MEMORIAS DE CALCULO SISTEMA ELECTROMECANICO
GRUPO 2 EDIFICIO DE JARDIN INFANTIL

CONSORCIO
CONURMA – RINCÓN - LÓPEZ
NIT. 901615033-1

CONSORCIO CONURMA – RINCÓN – LOPÉZ
CONTRATO DE CONSULTORÍA NÚMERO 3020 -2022

CONSORCIO RESTAURO SJD
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 3055 DE 2022

MINISTERIO DE CULTURA

ARQ. CARLOS AMÉZQUITA
DIRECCIÓN DE PATRIMONIO Y MEMORIA
MINISTERIO DE CULTURA

ENERO DE 2024

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

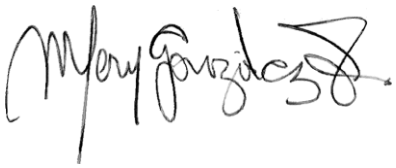
Las copias de este documento han sido entregadas, según se indica a continuación. Las observaciones que resulten de su revisión y aplicación deben ser informadas a esta oficina para proceder a realizar sus modificaciones:

ENTIDAD Y/O DEPENDENCIA	N° DE COPIAS
CONSORCIO RESTAURO SJD	1
MINISTERIO DE CULTURA	1

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

VERSIÓN	FECHA DE MODIFICACIÓN	CAPÍTULO MODIFICADO	OBSERVACIONES
0.1	31/01/2024		Versión Final
0.1.1	31/01/2024		Se actualiza la fecha a 31 de Enero de 2024

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN CONSULTORÍA

ELABORÓ	Nombre	Kevin Andrey Molina Cuadros
	Cargo	Consultor Electromecánico
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024
REVISÓ	Nombre	Mery González
	Cargo	Coordinadora Jardín Infantil
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024
APROBÓ	Nombre	Roberto López Sánchez
	Cargo	Director de Consultoría
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN INTERVENTORÍA

REVISÓ	Nombre	Arq Manuela G ralda
	Cargo	Coordinadora Interventoría Jardín Infantil
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024
APROBÓ	Nombre	Ing. Juan Diego Quintero
	Cargo	Director de Interventoría Grupo 2
	Firma	
	Fecha	Enero de 2024

CONTENIDO

CONTENIDO 5
INDICE DE ILUSTRACIONES 6
INDICE DE TABLAS 6
1. INTRODUCCIÓN 7
2. OBJETIVOS PRINCIPALES 7
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 8
4. CONDICIONES DE DISEÑO 9
5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL DISEÑO 9

5.1. Normativa 9
5.2. Cálculo de cargas térmicas 10
5.3. Extracción de aire 10
5.4. Conductos 10

6. meorias de calculo 11

6.1. Aire de extracción cocinas 11
6.2. Aire de extracción baños 13
6.3. Conductos 14
6.4. Difusores y rejillas 14
6.5. Selección de equipos de ventilación y extracción 14

7. especificaciones equipos 17

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Zonificación edificio Jardín Infantil 8
Ilustración 1. Rango velocidades de captura 11
Ilustración 2. Longitud perimetral zona de cocción 12
Ilustración 3. Tabla tasas de extracción de aire ASHRAE 62.1 13

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Áreas para el estudio 9
Tabla 2. Calculo Extracción cocina 1 12
Tabla 3. Calculo extracciones 14
Tabla 4. Selección de equipos 16
Tabla 5. Especificaciones equipos de ventilación mecánica 17

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se puede encontrar una descripción de las metodologías y los cálculos realizados para dimensionar los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica del edificio de JARDIN INFANTIL del proyecto HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS GRUPO 1 Y 2, teniendo en cuenta los lineamientos entregados por el cliente.

2. OBJETIVOS PRINCIPALES

- Realizar el cálculo de los sistemas de extracción y ventilación mecánica de las zonas especificadas por el cliente.
- Detallar las especificaciones necesarias para los equipos de ventilación y extracción

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Los espacios para la instalación de un sistema mecánico de extracción o aire acondicionado, son entregados por el estudio bioclimático, quienes realizan una zonificación del espacio mostrándolos en las siguientes imágenes e identificándolos con un color rojo.



Ilustración 1 Zonificación edificio Jardín Infantil.

