03	134.42	126.11	137.03	128.96	131.67
Computer Equip (kWh)	48.94	43.09	46.06	46.99	48.94	44.11	48.94	48.01	45.04	48.94	46.06	46.99
Occupancy (kWh)	501.13	436.41	489.00	512.62	518.82	479.65	537.08	495.62	491.51	516.63	506.62	500.95
Solar Gains Classroom Windows (kWh)	291.03	306.13	263.52	219.82	239.88	227.94	245.71	248.05	249.80	263.28	228.55	296.00
Mech Vent + Nat Vent + Infiltration (ach)	1.33	1.36	1.19	1.36	1.51	1.25	0.72	1.34	1.32	1.37	1.37	1.21

EnergyPlus Output

Temperature and Heat Gains - NIVEL 3P +3.65, PARVULOS 11-12  
1 Jan - 31 Dec Month

Evolution



Air Temperature (°C)	22.66	22.66	22.28	21.98	22.21	21.74	21.47	22.44	21.72	22.15	21.62	21.80
Radiant Temperature (°C)	22.66	22.46	21.95	21.59	21.90	21.39	21.03	21.77	21.41	21.82	21.28	21.47
Operative Temperature (°C)	22.78	22.57	22.12	21.79	22.06	21.57	21.25	22.11	21.56	21.99	21.45	21.64
Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	12.95	13.55	13.46	13.64	13.86	13.32	12.78	12.87	13.19	13.03	13.20	12.49
External Infiltration (kWh)	-373.15	-339.65	-339.07	-304.42	-314.97	-307.84	-328.66	-361.47	-317.20	-344.94	-307.45	-352.71
External Vent (kWh)	-269.41	-240.68	-213.56	-264.94	-316.46	-228.97	-249.80	0.00	-255.92	-259.56	-268.90	-210.99
General Lighting (kWh)	254.50	224.07	239.52	244.36	254.50	223.39	254.50	249.66	234.22	254.50	239.52	244.36
Computer Equip (kWh)	90.89	80.03	86.54	87.27	90.89	81.92	90.89	89.17	83.65	90.89	86.54	87.27
Occupancy (kWh)	900.14	786.39	868.19	923.97	945.84	899.86	974.79	899.77	883.67	932.39	923.21	902.51
Solar Gains Classroom Windows (kWh)	438.33	465.29	422.65	350.13	377.73	347.21	381.45	400.10	409.66	406.61	344.51	438.42
Mech Vent + Nat Vent + Infiltration (ach)	1.40	1.43	1.25	1.46	1.60	1.33	1.32	0.72	1.45	1.41	1.47	1.28

APROBADO  
FECHA: 20 NOV 2018

Revisado por: Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
--------------------------------------	---	----------------------



# INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

Código: P-09

Rev.: 1

Página 65 de 81

EnergPlus Output

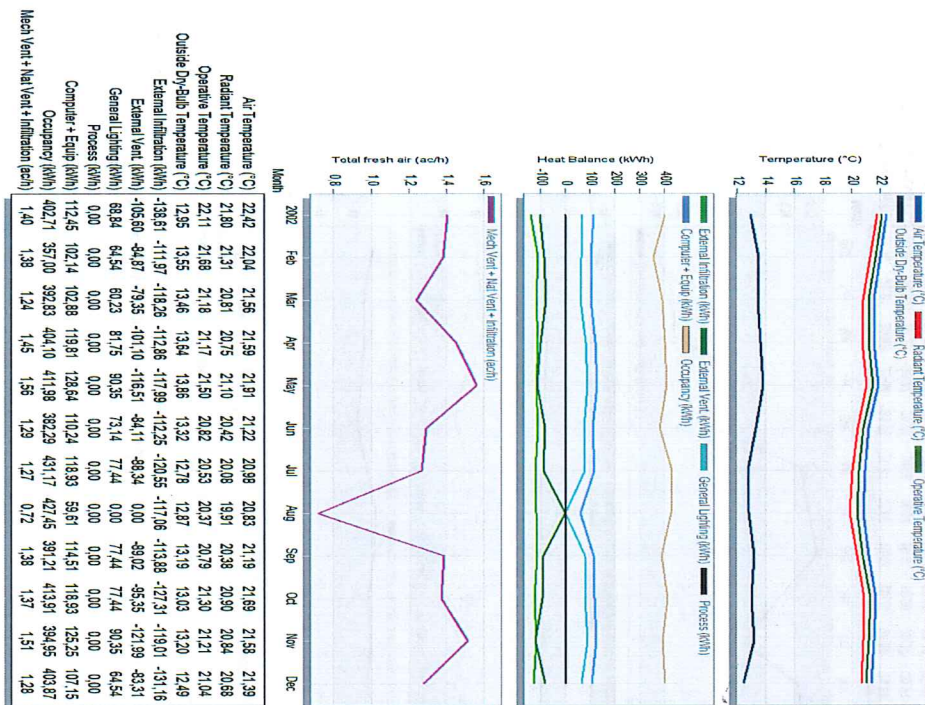
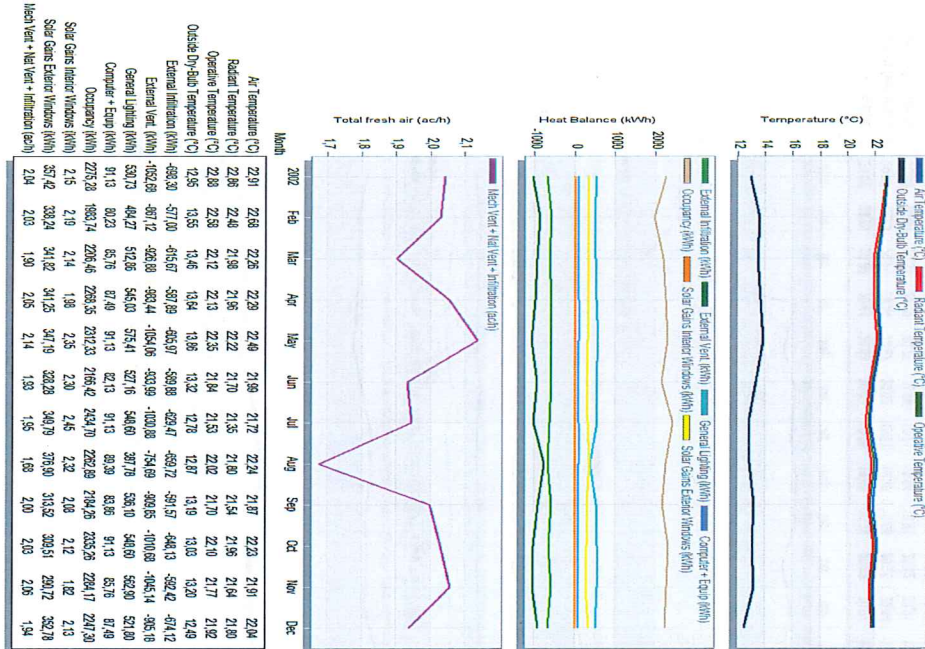
Temperature and Heat Gains - NIVEL 3P +3.65, EXPERIENCIAS SENSORIAL 3P  
1 Jan - 31 Dec Monthly

Evaluation

EnergPlus Output

Temperature and Heat Gains - NIVEL 3P +3.65, SMA PROFESORES  
1 Jan - 31 Dec Monthly

Evaluation



Revisado por:  
Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:  
Gustavo Palacios Rubiano

