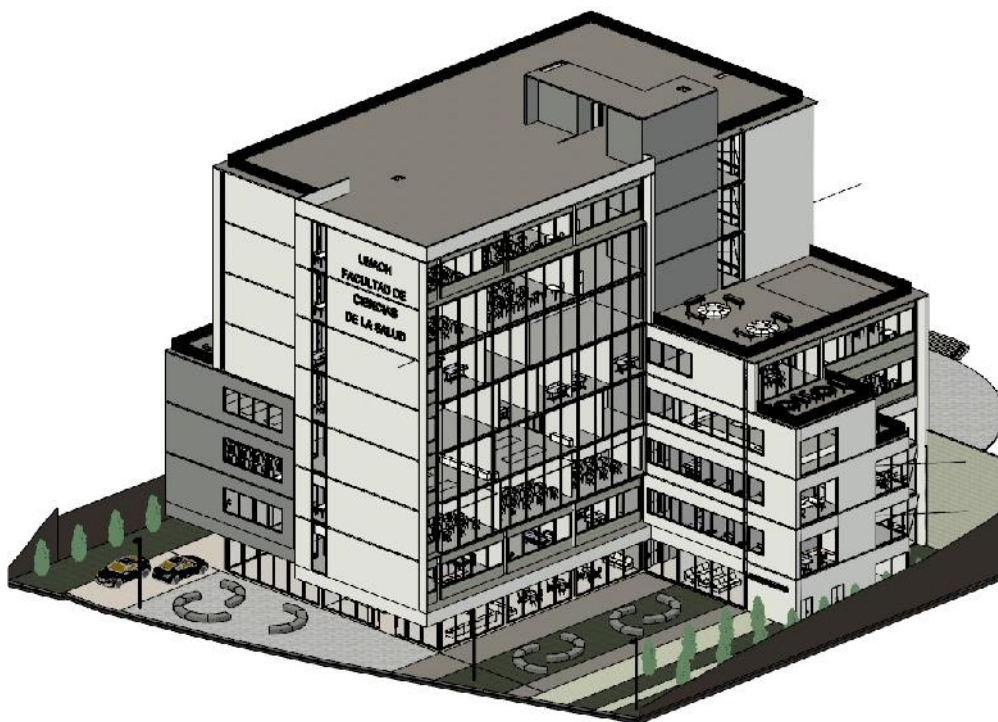


MEMORIA TÉCNICA

INGENIERÍA HIDROSANITARIA Y SISTEMA CONTRA INCENDIOS



EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ELABORADO POR
ING. CRISTIAN FLORES H.

JUNIO DE 2024

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
1.1	ANTECEDENTES	4
1.2	CONSIDERACIONES PRELIMINARES	4
1.3	OBJETIVOS	4
1.4	NORMATIVA.....	4
1.5	UBICACIÓN	5
2	DISEÑO DEL PROYECTO	5
2.1	AGUA POTABLE.....	5
2.1.1	CISTERNA.....	5
2.1.2	SUMINISTRO DE AGUA POTABLE	8
2.1.3	DEMANDAS DE CAUDALES EN APARATOS SANITARIOS.....	8
2.1.4	CAUDAL MÁXIMO PROBABLE	9
2.1.5	VELOCIDADES.....	10
2.1.6	EQUIPO DE BOMBEO	11
2.1.7	AGUA CALIENTE	12
2.2	AGUAS SERVIDAS	13
2.2.1	UNIDADES DE DESCARGA DE LOS APARATOS SANITARIOS	13
2.2.2	DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS	13
2.2.3	VELOCIDADES.....	14
2.2.4	ÁNGULOS DE ACOUPLE	15
2.2.5	VENTILACIÓN SANITARIA	15
2.3	RED DE DESAGÜE DE AGUAS LLUVIAS.....	16
2.3.1	ECUACIÓN DE INTENSIDAD DE LLUVIA (ITR).....	16
2.3.2	MÉTODO DE CÁLCULO CAUDAL - LLUVIA	16
2.3.3	DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS	18
2.3.4	VELOCIDADES.....	20
2.3.5	ÁNGULOS DE ACOUPLE	20
2.3.6	ALBAÑAL	21