El edificio de Jardín Infantil, estará compuesto por 5 sistemas de extracción y ventilación mecánica para la renovación de aire en diferentes áreas (Cocina, baños y zonas de basuras), a continuación, se muestran un listado de las áreas por piso.

Tipo de Zona	Ubicación
CAPILLA CONVENTO	
Piso 1	
CONVENTO	
Baño	Baño 1 M
Baño	Baño 2 H
Baño	Baño 3 S
Aseo Basura	Aseo
CAPILLA	
Baño	Baño 4 H
Baño	Baño 6 M
Baño	Baño 7 S
Baño	Baño 5 S
Aseo Basura	Aseo
Adoración Religiosa	Capilla y Coro

Tabla 1. Áreas para el estudio

4. CONDICIONES DE DISEÑO

- Emplazamiento: Bogotá
- Coordenadas geográficas (grados): latitud 4.60971 y longitud -74.08175
- Altitud sobre el nivel del mar: 2640 m
- Temperatura seca verano: 22.00 °C
- Temperatura húmeda verano: 19.30 °C
- Oscilación media diaria: 11.4 °C
- Oscilación media anual: 14.4 °C
- Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL DISEÑO

5.1. Normativa

Para la elaboración del diseño se tienen en cuenta los códigos y recomendaciones técnicas de las entidades listadas a continuación.

- ASHRAE, (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers)

- SMACNA, (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association, Inc.)

5.2. Cálculo de cargas térmicas

Este cálculo se realizó con el software CYPE. El software calcula la carga térmica de los edificios según el Método de las Series Temporales Radiantes (RTSM), propuesto por ASHRAE y es con este método que se desarrollaron los cálculos del aire acondicionado para el proyecto

5.3. Extracción de aire

Los caudales de extracción se calcularon teniendo en cuenta las tasas de extracción de aire listadas en la tabla 6-4 del estándar ASHRAE 62.1. Para los baños se tomaron las tasas más altas por unidad sanitaria.

5.4. Conductos

El diseño de los sistemas de ducteria se realizarán teniendo en cuenta las condiciones y lineamientos detallados en el estándar HVAC Duct Construction Standards de SMACNA.

6. MEORIAS DE CALCULO

6.1. Aire de extracción cocinas

los cálculos de extracción se realizan según los lineamientos de la "American Conference of Governmental Industrial Gygienists (ACGIH), estas Extracciones se realizaron en el área de la cocina, donde se realizara una extracción localizada en la zona de cocción mediante una campana de extracción, para esto se debe tomar una velocidad de captación para condiciones de liberación con velocidad prácticamente nula en aire en reposo, el cual es usada para evaporación y desengrase, estas velocidades se encuentran la tabla Table 3-1 Range Capture Velocities. Mostrada en la siguiente ilustración.

TABLE 3–1. Range of Capture Velocities[3.1, 3.2]

Condition of Dispersion of Contamination	Example	Capture Velocity, fpm
Released with practically no velocity into quiet air.	Evaporation from tanks; degreasing, etc.	50–100
Released at low velocity into moderately still air.	Spray booths; intermittent container filling; low speed conveyor transfers; welding; plating; pickling	100–200
Active generation into zone of rapid air motion.	Spray painting in shallow booths; barrel filling; conveyor loading; crushers	200–500
Released at high initial velocity into zone at very rapid air motion.	Grinding; abrasive blasting; tumbling	500–2000
In each category above, a range of capture velocity is shown. The proper choice of values depends on several factors:		
Lower End of Range	*Upper End of Range*	
1. Room air currents minimal or favorable to capture.	1. Disturbing room air currents.	
2. Contaminants of low toxicity or of nuisance value only.	2. Contaminants of high toxicity.	
3. Intermittent, low production.	3. High production, heavy use.	
4. Large hood-large air mass in motion.	4. Small hood-local control only.	

Ilustración 2. Rango velocidades de captura

Para este caso sería una velocidad de captación de 50FPM lo que equivale a 0.25 m/s según la tabla anterior, y según planos mostrados en la siguiente ilustración, el área perimetral de la campana será de 3.7 m y se considerara una altura de captación libre desde la campana a las zonas de cocción de 1.4 m, con estos datos se puede realizar el cálculo del caudal de extracción necesarias para la zona de cocción, dicho cálculo se muestra en la Tabla 2.