Fecha: 20 NOV 2018  
2017-02-07





# INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

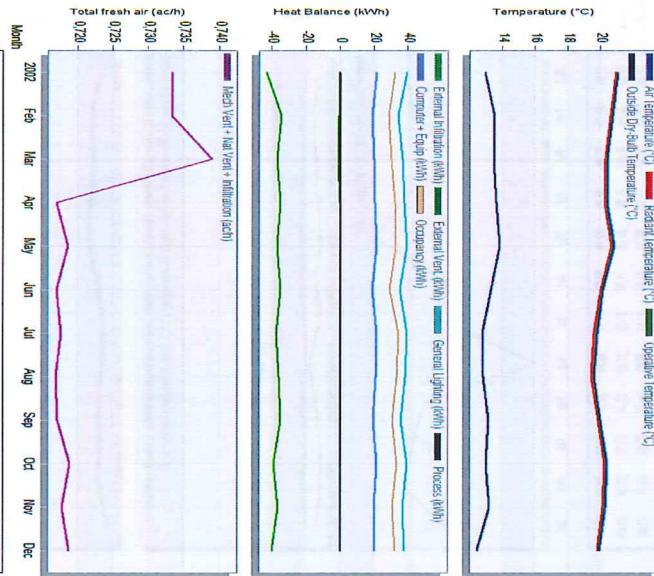
Código:	P-09
Rev.:	1
Página 66 de 81	

EnergyPlus Output

## Temperature and Heat Gains - NIVEL 3P +3.65, OFC, ADMINISTRACION

1 Jan - 31 Dec, Monthly

Evaluation



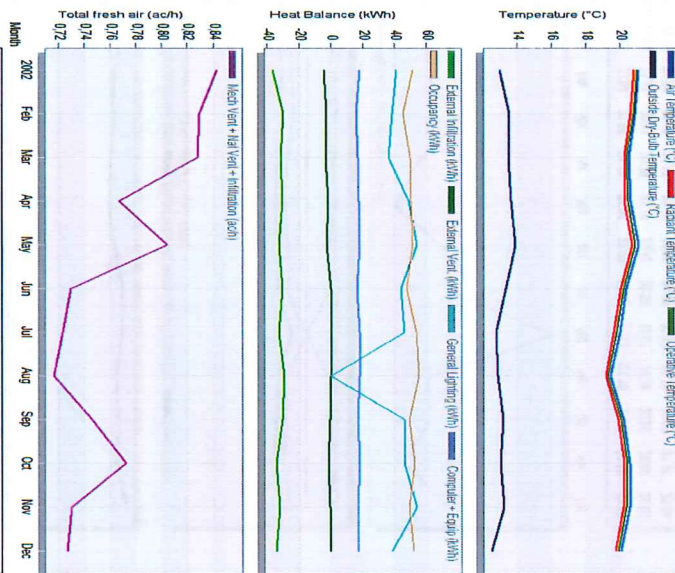
Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Air Temperature (°C)	21.02	20.75	20.39	20.41	20.83	20.14	19.79	19.62	19.84	20.25	20.14	19.84
Radiant Temperature (°C)	20.85	20.63	20.28	20.24	20.67	20.02	19.62	19.45	19.84	20.25	20.14	19.84
Operative Temperature (°C)	20.99	20.69	20.34	20.32	20.75	20.08	19.71	19.54	19.91	20.32	20.21	19.89
Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	12.95	13.55	13.46	13.64	13.86	13.32	12.78	12.87	13.19	13.03	13.20	12.49
External Infiltration (W/h)	-43.06	-34.61	-36.87	-34.99	-37.20	-35.26	-37.54	-36.17	-35.23	-39.40	-36.57	-40.02
External Vent (W/h)	-0.53	-0.51	-0.87	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00
General Lighting (W/h)	39.07	34.38	36.72	37.51	39.07	35.16	39.07	38.29	35.94	39.07	36.72	37.51
Process (W/h)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Computer + Equip (W/h)	21.53	18.94	20.24	20.67	21.53	19.37	21.53	21.10	19.81	21.53	20.24	20.67
Occupancy (W/h)	32.72	28.74	30.71	32.35	33.05	29.84	34.45	33.44	31.30	33.61	30.84	32.84
Mech Vent + Nat Vent + Infiltration (ac/h)	0.73	0.73	0.74	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72

EnergyPlus Output

## Temperature and Heat Gains - NIVEL 3P +3.65, OFC, AUXILIARES

1 Jan - 31 Dec, Monthly

Evaluation



Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Air Temperature (°C)	21.10	20.91	20.52	20.64	21.08	20.37	20.02	19.43	20.23	20.59	20.58	20.05
Radiant Temperature (°C)	20.86	20.62	20.25	20.27	20.72	20.05	19.64	19.20	19.89	20.27	20.21	19.77
Operative Temperature (°C)	20.99	20.77	20.38	20.45	20.90	20.21	19.83	19.31	20.06	20.43	20.39	19.91
Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	12.95	13.55	13.46	13.64	13.86	13.32	12.78	12.87	13.19	13.03	13.20	12.49
External Infiltration (W/h)	-36.76	-29.93	-31.75	-30.59	-32.59	-30.84	-32.76	-29.75	-30.66	-34.26	-32.26	-34.37
External Vent (W/h)	-4.41	-2.83	-3.24	-1.71	-2.80	-0.43	-0.23	0.00	-1.02	-1.91	-0.54	-0.33
General Lighting (W/h)	41.23	38.65	36.08	48.96	54.11	43.81	46.38	0.00	46.38	46.38	54.11	38.65
Process (W/h)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Computer + Equip (W/h)	18.22	16.04	17.13	17.49	18.22	18.40	18.22	17.85	18.76	18.22	17.13	17.49
Occupancy (W/h)	51.98	45.86	50.03	50.82	51.84	48.03	54.15	55.71	49.35	52.83	49.53	52.08
Mech Vent + Nat Vent + Infiltration (ac/h)	0.84	0.83	0.83	0.77	0.80	0.73	0.72	0.72	0.75	0.77	0.73	0.73

Revisado por:  
20 NOV 2018  
Nidia Yolanda Fabon

Aprobado por:  
Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:  
2017-02-07



# INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

Código: P-09

Rev.: 1

Página 67 de 81

EnergyPlus Output

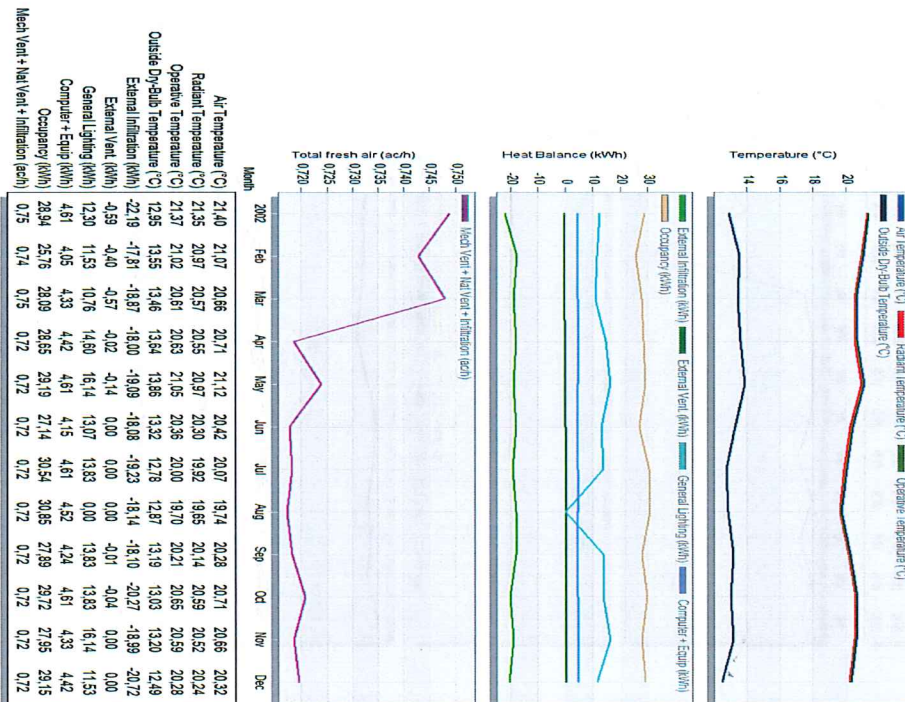
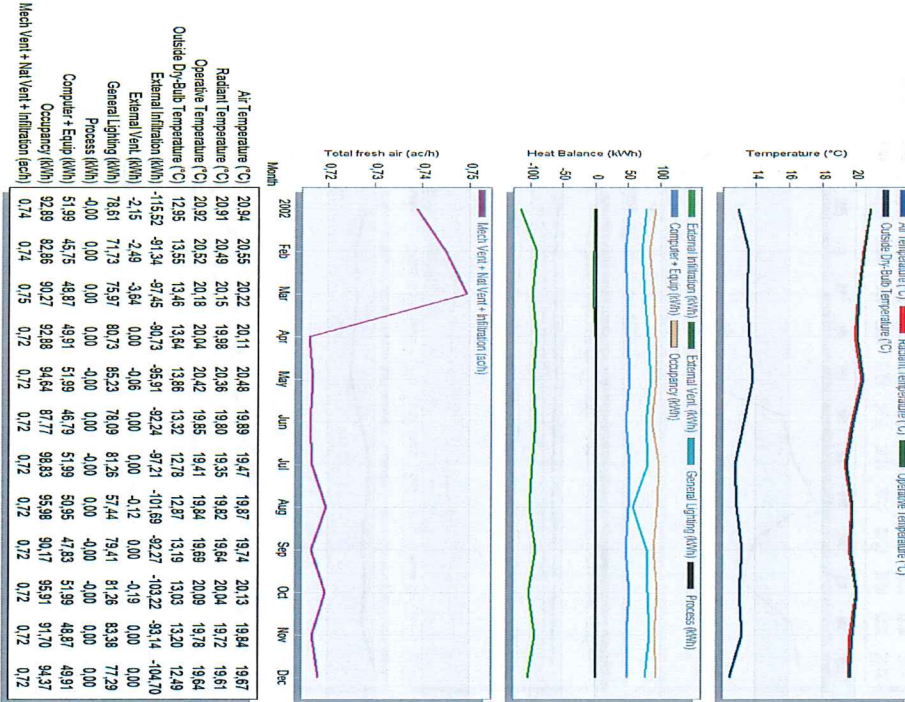
## Temperature and Heat Gains - NWEL 3P +3.65, BAÑOS PARVULOS 3P