2.3.7	DESCARGA DE ALCANTARILLADO	21
2.4	SISTEMA CONTRA INCENDIOS	22
2.4.1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	22
2.4.2	SISTEMA DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS	22
2.4.3	ASPECTOS DE PROTECCIÓN ESTRUCTURAL Y MEDIOS DE EGRESO	23
2.4.4	SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS	23
2.4.5	EXTINCIÓN SIN AGUA	24
2.4.6	SISTEMA DE EXTINCIÓN A BASE DE AGUA.....	24
2.4.7	VOLUMEN DE AGUA EXCLUSIVO PARA SISTEMA CONTRA INCENDIOS	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Dotaciones NEC-11	5
Tabla 2.	Dotación del edificio por uso	7
Tabla 3.	Volumen de cisterna	7
Tabla 4.	Cálculo de acometida de agua potable	8
Tabla 5.	Demandas de caudales en aparatos sanitarios	9
Tabla 6.	Cálculo de la red de agua potable	10
Tabla 7.	Cálculo de la potencia de la bomba de agua potable	11
Tabla 8.	Temperaturas y consumos de agua en aparatos sanitarios	12
Tabla 9.	Unidades de descarga de aparatos sanitarios	13
Tabla 10.	Capacidad de colectores de desagüe (solo uso sanitario)	13
Tabla 11.	Capacidad de bajantes de desagüe (solo uso sanitario)	14
Tabla 12.	Cálculo de las unidades de descarga de desagüe sanitario.....	14
Tabla 13.	Longitudes máximas y Unidades de Descarga ventiladas conectadas al Bajante	15
Tabla 14.	Coeficiente de rugosidad (n) de Manning	19
Tabla 15.	Capacidad de los colectores en PVC desagüe de aguas lluvias con pendiente de 0.5% 19	
Tabla 16.	Capacidad de los colectores en PVC desagüe de aguas lluvias con pendiente de 1.0% 19	
Tabla 17.	Capacidad de los bajantes en PVC desagüe de aguas lluvias	20
Tabla 18.	Dimensionamiento del albañal.....	21
Tabla 19.	Equipo de bombeo del albañal	21
Tabla 20.	Determinación del sistema de bombeo contra incendios	25

DISEÑO HIDROSANITARIO Y SISTEMA CONTRA INCENDIOS EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

En la ciudad de Riobamba, está planteada la construcción del proyecto "EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD", ubicado en el campus Edison Riera, en el predio número 601030060010560000000000 con clave catastral 0001070403306900. En vista que los servicios de agua potable y alcantarillado son básicos para la sociedad, es necesario proceder al diseño previo a la construcción de las redes de distribución de agua potable, desagües de aguas servidas y desagües de aguas lluvias.

1.2 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

En términos generales, el proyecto “EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD” está concebido con fines educativos. La distribución arquitectónica del edificio consta de 2 subsuelos, planta baja y 8 pisos. El área bruta del proyecto es de 12130.87 m².

1.3 OBJETIVOS

-)] Diseñar la red de agua potable fría y caliente del EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD.
-)] Diseñar la red de aguas servidas, aguas lluvias y ventilación sanitaria del EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD.
-)] Diseñar el sistema contra incendios del EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD.

1.4 NORMATIVA

-)] Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-11, Capítulo 16 "Norma Hidrosanitaria".
-)] Norma (Ex-IEOS), Senagua.
-)] Código NEC-HS-CI.
-)] NFPA 13 y NFPA 20.

1.5 UBICACIÓN

Se prevé la construcción del EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD en el predio 60103006001056000000000 del campus Edison Riera de la ciudad de Riobamba cuya coordenada de ubicación es la siguiente: 762454.84 m Este; 9817225.66 m Norte.

2 DISEÑO DEL PROYECTO

2.1 AGUA POTABLE

2.1.1 CISTERNA

El volumen de reserva de agua potable se ha calculado de acuerdo con los siguientes parámetros y considerando el consumo de un día.

Dotaciones para edificaciones

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
Bloques de viviendas	L/habitante/día	200 a 350
Bares, cafeterías y restaurantes	L/m ² área útil/día	40 a 60
Camales y planta de faenamiento	L/cabeza	150 a 300
Cementerios y mausoleos	L/visitante/día	3 a 5
Centro comercial	L/m ² área útil/día	15 a 25
Cines, templos y auditorios	L/concurrente/día	5 a 10
Consultorios médicos y clínicas con hospitalización	L/ocupante/día	500 a 1000
Cuarteles	L/persona/día	150 a 350
Escuelas y colegios	L/estudiante/día	20 a 50
Hospitales	L/cama/día	800 a 1300
Hoteles hasta 3 estrellas	L/ocupante/día	150 a 400
Hoteles de 4 estrellas en adelante	L/ocupante/día	350 a 800
Internados, hogar de ancianos y niños	L/ocupante/día	200 a 300
Jardines y ornamentación con recirculación	L/m ² /día	2 a 8
Lavanderías y tintorerías	L/kg de ropa	30 a 50
Mercados	L/puesto/día	100 a 500
Oficinas	L/persona/día	50 a 90
Piscinas	L/m ² área útil/día	15 a 30
Prisiones	L/persona/día	350 a 600
Salas de fiesta y casinos	L/ m ² área útil/día	20 a 40
Servicios sanitarios públicos	L/mueble sanitario/día	300
Talleres, industrias y agencias	L/trabajador/jornada	80 a 120
Terminales de autobuses	L/pasajero/día	10 a 15
Universidades	L/estudiante/día	40 a 60
Zonas industriales, agropecuarias y fábricas*	L/s/Ha	1 a 2