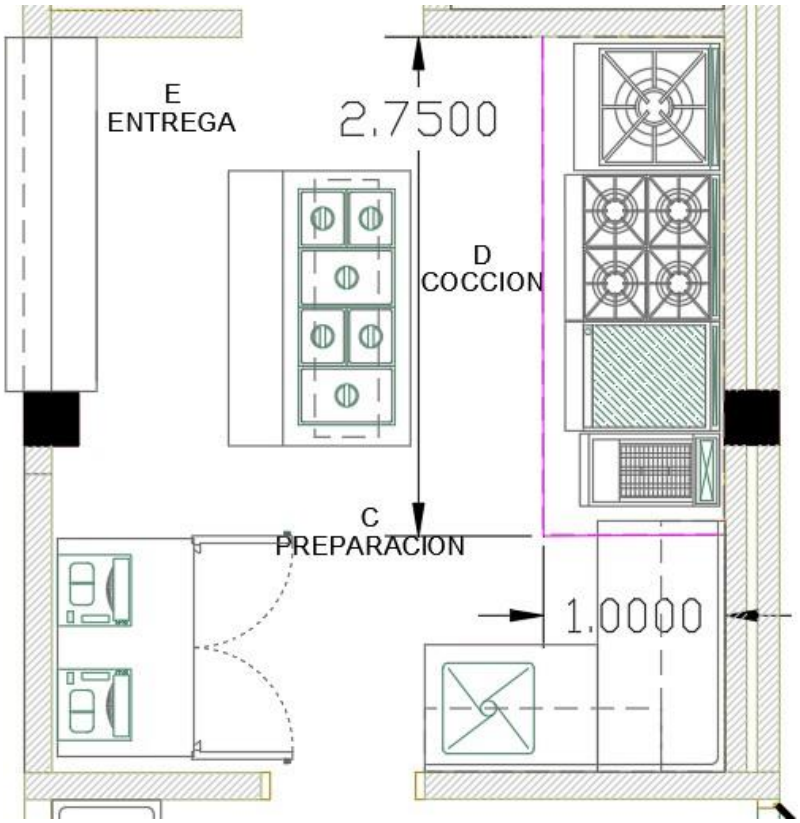


Ilustración 3. Longitud perimetral zona de cocción

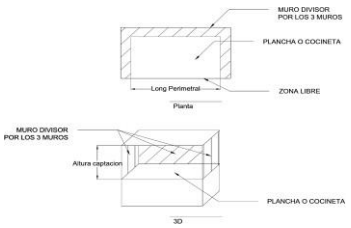
ZONA	PERIMETRO EXPUESTO (M)	VELOCIDAD CAPTACION (M/S)	ALTURA DE CAPTACION (M)	CAUDAL REQUERIDO (M3/H)	CAUDAL REQUERIDO (CFM)	DISEÑO
COCINA 1	3.75	0.25	1.4	4,725	**2,781**	

Tabla 2. Calculo Extracción cocina 1

6.2. Aire de extracción baños

los cálculos de extracción se realizan según los lineamientos del estándar ASHRAE 62.1-2016, estas renovaciones se realizaron en el área de baños y zonas de aseo, según el uso del espacio el estándar categoriza estas áreas mediante la tabla 6.4 Minimum Exhaust Rates, estas zonas se toman como: *"Baños Públicos" y "Cuartos de aseo, basuras y reciclaje"*.
Teniendo categorizada la zona obtenemos la información necesaria para el cálculo del lugar mediante la tabla mencionada anteriormente y mostrada en la siguiente imagen, desde la cual podemos extraer las ratas de extracción por unidad o área según correspondan.