Evaluation

EnergyPlus Output

## Temperature and Heat Gains - NWEL 3P +3.65, INTERDISCIPLINAR 1

Evaluation



Revisado por:  
Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:  
Gustavo Palacios Rubiano

APROBADO  
20 NOV 2018  
Fecha: 2017-02-07





# INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"

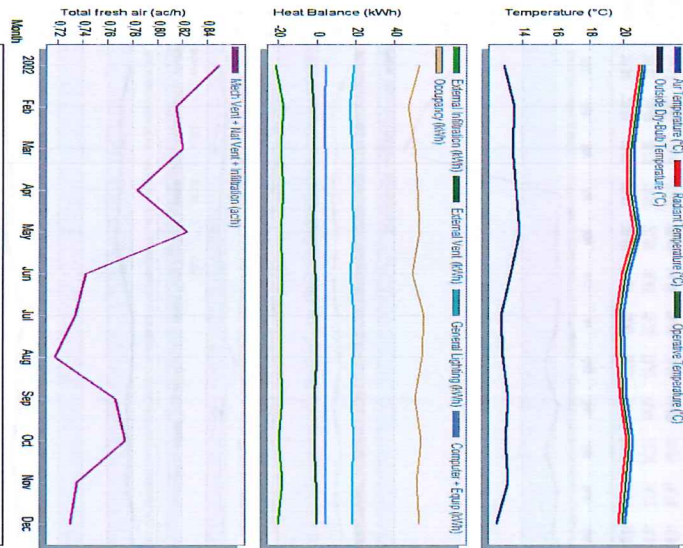
Código:	P-09
Rev.:	1
Página 68 de 81	

EnergPlus Output

## Temperature and Heat Gains - NIVEL 3P +3.65, INTERDISCIPLINAR 2

Jan - 31 Dec, Monthly

Evaluation



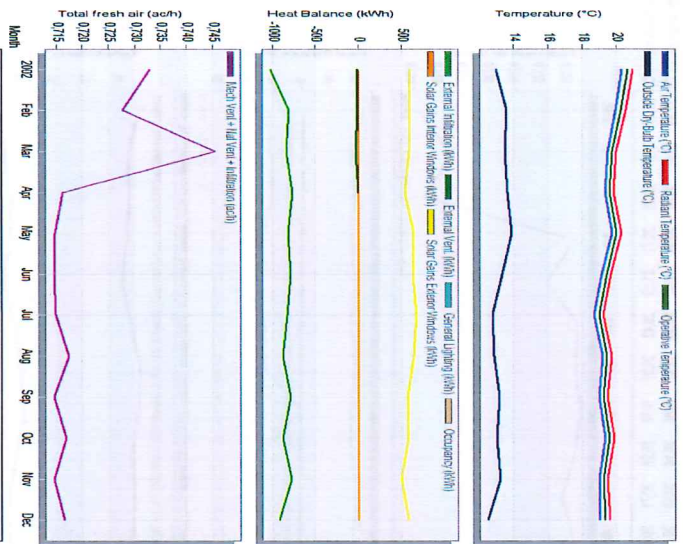
Air Temperature (°C)	21.29	20.99	20.64	21.04	20.36	20.04	20.10	20.23	20.60	20.39	20.13
Radiant Temperature (°C)	20.97	20.62	20.28	20.22	20.64	19.99	19.60	19.67	19.84	20.21	19.75
Operative Temperature (°C)	21.13	20.80	20.46	20.43	20.84	20.17	19.82	19.89	20.04	20.41	19.94
Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	12.95	13.55	13.46	13.64	13.86	13.32	12.79	12.87	13.19	13.03	12.49
External Infiltration (kWh)	-21.67	-17.41	-16.61	-17.63	-16.68	-17.76	-18.94	-16.88	-17.79	-16.77	-20.00
External Ventilation (kWh)	-2.91	-1.63	-1.95	-1.46	-2.19	-0.80	-0.44	0.00	-1.12	-1.28	-0.33
General Lighting (kWh)	19.02	16.74	17.88	18.26	19.02	17.12	18.64	17.50	19.02	17.88	16.26
Computer + Equip (kWh)	4.56	4.01	4.29	4.38	4.56	4.11	4.56	4.47	4.20	4.56	4.29
Occupancy (kWh)	53.04	47.01	51.06	52.39	53.36	49.46	55.54	54.72	50.87	54.26	53.31
Mech Vent + Nat Vent + Infiltration (kWh)	0.85	0.81	0.82	0.78	0.82	0.74	0.73	0.72	0.77	0.74	0.73

EnergPlus Output

## Temperature and Heat Gains - NIVEL 3P +3.65, CIRCULACION

Jan - 31 Dec, Monthly

Evaluation



Air Temperature (°C)	20.28	19.85	19.45	19.30	19.72	19.14	19.68	19.15	19.85	19.31	19.84
Radiant Temperature (°C)	20.96	20.55	20.01	19.82	20.26	19.88	19.22	19.71	19.60	19.88	19.47
Operative Temperature (°C)	20.62	20.25	19.73	19.56	19.99	19.41	19.65	19.43	19.23	19.60	19.21
Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	12.95	13.55	13.46	13.64	13.86	13.32	12.79	12.87	13.19	13.03	12.49
External Infiltration (kWh)	-100.18	-91.29	-84.02	-77.72	-65.47	-79.23	-63.13	-68.44	-79.02	-67.79	-76.88
External Ventilation (kWh)	-19.99	-9.64	-32.33	-2.75	0.00	0.00	-1.01	0.00	-1.15	0.00	0.00
General Lighting (kWh)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Computer + Equip (kWh)	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08
Occupancy (kWh)	0.45	0.43	0.43	0.43	0.44	0.42	0.44	0.47	0.40	0.40	0.37
Solar Gain Through Windows (kWh)	565.6	690.41	591.51	546.09	603.84	540.09	679.72	642.24	577.00	586.20	582.14
Mech Vent + Nat Vent + Infiltration (kWh)	0.73	0.73	0.75	0.72	0.71	0.71	0.71	0.72	0.71	0.72	0.71

APPROBADO  
20 NOV 2018

Revisado por: Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
--------------------------------------	---	----------------------

	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>				Código:	P-09
					Rev.:	1
					Página 69 de 81	