Tabla 1. Dotaciones NEC-11

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”

DOTACIÓN DE AGUA DEL EDIFICIO POR USO						
CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	NIVEL	DOTACIÓN	VOLUMEN
PISO 7 (IGUAL A PISO 6)						
ÁREA ESTUDIANTIL	Aulas	UNIDAD	200.00	N+28.56	40	8000
PISO 6 (IGUAL A PISO 7)						
ÁREA ESTUDIANTIL	Aulas	UNIDAD	200.00	N+ 24.48	40	8000
PISO 5						
ÁREA EMERGENCIA	Área de fisioterapia "Camillas"	UNIDAD	44.00	N+ 20.40	50	2200
PISO 4						
ÁREA ESTUDIANTIL	Aula	UNIDAD	16.00	N+ 16.32	40	640
	Área de Psicopedagogia	UNIDAD	15.00		50	750
	Área de Realidad Virtual	UNIDAD	10.00		50	500
	Área de Investigación	UNIDAD	10.00		50	500
	Sala de Procedimientos	UNIDAD	4.00		500	2000
	Laboratorio Morfofunción	UNIDAD	20.00		500	10000
	Aula 2	UNIDAD	26.00		40	1040
	Laboratorio de Anatomia	UNIDAD	15.00		40	600
ÁREA ADMINSITRATIVA	Enferteca	UNIDAD	8.00		50	400
	Oficina Adminsitrativa	UNIDAD	14.00		50	700
	Consultorio Psicología 1,2,3,4	UNIDAD	12.00		50	600
PISO 3						
ÁREA ESTUDIANTIL	Laboratorio de Toxicología	UNIDAD	15	N+ 12.24	50	750
	Laboratorio de Histologia	UNIDAD	10		50	500
	Laboratorio de Microbiologia	UNIDAD	15		50	750
	Laboratorio de Farmacologia	UNIDAD	6		50	300
	Laboratorio de Parasitologia	UNIDAD	6		50	300
	Laboratorio de Hematologia	UNIDAD	15		50	750
	Laboratorio de Bioquímica	UNIDAD	15		50	750
	Laboratorio de Vinculación e investigación	UNIDAD	15		50	750
	Laboratorio de Biología Molecular	UNIDAD	10		50	500
	Aula	UNIDAD	13		40	520
ÁREA ADMINSITRATIVA	Área Adminsitrativa	UNIDAD	13		50	650
PISO 2						
ÁREA ESTUDIANTIL	Aulas	UNIDAD	145.00	N+8.16	40	5800
ÁREA ADMINSITRATIVA	Consultorio 1 y 2	UNIDAD	4.00		500	2000
	Consultorio de Psicología	UNIDAD	2.00		50	100
	Sala de Reuniones	UNIDAD	7.00		50	350
	Enferteca	UNIDAD	8.00		500	4000
	Consultorio de Medicina Alternativa	UNIDAD	3.00		500	1500
	Sala de Debriefgng	UNIDAD	13.00		50	650
	Farmacia	UNIDAD	2.00		50	100
	Toma de signos	UNIDAD	2.00		50	100
	Recepción	UNIDAD	2.00		50	100
	Secretaria	UNIDAD	1.00		50	50
	Oficina Adminsitrativa	UNIDAD	7.00		50	350
	Área Adminsitrativa	UNIDAD	14.00		50	700

MEMORIA DE CÁLCULO
EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNACH CAMPUS EDISON RIERA Y DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y POSGRADO DE LA UNACH CAMPUS DOLOROSA, AÑO 2023.”