TABLE 6-4 Minimum Exhaust Rates

Occupancy Category	Exhaust Rate, cfm/unit	Exhaust Rate, cfm/ft²	Notes	Exhaust Rate, L/s·unit	Exhaust Rate, L/s·m²	Air Class
Arenas	–	0.50	B	–	–	1
Art classrooms	–	0.70		–	3.5	2
Auto repair rooms	–	1.50	A	–	7.5	2
Barber shops	–	0.50		–	2.5	2
Beauty and nail salons	–	0.60		–	3.0	2
Cells with toilet	–	1.00		–	5.0	2
Copy, printing rooms	–	0.50		–	2.5	2
Darkrooms	–	1.00		–	5.0	2
Educational science laboratories	–	1.00		–	5.0	2
Janitor closets, trash rooms, recycling	–	1.00		–	5.0	3
Kitchenettes	–	0.30		–	1.5	2
Kitchens—commercial	–	0.70		–	3.5	2
Locker/dressing rooms	–	0.25		–	1.25	2
Locker rooms	–	0.50		–	2.5	2
Paint spray booths	–	–	F	–	–	4
Parking garages	–	0.75	C	–	3.7	2
Pet shops (animal areas)	–	0.90		–	4.5	2
Refrigerating machinery rooms	–	–	F	–	–	3
Residential kitchens	50/100	–	G	25/50	–	2
Soiled laundry storage rooms	–	1.00	F	–	5.0	3
Storage rooms, chemical	–	1.50	F	–	7.5	4
Toilets—private	25/50	–	E	12.5/25	–	2
Toilets—public	50/70	–	D	25/35	–	2
Woodwork shop/classrooms	–	0.50		–	2.5	2

Ilustración 4. Tabla tasas de extracción de aire ASHRAE 62.1

Con estos datos se puede realizar el cálculo de extracciones necesarias para cada área, dicho cálculo se muestra a continuación.

Características					Criterios de diseño		Resultados		
Tipo de Zona	Ubicación	Area (m2)	Altura a cielo raso (m)	(Sanitario/ orinal) - (cfm/ft2)	Cambios hora	Caudal x sanitario/ personas ASHRAE 62,1 (cfm)	Cálculo x cambios hora (cfm)	Cálculo x ASHRAE (cfm)	Caudal Solicitado
JARDIN INFANTIL									
Piso 1									
BAÑOS									
Baño	Baño 1	3.68	5	1	10	70	108	70	108

Baño	Lava colitas 1	5.46	5	2	10	50	161	100	161
Baño	Baño 2	2.78	5	1	15	-	123	29.9	123
Baño	Baño 3	11.88	5	3	15	-	524	383.6	524

Tabla 3. Calculo extracciones

6.3. Conductos

El diseño de los sistemas de ducteria se realizan teniendo en cuenta las condiciones y lineamientos detallados en el estándar HVAC Duct Construction Standards de SMACNA, a partir de estos se toman las siguientes consideraciones:

- Los sistemas de conductos serán tomados como sistemas de baja velocidad
- La velocidad máxima del aire será de 1000 cfm
- La máxima perdida de presión en el sistema será de 0.1 inWG/100 ft

Con estos datos y con la ayuda del software Revit se realiza el recorrido y dimensionamiento de ducteria mediante el método de igual fricción. Estos recorridos y dimensiones se muestran dentro de los planos entregados en conjunto a este documento.

6.4. Difusores y rejillas

Para la selección de las unidades de distribución de aire se realizaron mediante las tablas de ingeniería de difusores y rejillas, y teniendo en cuenta los siguientes lineamientos.

- Máxima emisión de ruido: 30 NC
- Máxima velocidad en rejillas: 500 FPM
- Máxima pérdida de presión: 0.10 inWG.

6.5. Selección de equipos de ventilación y extracción

La selección de estos equipos es el último proceso que se hace, ya teniendo los recorridos del sistema, se procede a calcular las longitudes equivalentes, según las condiciones y lineamientos detallados en el estándar HVAC Duct Construction Standards de SMACNA, con estos se calculas las caídas de presión de cada equipo y con los caudales calculados anteriormente se tiene la selección de estos y las cuales se muestran en la siguiente tabla.

EDIFICIO JARDIN INFANTIL

Equipo	VE-JIC001
Ubicación	JARDIN INFANTIL
Zona extraccion	Baño 1
Caudal necesario	108
Caudal ajustado por altura	144

CALCULO LONGITUDES EQUIVALENTES

TRAMOS	PIEZA	CODIGO	Lineal [m]	accesorio ACCA
1	In-Out Maquinas	2		120
1	Lineal	-	5	
1	Codos	4		60
1	Zapatos	0		0
1	Reducciones	0		0
1	Rejilla	1		50
Total			**16.4**	**230**
				246.4

CALCULO CAIDA DE PRESION VENTILACIÓN MECANICA [inwc]

Caida de presion	
Leqv	0.246
Filtro MERV14	
rejilla	0.081
Total	0.34

Selección de equipo	
CFM calculo	144
DP [in WC]	0.40

Equipo	VE-JIC001
Ubicación	JARDIN INFANTIL
Zona extraccion	LAVA COLITAS
Caudal necesario	161
Caudal ajustado por altura	214