## RESUMEN DE TEMPERATURAS

AREA O ZONA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
<b>GENERAL</b>	21,66	21,41	21,14	21,08	21,38	20,88	20,57	20,79	20,69	21,08	20,90	20,70	21,02
<b>Nivel - 3,80</b>	22,37	22,28	21,98	21,9	22,16	21,7	21,45	21,77	21,5	21,53	21,47	20,86	21,75
Párvulos 1-2-3	22,59	22,57	22,35	22,36	22,39	22,02	21,81	22,81	21,77	22,03	21,51	21,73	22,16
Párvulos 4	22,02	22,11	21,56	21,33	21,57	21,21	20,95	21,32	21,05	21,52	21,13	21,21	21,42
Párvulos 5-6	22,53	22,72	22,48	22,25	22,49	22,01	21,8	22,12	22,05	22,3	21,84	21,68	22,19
Comedor	23,81	23,55	23,17	23,16	23,37	22,91	22,71	23,16	22,69	23,12	22,88	22,93	23,12
Cocina	22,46	22,27	22,11	22,03	22,35	21,86	21,61	21,49	21,64	22,04	21,95	21,63	21,95
Baños Párvulos 1p	21,76	21,65	21,46	21,35	21,61	21,22	20,96	21,08	21,04	21,4	21,24	20,95	21,31
Circulación -3,21	21,29	21,23	20,96	20,91	21,23	20,80	20,50	20,64	20,51	20,83	20,56	20,41	20,82
<b>Nivel + 0,20</b>	22,32	22,19	21,83	21,75	22,03	21,58	21,26	21,65	21,35	21,72	21,38	21,38	21,70
Sala Cuna caminadores	22,95	22,88	22,59	22,58	22,7	22,33	22,05	23,02	22,01	22,34	21,79	22,02	22,44
Sala Cuna Materno	22,35	22,33	21,8	21,61	21,9	21,52	21,18	21,6	21,34	21,78	21,37	21,4	21,68
sala amiga	22,69	22,67	22,45	22,18	22,45	22	21,73	22,32	21,93	22,26	21,78	21,76	22,19
Zona Alimentación	21,86	21,47	21,29	21,24	21,53	21,14	20,85	21,43	20,82	21,24	20,91	20,75	21,21
Ludoteca mult. familiar	23,55	23,34	22,93	22,93	23,14	22,69	22,41	22,85	22,48	22,88	22,61	22,73	22,88
Ludoteca Múltiple	22,41	22,22	21,99	21,94	22,24	21,72	21,47	21,56	21,56	21,93	21,78	21,57	21,87
Baños Caminadores	21,06	20,86	20,67	20,66	20,87	20,47	20,14	20,7	20,23	20,61	20,31	20,13	20,56
Baños Materno	21,55	21,38	21,2	21,08	21,33	20,89	20,59	20,97	20,72	21,11	20,86	20,6	21,02
Enfermería	21,66	21,43	21,17	21,2	21,57	20,98	20,66	20,3	20,77	21,13	21,13	21,71	21,14
Recepción	21,24	21,03	20,82	20,77	21,13	20,59	20,25	20,24	20,36	20,72	20,60	20,28	20,67
Circulación +0,21	21,4	21,27	20,9	20,8	21,16	20,69	20,33	20,54	20,42	20,79	20,48	20,41	20,77
<b>Nivel +3,65</b>	22,52	22,19	21,72	21,61	21,89	21,37	21,02	21,68	21,22	21,63	21,21	21,37	21,62
Párvulos 7-8-9	22,84	22,54	22,14	22,12	22,32	21,87	21,54	22,61	21,55	21,93	21,34	21,69	22,04
Párvulos 10	21,96	21,75	21,14	20,99	21,39	20,88	20,52	20,99	20,69	21,14	20,66	20,78	21,07
Párvulos 11-12	22,76	22,57	22,12	21,79	22,06	21,57	21,25	22,11	21,56	21,99	21,45	21,64	21,91
Experiencia - Sensorial	22,88	22,58	22,12	22,13	22,35	21,84	21,53	22,02	21,7	21,7	22,1	21,77	22,06
Sala de Profesores	22,11	21,68	21,18	21,17	21,5	20,82	20,53	20,37	20,79	21,3	21,21	21,04	21,14
Oficina Administración	20,99	20,69	20,34	20,32	20,75	20,08	19,71	19,54	19,91	20,32	20,21	19,89	20,23
Oficina Auxiliares	20,98	20,77	20,38	20,45	20,9	20,21	19,83	19,31	20,06	20,43	20,39	19,91	20,30
Baño Párvulos 3p	20,92	20,52	20,18	20,04	20,42	19,85	19,41	19,84	19,69	20,09	19,78	19,64	20,03
Interdisciplinar 1	21,37	21,02	20,61	20,63	21,05	20,36	20	19,7	20,21	20,65	20,59	20,28	20,54
Interdisciplinar 2	21,13	20,80	20,46	20,43	20,84	20,17	19,82	19,89	20,04	20,41	20,19	19,94	20,34
Circulación + 3,65	20,62	20,25	19,73	19,56	19,99	19,41	18,95	19,43	19,23	19,6	19,21	19,33	19,61

Cuadro 7: Resumen simulación temperatura.

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018  
2017-02-07

630



	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 70 de 81			

## 11.2 SIMULACION DE VENTILACION NATURAL

De acuerdo a los planteamientos de ventilación natural hechos anteriormente y dado los resultados de confort térmico se simula para la verificación del funcionamiento de la ventilación natural del proyecto mediante una evaluación de CFD (computacional Fluid Dynamic) esto comprueba a que temperaturas y que velocidades de viento se registran en los espacios del proyecto.

### NIVEL – 3,21

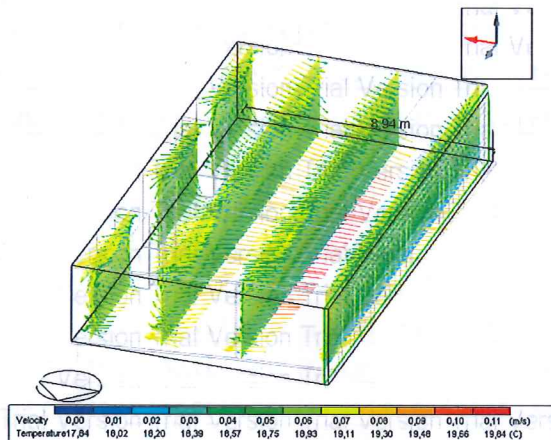


Ilustración 51: Ventilación Párvulos 1-2-3

En los salones de Párvulos 1,2 y 3 del primer nivel se observa que por fachada hay ingreso de viento a 0,10 m/s y temperaturas de 17,84°C, y se observa velocidades promedio de 0,03 y temperaturas de 18,93°C.

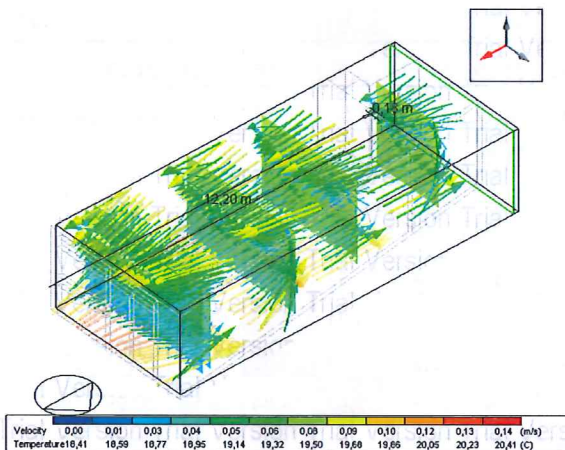


Ilustración 52: Ventilación Párvulos 4

En párvulos 4 se observa ingreso de viento a 0,12m/s y 18,77 °C, estos vientos van al fondo del espacio y retornar a la fachada tal como se planteo, se registra vientos promedio de 0,06 m/s y 19,32°C.

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

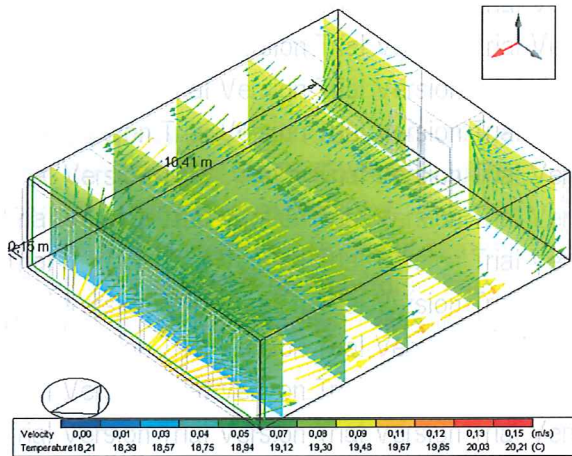


Ilustración 53: Ventilación Párvulos 5-6

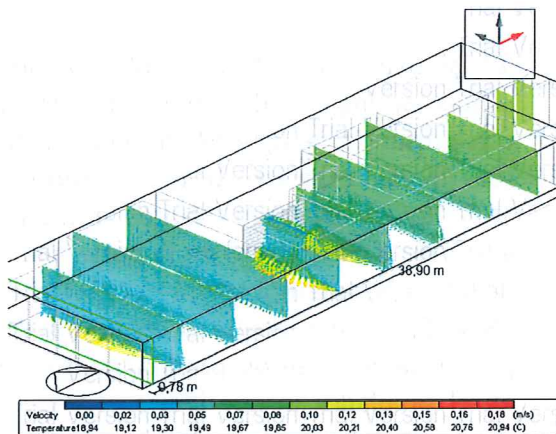


Ilustración 54: ventilación Cocina-comedor

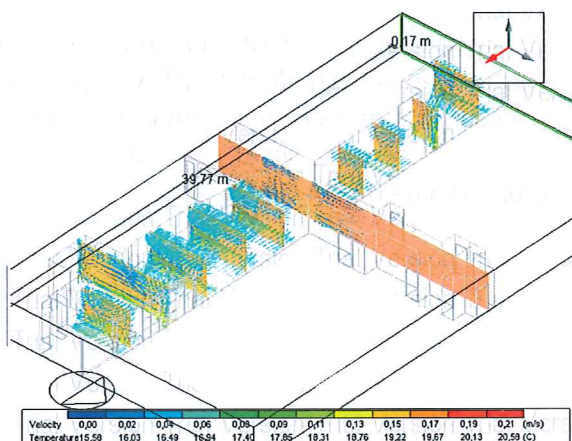


Ilustración 55: ventilación Circulación P1

Para párvulos 5-6 se observa ingreso de viento promedio a 0,011m/s y 18,75 °C, estos vientos retornar a la fachada casi sin disminuir su velocidad, se registra vientos promedio de 0,07m/s y 19,12°C.

En el comedor y la cocina se observa en la simulación un ingreso de aire por la fachada del comedor a una velocidad de 0,12m/s y 19,49°C, estos van hasta el

límite del vacío y regresan a una velocidad más baja de 0,03 m/s, manteniendo la temperatura, entre la cocina y el comedor por rejillas de ventilación hay un ingreso de aire que genera un choque de corrientes estas dividen la circulación del aire lo que genera que el viento en la cocina baje su velocidad y aumente su temperatura a 0,03m/s y 19,85°C se observan promedios del viento de 0,05 m/s y 19,49°C a 19,67°C

En la circulación del primer nivel se observa que la mayor parte del aire ingresa por las ventan y puerta del patio 2, con una velocidad constante de 0,06 m/s y 19,67°C a lo lardo del proyecto, sin embargo de manera transversal existe una elevación de la temperatura a 20,58°C y baja la velocidad de 0,02m/s a cero, en el corredor de las salas de párvulos. En promedio los vientos que se presentan son de 0,06 m/s y 19,67°C.

Revisado por:

Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:

Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:

2017-02-07

APROBADO  
 FECHA: 120 NOV 2018



NIVEL +0,21

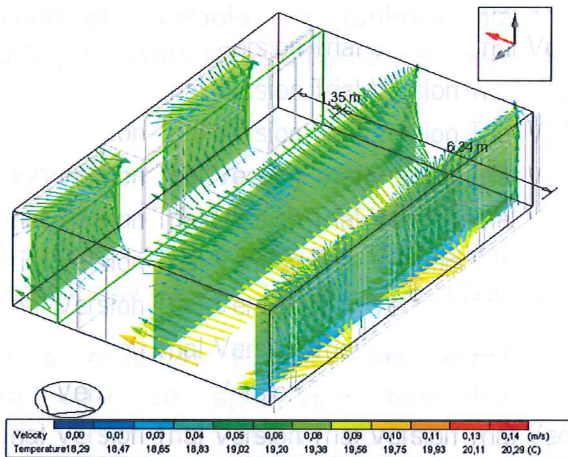


Ilustración 56: Ventilación Sala Cuna Caminadores

En el área de Sala cuna caminadores, el simulador arroja como resultado un ingreso de aire a 0,09m/s y 19,02°C el viento ingresa al espacio y regresa por convección a una velocidad de 0,05m/s y 19,20°C sus indicadores promedio son 0,07m/s 19,20°C

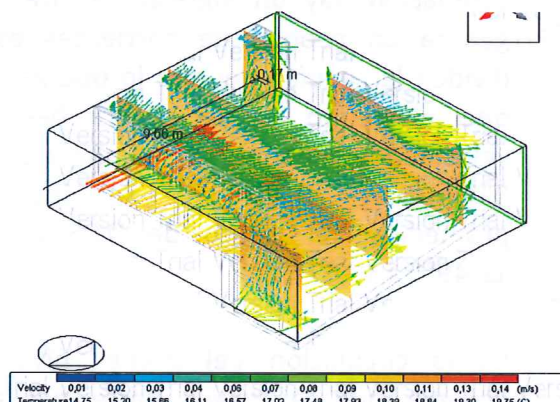


Ilustración 57: ventilación Sala Cuna Materno

En las Sala cuna Materno se observa que el simulador ingreso de vientos de 0,09m/s con presencia de 0,14m/s hacia el costado sur de los espacios, a temperaturas de 18,39°C, se observan vientos a mediana altura de 0,04m/s pero en la parte alta son de 0,07m/s, la temperatura es constante de 18,84°C, esto se debe al aumento de la presencia de vientos predominantes este en el simulador lo que indica el poco uso que se debe hacer de la ventilación cruzada.

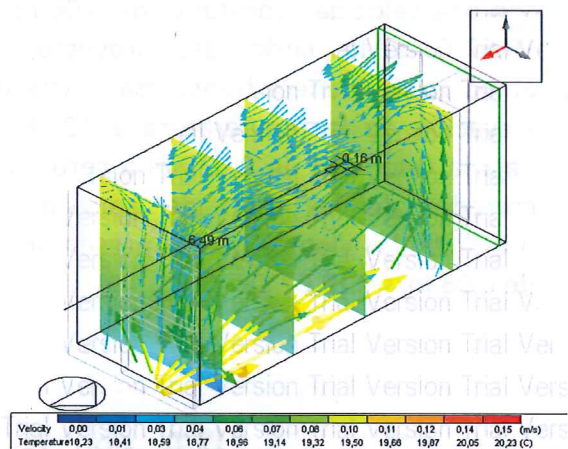


Ilustración 58: ventilación Sala Amiga

En la sala amiga se observa que pueden existir vientos hasta de 0,10m/s y 18,77°C al ingreso pero estos disminuyen rápidamente y se presentan vientos internos con promedio de 0,04m/s y 19,32°C

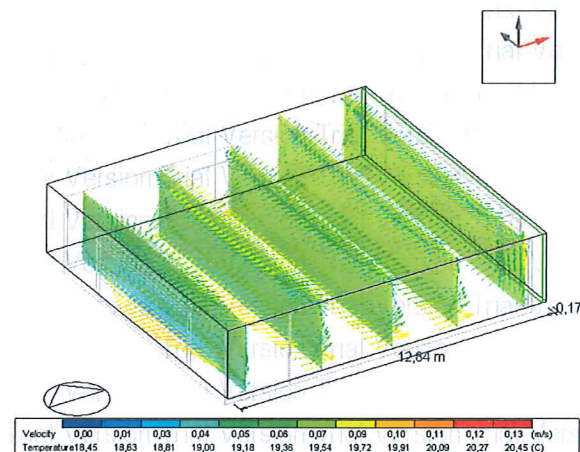


Ilustración 59: ventilación Ludoteca múltiple - Familia

En la ludoteca aula múltiple se observa un ingreso fuerte de vientos a un máximo de 0.15 m/s, sin embargo en el recorrido del espacio baja su velocidad a 0,01m/s regresando al acceso principal de espacio a una velocidad de 0,06m/s, lo cual dará como promedio una velocidad de 0,07m/s y una temperatura de 19,85°C.

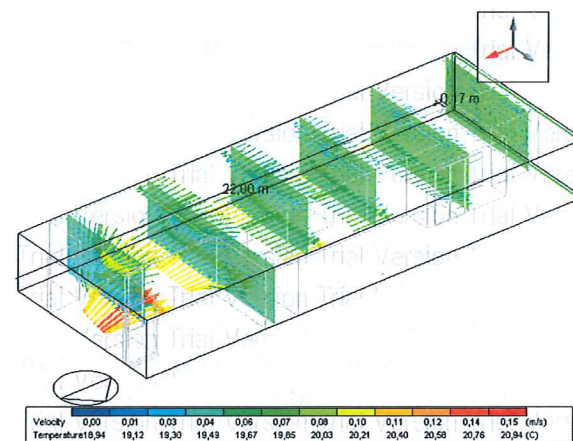


Ilustración 60: Ventilación Ludoteca Sala Múltiple

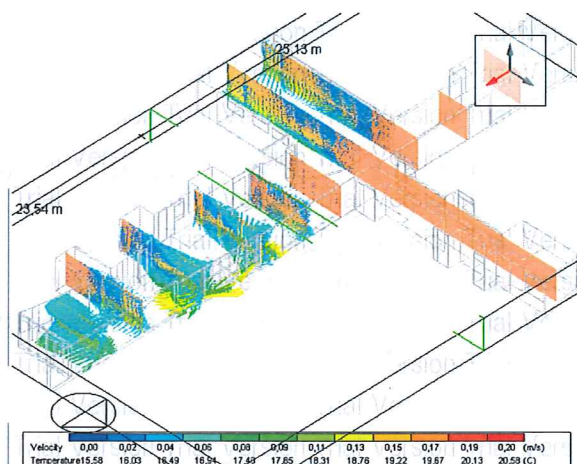


Ilustración 61: ventilación Circulación P2

La circulación para este nivel presenta inyección de viento por la entrada principal y por la ventana del patio 2, con velocidades entre 0,06m/s a 0,13m/s, y temperaturas de 20,13°C sin embargo el promedio de velocidad se puede calcular en los 0,05m/s y la temperatura sería constante

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV 2018

Revisado por: Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
--------------------------------------	---	----------------------