CALCULO LONGITUDES EQUIVALENTES

TRAMOS	PIEZA	CODIGO	Lineal [m]	accesorio ACCA
1	In-Out Maquinas	2		120
1	Lineal	-	4	
1	Codos	5		75
1	Zapatos	0		0
1	Reducciones	0		0
1	Rejilla	1		50
Total			**13.1**	**245**
				258.1

CALCULO CAIDA DE PRESION VENTILACIÓN MECANICA [inwc]

Caida de presion	
Leqv	0.258
Filtro MERV14	
rejilla	0.081
Total	0.36

Selección de equipo	
CFM calculo	214
DP [in WC]	0.41

Equipo	VE-JIC001
Ubicación	JARDIN INFANTIL
Zona extraccion	BAÑO 2
Caudal necesario	123
Caudal ajustado por altura	164

CALCULO LONGITUDES EQUIVALENTES

TRAMOS	PIEZA	CODIGO	Lineal [m]	accesorio ACCA
1	In-Out Maquinas	2		120
1	Lineal	-	2	
1	Codos	4		60
1	Zapatos	0		0
1	Reducciones	0		0
1	Rejilla	1		50
Total			**6.6**	**230**
				236.6

CALCULO CAIDA DE PRESION VENTILACIÓN MECANICA [inwc]

Caida de presion	
Leqv	0.237
Filtro MERV14	
rejilla	0.081
Total	0.33

Selección de equipo	
CFM calculo	164
DP [in WC]	0.38

Equipo	VE-JIC001
Ubicación	JARDIN INFANTIL
Zona extraccion	BAÑO 3
Caudal necesario	524
Caudal ajustado por altura	697

CALCULO LONGITUDES EQUIVALENTES

TRAMOS	PIEZA	CODIGO	Lineal [m]	accesorio ACCA
1	In-Out Maquinas	2		120
1	Lineal	-	5	
1	Codos	4		60
1	Zapatos	0		0
1	Reducciones	0		0
1	Rejilla	1		50
Total			**16.4**	**230**
				246.4

CALCULO CAIDA DE PRESION VENTILACIÓN MECANICA [inwc]

Caida de presion	
Leqv	0.246
Filtro MERV14	
rejilla	0.081
Total	0.34

Selección de equipo	
CFM calculo	697
DP [in WC]	0.40

Equipo	VE-JIC001
Ubicación	JARDIN INFANTIL
Zona extraccion	COCINA
Caudal necesario	2781
Caudal ajustado por altura	3699

CALCULO LONGITUDES EQUIVALENTES

TRAMOS	PIEZA	CODIGO	Lineal [m]	accesorio ACCA
1	In-Out Maquinas	2		120
1	Lineal	-	3	
1	Codos	0		0
1	Zapatos	2		100
1	Reducciones	0		0
1	Rejilla	0		0
Total			**9.9**	**220**
				229.9

CALCULO CAIDA DE PRESION VENTILACIÓN MECANICA [inwc]

Caida de presion	
Leqv	0.230
Filtro CAMPANA	0.4
Total	0.66

Selección de equipo	
CFM calculo	3699
DP [in WC]	0.76

Tabla 4. Selección de equipos

7. ESPECIFICACIONES EQUIPOS

A continuación, se mostrarán las especificaciones necesarias para los equipos como caudal, caída de presión y especificaciones eléctricas, además, se da un aproximado de la potencia máxima que debe consumir el equipo.

EQUIPOS DE VENTILACION MECANICA						
Piso	**Espacio**	**Caudal [CFM]**	**Caída de presión [inwg]**	**TIPO EQUIPO**	**Especificaciones electricas**	**Potencia [W]**
P1	Baño 1	144	0.44	HELICOCENTRIFUGO O DE PLAFON	120V/1Ph/60Hz	65
P1	Lava Colitas	214	0.41	HELICOCENTRIFUGO O DE PLAFON	120V/1Ph/60Hz	65
P1	Baño 2	164	0.38	HELICOCENTRIFUGO O DE PLAFON	120V/1Ph/60Hz	65
P1	Baño 3	697	0.4	HELICOCENTRIFUGO	120V/1Ph/60Hz	335
P1	Cocina	3699	0.76	TIPO HONGO	220V/3Ph/60Hz	1430

Tabla 5. Especificaciones equipos de ventilación mecánica