NIVEL +3,65

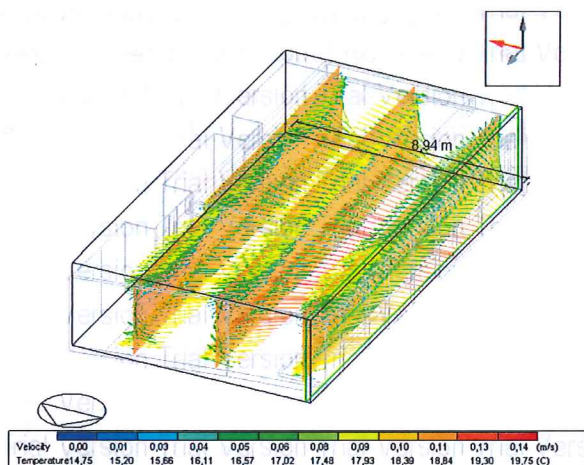


Ilustración 62: Ventilación Párvulos 7-8-9

En el área de Párvulos 7-8-9, el simulador arroja como resultado un ingreso de aire a 0,10m/s y 18,84°C el viento ingresa al espacio y regresa por convección a una velocidad de 0,09m/s y 19,30°C sus indicadores promedio son 0,09m/s 19,30°C

En el aula de párvulos 10 el resultado es un ingreso de aire a 0,11m/s y 18,58°C el viento ingresa al espacio y regresa por convección a una velocidad de 0,05m/s y 19,49°C sus indicadores promedio son 0,07m/s 19,31°C

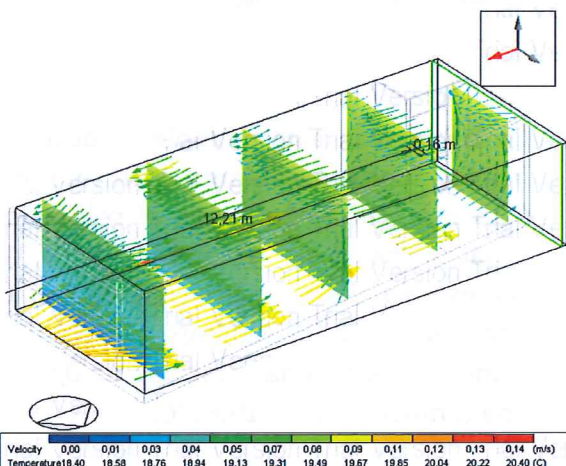


Ilustración 63: Ventilación Párvulos 10

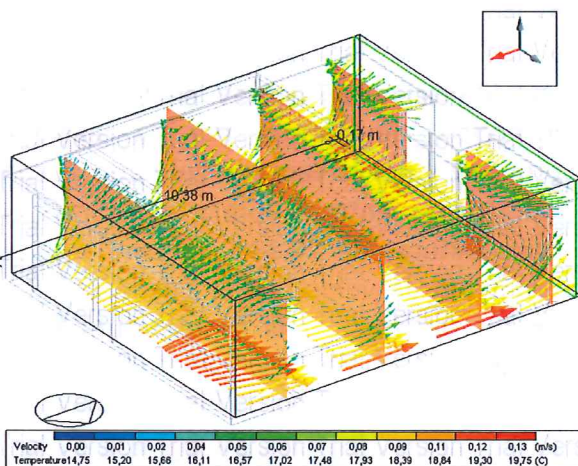


Ilustración 64: Ventilación Párvulos 11-12

Para párvulos 11-12 el resultado es un ingreso de aire a 0,11m/s a 0,13m/s y 18,84°C el viento ingresa al espacio y regresa por convección a una velocidad de 0,04m/s y 19,75°C sus indicadores promedio son 0,07m/s 19,30°C

APROBADO  
20 NOV 2018  
Revisado por:

Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:

Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:

2017-02-07

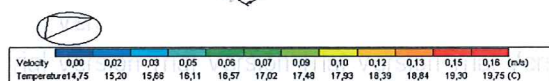
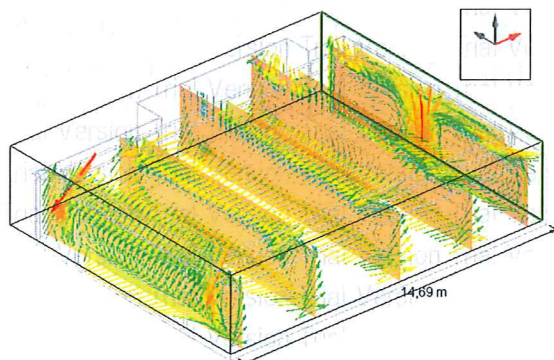


Ilustración 65: ventilación Experiencia Sensorial

Para la oficina de administración del jardín se observa ingreso de aire por la ventana de fachada a velocidades max de 0,11m/s y una temperatura constante de 20,58°C, la velocidad promedio es de 0,03m/s.

En el espacio de Experiencia sensorial se observa un doble ingreso de aire por la fachada Oeste y el vacío o patio interno, de viento a 0,10 m/s y 17,93°C con algunos picos de 0,16m/s pero en promedio 0,09m/s y 19,30°C.

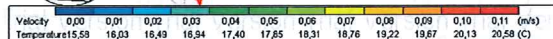
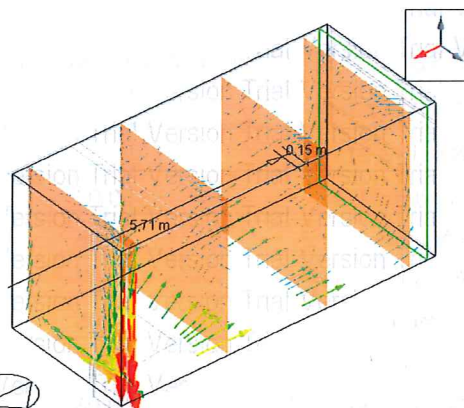


Ilustración 67: ventilación Oficina Administración

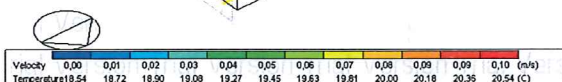
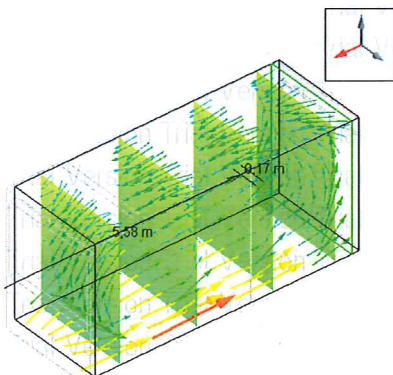
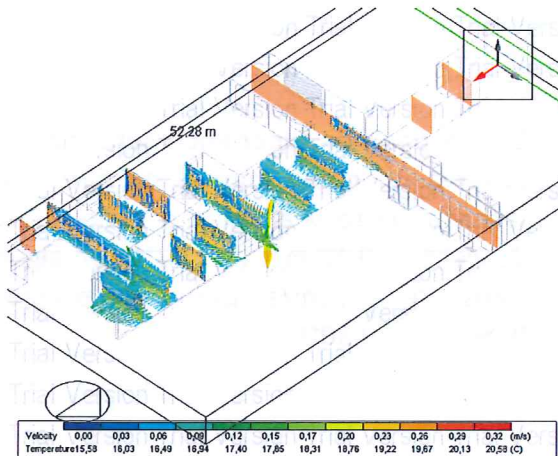


Ilustración 66: Ventilación Oficina Auxiliares.

Por otra parte la oficina de los auxiliares del jardín el ingreso de aire por la ventana de fachada a velocidades max de 0,07m/s y una temperatura constante de 19,45°C, la velocidad promedio es de 0,04m/s.





La circulación para este nivel presenta inyección de viento por la entrada principal y por la ventana del patio 2, con velocidades entre 0,06m/s a 0,17m/s, y temperaturas de 20,13°C sin embargo el promedio de velocidad se puede calcular en los 0,09m/s y la temperatura seria constante

Ilustración 68: ventilación Circulación P3

### RESUMEN DE VIENDTOS INTERNOS

AREA O ZONA	Vel. m/s	Temp. °C
<b>Nivel - 3,21</b>		
Párvulos 1-2-3	0,03	18,93
Párvulos 4	0,06	19,32
Párvulos 5-6	0,07	19,12
Comedor	0,05	16,67
Cocina	0,05	16,67
Circulación -3,21	0,06	19,67
<b>Nivel + 0,21</b>		
Sala Cuna caminadores	0,07	19,2
Sala Cuna Materno	0,07	18,84
sala amiga	0,04	19,32
Ludoteca mult. familiar	0,07	19,54
Ludoteca Múltiple	0,07	19,85
Circulación +0,21	0,05	20,13
<b>Nivel +3,65</b>		
Párvulos 7-8-9	0,09	19,3
Párvulos 10	0,07	19,31
Párvulos 11-12	0,07	19,3
Experiencia - Sensorial	0,09	19,3
Oficina Administración	0,03	20,58
Oficina Auxiliares	0,04	19,45

Revisado por:  
Nidia Yolanda Pabon

Aprobado por:  
Gustavo Palacios Rubiano

Fecha:  
2017-02-07

Circulación + 3,65	0,09	20,13
--------------------	------	-------

Cuadro 8: Resumen Ventilación

## 12. APROVECHAMIENTO DE LUZ NATURAL.

### 12.1 SIMULACION DE ILUMINACION.

Para verificación de este ítem se realizó la simulación en el software DesingBuilder donde se determinó que la superficie de trabajo fuera de 0,80 mts de altura del nivel de piso, en el proceso de diseño arquitectónico se implementó algunas fachadas con ventanas de piso a techo o puertas-ventas y ventana con antepecho de 1,00 mts, donde de acuerdo al programa arquitectónico lo implementa.

NIVEL – 3,21

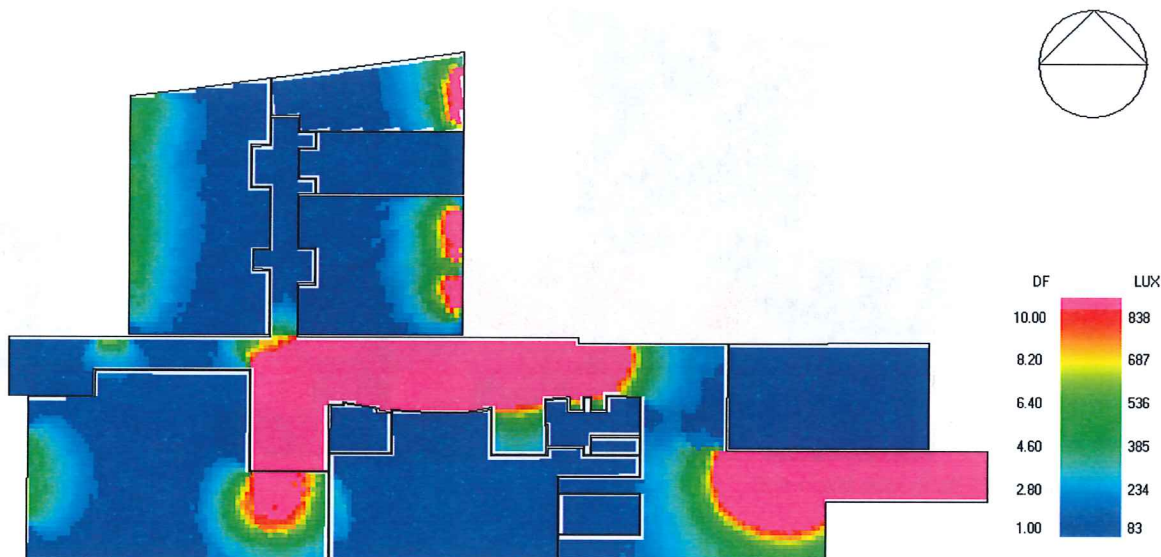


Ilustración 69: Iluminación Nivel - 3,20

Block /	Zone	F.F. Floor Area above Threshold (%)	Average Daylight Factor (%)	Minimum Daylight Factor (%)	Maximum Daylight Factor (%)	U... U...	Min Illuminance (lux)	Max Illuminance (lux)
NIVEL 1P...	PARVULOS 4	5,1 29,675	2,259	0,049	15,141	0... 0...	4,1	1267,4
NIVEL 1P...	COCINA	1,1 0,902	0,190	0,000	2,516	0... 0...	0,0	210,1
NIVEL 1P...	BAÑOS DISCAUCHA 1P	1,0 0,000	0,000	0,000	0,000	0... 0...	0,0	0,0
NIVEL 1P...	PARVULOS 1-2-3	1,3 26,102	1,496	0,174	5,892	0... 0...	14,5	490,3
NIVEL 1P...	COMEDOR	2,5 27,170	2,032	0,174	15,395	0... 0...	14,6	1286,7
NIVEL 1P...	PARVULOS 5-6	9,3 32,446	2,477	0,117	19,784	0... 0...	9,8	1658,8
NIVEL 1P...	BAÑOS 1P-C	1,0 0,000	0,000	0,000	0,000	0... 0...	0,0	0,0
NIVEL 1P...	BASURAS Y RECICLAJE	1,0 0,000	0,000	0,000	0,000	0... 0...	0,0	0,0
NIVEL 1P...	WC COCINA	3,0 0,000	0,000	0,000	0,000	0... 0...	0,0	0,0
NIVEL 1P...	PARVULOS BAÑOS 1P	3,0 0,000	0,000	0,000	0,000	0... 0...	0,0	0,0
NIVEL 1P...	CIUCULACION	3,2 69,982	22,366	0,003	81,330	0... 0...	0,3	6790,7
NIVEL 1P...	TANQUES	8,0 0,000	0,000	0,000	0,000	0... 0...	0,0	0,0
Total		14 35,039	8,298	0,000	81,330	0... 0...	0,0	6790,7

Cuadro 9: Iluminación Nivel -3.20

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

APROBADO  
12 0 NOV 2018  
2017-02-07

634



El proyecto presenta iluminación natural para la mayoría de espacios, debido que el lote es un lote interno a una manzana, no es posible iluminar al 100% todos los espacios en el piso inferior, dado esto la zona de cocina debe apoyarse en la iluminación artificial, los espacios de mayor importancia como los salones de párvulos pueden tener una iluminación natural de hasta 500 a 1600 lx y un factor luz día promedio de 1.5 FLD a 2.5 FLD y en el comedor un FLD de 2,0 y 1250 LX, por otra parte el modelo contempla la iluminación en el área de tanques esto debe de ser descontado del área de iluminación ya que no es posible iluminar estos naturalmente .

#### NIVEL +0,20

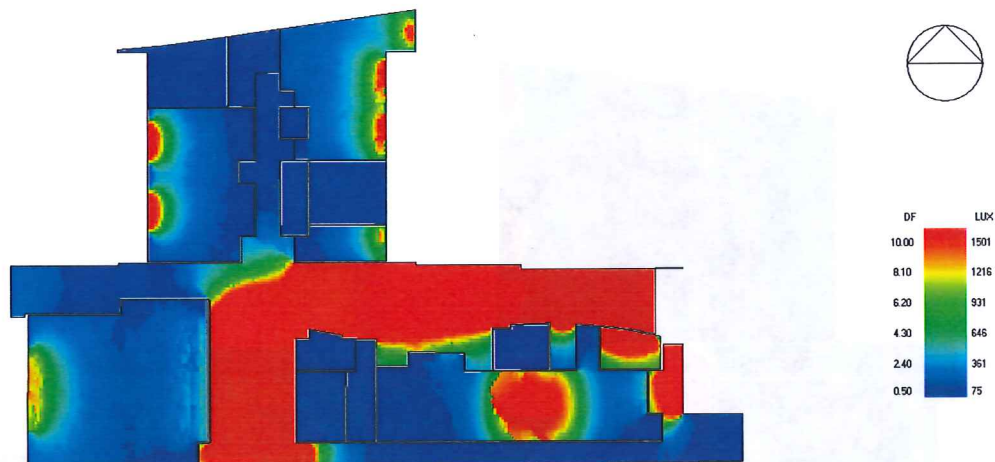


Ilustración 70: Iluminacion Nivel + 0,20

Block	Zone	f/F	Floor Area above Threshold (%)	Average Daylight Factor	Minimum Daylight Factor	Maximum Daylight Factor	Uniformity ratio (Min / Avg)	Uniformity ratio (Min / Max)	Min Illuminance (lux)	Max Illuminance (lux)
NIVEL 2P +0,20	CIRCULACION 2P	3,2	71,244	28,573	0,026	93,045	0,001	0,000	3,9	13951,4
NIVEL 2P +0,20	SALA AMIGA 2P	1,9	59,866	1,897	0,288	8,443	0,153	0,034	43,1	1265,6
NIVEL 2P +0,20	ALMACEN BAÑOS	1,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0
NIVEL 2P +0,20	BAÑO MATERNO	2,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0
NIVEL 2P +0,20	ASEO BODEGA	4,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0
NIVEL 2P +0,20	ASEO - ALMACEN 2P	7,6	81,636	2,676	0,245	12,729	0,092	0,019	36,8	1911,3
NIVEL 2P +0,20	Z. ALIMENTACION	1,0	0,000	0,032	0,015	0,102	0,469	0,149	2,3	15,3
NIVEL 2P +0,20	SALA CUNA CAMIN...	8,4	57,302	1,872	0,259	14,363	0,138	0,018	38,8	2153,4
NIVEL 2P +0,20	BAÑO CAMINADOR...	2,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0
NIVEL 2P +0,20	LUDOTECA MULT...	1,8	60,920	1,437	0,235	8,812	0,164	0,027	35,2	1319,1
NIVEL 2P +0,20	BAÑO 2P	1,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0
NIVEL 2P +0,20	CIRCULACION BAÑ...	1,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0
NIVEL 2P +0,20	LUDOTECA MULT...	1,6	62,137	3,293	0,067	12,505	0,020	0,005	10,0	1890,5
NIVEL 2P +0,20	ENFERMERIA 2P	1,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0
NIVEL 2P +0,20	RECEPCION 2P	1,1	100,000	12,621	3,269	30,059	0,259	0,109	490,2	4507,5
NIVEL 2P +0,20	BAÑO WC HOMBR...	1,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0
Total			85,57,135	11,132	0,000	93,045	0,000	0,000	0,0	13951,4

Ilustración 71: Iluminación Nivel +0,20

El segundo nivel del edificio posee un comportamiento en el aprovechamiento de luz natural mucho mas satisfactorio que el piso anterior, los espacios de sala cunas caminadores y sala cunas maternos pueden tener un promedio de iluminación de hasta

Revisado por: <b>20 NOV 2018</b> Nidia Yolanda Pabon	Aprobado por: Gustavo Palacios Rubiano	Fecha: 2017-02-07
--	---	----------------------

300 lx y en ludoteca múltiple familiar puede ser mas alto, las zonas de circulación s encuentran muy bien iluminadas, el piso en general aumenta su nivel de iluminación a un 57,13% de efectividad de área iluminada.

NIVEL +3,65

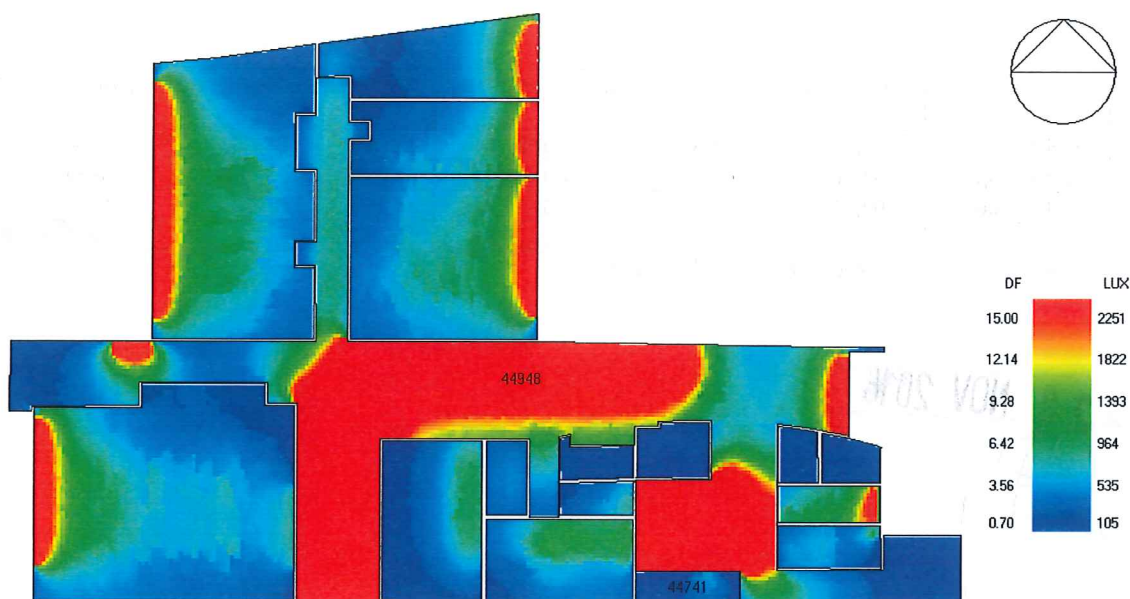


Ilustración 72: iluminación Nivel +3,65

Block	Zone	Floor Area above Thresh...	Average Daylight Factor (%)	Minimum Daylight Factor (%)	Maximum Daylight Factor (%)	Uniformity ratio (Min / Avg)	Uniformity ratio (Min / Max)	Min Illuminance (lux)	Max Illuminance (lux)
Block 3	ALMACEN	3,38.697	0,704	0,046	2,696	0,066	0,017	6,9	404,5
Block 3	OFC. ADMINISTRA...	11,91.981	2,096	0,370	6,036	0,177	0,061	55,5	905,0
Block 3	ARCHIVO	70,0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0
Block 3	INTERDISCIPLINA...	60,0,000	0,120	0,042	0,249	0,354	0,171	6,4	37,3
Block 3	W/C HOMBRE - MU...	70,0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0
Block 3	ASCENSOR Y TEC...	70,0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0
Block 3	SALA PROFESORES	33,94.539	3,318	0,493	7,516	0,149	0,066	74,0	1127,8
Block 3	OFC. AUXILIARES	11,100,000	7,416	2,510	21,071	0,338	0,119	375,9	3155,2
Block 3	INTERDISCIPLINA...	76,83.971	1,912	0,460	4,373	0,241	0,105	69,0	655,8
Block 3	RACK ASEO	59,100,000	1,576	0,062	2,225	0,547	0,387	129,1	333,3
Block 3	BAÑOS Y LAVAND...	43,59.972	1,899	0,237	6,029	0,125	0,039	35,6	903,6
Block 3	EXPERIENCIAS SE...	11,92.056	3,897	0,382	25,508	0,098	0,015	57,2	3817,2
Block 3	PARVULOS 7-9 3P	11,99.888	5,701	0,649	25,652	0,114	0,025	97,3	3846,4
Block 3	PARVULOS 10 3P	43,82.149	4,102	0,425	26,395	0,104	0,016	63,7	3949,9
Block 3	BAÑO PARVULOS 3P	43,94.622	4,418	0,276	24,473	0,062	0,011	41,4	3671,3
Block 3	PARVULOS 11-12 3P	59,100,000	5,462	1,079	26,195	0,197	0,041	161,7	3927,1
Block 3	CIRCULACION 3P	22,92.259	27,455	0,020	95,007	0,001	0,000	2,9	14246,5
Total		68,88,243	10,678	0,000	95,607	0,000	0,000	0,0	14246,5

Cuadro 10: Iluminación Nivel +3,65

El tercer y último nivel presenta los mejores registros de iluminación de la edificación con una eficiencia que alcanza el 88,2% de área servida por iluminación natural, además su FLD promedio esta por encima del 10%.

Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

APROBADO  
FECHA: 12 0 NOV 2018

635



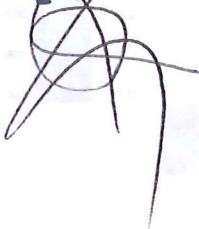
	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>	Código:	P-09
		Rev.:	1
		Página 80 de 81	

En conclusión para medir la eficiencia de la iluminación natural total del proyecto se debe tener en cuenta el área servida de acuerdo al modelo grafico de cada uno de los niveles, se debe descontar el área de los tanques dado que este no es un espacio a contar con iluminación natural, por tal el área servida de la iluminación natural del proyecto es:

	Área servida	Área a descontar	Área Total	% de área	Área servida	Área total servida
Nivel 1 – 3,21	1212,59	- 121,45	1091,14	33,79%	35,039	11,84
Nivel 2 + 0,22	1034,96		1034,96	32,05%	57,135	18,31
Nivel 3 + 3,65	1102,71		1102,71	34,15%	88,243	30,13
Total			3228,81	100,00%		60,28 %

Cuadro 11: % de área servida con iluminación Natural.

**APROBADO**  
FECHA: 20 NOV. 2018






Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07

	<b>INFORME DE ANALISIS METEOROLOGICO, ENTORNO Y RECOMENDACIONES JARDIN INFANTIL "BERTHA RODRIGUEZ RUSSI"</b>		Código:	P-09
			Rev.:	1
	Página 81 de 81			

### 13. BIBLIOGRAFIA

- <http://www.ideam.gov.co/>
- <http://atlas.deam.gov.co/>
- <http://www.secretariadeambiente.gov.co/visorgeo>
- <http://www.un.org>
- <http://www.who.int>
- NTC 4595 Ingeniería civil y Arquitectura, Planeamiento y Diseños de instalaciones y ambientes Escolares.
- Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones - Resolución 549 de 2015
- ASHRAE 55
- ASHRAE 62.1
- ASHRAE 90.1
- ASHRAE Fundamentals Book

  
**APPROBADO**  
 12 0 NOV 2018  
 FECHA: \_\_\_\_\_  


Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Nidia Yolanda Pabon	Gustavo Palacios Rubiano	2017-02-07