PISO 1							
ÁREA ESTUDIANTIL	Laboratorio de Emergencias	UNIDAD	4	N+ 4.08	50	200	
	Laboratorio de Neonatología	UNIDAD	4		50	200	
	Laboratorio de Pediatría	UNIDAD	3		50	150	
	Laboratorio Obstétrico	UNIDAD	4		50	200	
	Laboratorio Centro Quirpurgico	UNIDAD	4		50	200	
	Laboratorio de Cirujía	UNIDAD	4		50	200	
	Laboratorio de Medicina Interna 1 y 2	UNIDAD	6		50	300	
	Laboratorio UCI	UNIDAD	5		50	250	
	Hospitalización	UNIDAD	5		800	4000	
	Central de esterilización	UNIDAD	2		50	100	
	Rayos x	UNIDAD	2		50	100	
	Toma de Muestras	UNIDAD	2		50	100	
	Laboratorio Clínico	UNIDAD	6		50	300	
	Consultorio de Rehabilitación Fisica	UNIDAD	5		50	250	
ÁREA ADMINSITRATIVA	Consultorio de Odontología	UNIDAD	2		50	100	
	Ecografía	UNIDAD	2		50	100	
	Consultorio de Polivalente 1 y 2	UNIDAD	4		500	2000	
	Área Admisnitrativa	UNIDAD			50	0	
PLANTA BAJA							
ÁREA ESTUDIANTIL	Información	UNIDAD	2.00	N+0.00	50	100	
	Sala de Exposiciones	UNIDAD	20.00		40	800	
	Sala de reuniones adaptable a aula	UNIDAD	31.00		40	1240	
	Bar tipo dispensador	UNIDAD	12.00		40	480	
	Sala multimedia	UNIDAD	15.00		40	600	
ÁREA ADMINSITRATIVA	Enefermería	UNIDAD	6.00		50	300	
	Recepción	UNIDAD	1.00		50	50	
	Triaje	UNIDAD	2.00		500	1000	
	Sala de Espera	UNIDAD	12.00		50	600	
			TOTAL	937.00		VOLUMEN (L)	72,170.00
						VOLUMEN (m3)	72.17

Tabla 2. Dotación del edificio por uso

CÁLCULO DEL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO						
ITEMS	Tipo	Unidad	Dotación	Cantidad	Total (L/día)	Total (m3/día)
1	Agua potable	L/hab. equivalente/día	51	1415	72165	72.17
2	Incendios					37.48
						109.65 m3

Tabla 3. Volumen de cisterna

La capacidad de la cisterna para consumo de Agua Potable y Sistema Contra Incendios del EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD será de 110 m3. La cisterna está calculada para el consumo de 1 día y en el caso de un incendio abastecerá de agua durante 30 min.

Las válvulas de pie serán ubicadas a alturas que justifiquen las respectivas reservas. Durante la construcción deberá preverse la instalación de las tuberías de aducción, succiones y ventilaciones; las dos primeras deberán estar opuestas, con el fin de que la turbulencia creada por la línea de aducción no perturbe ni levante sedimentos que pueden ser absorbidos por las líneas de succión. La base de la cisterna tendrá una pendiente hacia el lado de las succiones. La ventilación deberá estar protegida con una malla para evitar el ingreso de insectos a la cisterna. La

cisterna debe construirse en hormigón armado, de acuerdo con su función, utilizando algún aditivo durante la fundición para su impermeabilización, mayores detalles corresponden a la obra civil.

Para el acceso al interior de la cisterna, se considera una boca de inspección de 0.80 m x 0.80 m, e irán protegidas por una tapa metálica, para evitar el ingreso de basura u otros elementos; se deberá implementar estribos que permita el ingreso a la cisterna para mantenimiento.

2.1.2 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

El suministro de agua potable al proyecto se realizará a partir de la red interna del campus cuya caja de inspección se encuentra en la coordenada 762371.00 m Este; 9817257.00 m en la parte posterior o lado este del bloque C de Ingeniería, pasando por un medidor de diámetro de $\varnothing=2$ para posteriormente llegar hasta la cisterna ubicada en el nivel N-8.16 m.

CÁLCULO DE LA ACOMETIDA		
DATOS		OBSERVACIONES
Volumen Cisterna (m ³) =	72.17 m ³	No se considera reserva de incendios por ser un volumen muerto
Velocidad (m/s) =	1.5	
Tiempo de llenado (horas) =	8.0	
Caudal de llenado (L/s)=	2.51	
Diámetro interno (mm) =	46.12	
Diámetro nominal =	2"	

Tabla 4. Cálculo de acometida de agua potable

El suministro de agua potable a la reserva se realizará desde la red interna del campus mediante una tubería de PVC U/R $\varnothing=2$ " para tener una velocidad de 1.50 m/s y un tiempo de llenado de 8 horas. A la entrada de la alimentación a la reserva se ha previsto una válvula de compuerta y una válvula flotador mecánico, la misma que interrumpirá el flujo del agua cuando esta llegue al nivel preestablecido. Esta nueva red también alimentará a la cisterna del edificio de Laboratorios de Ingeniería, cabe indicar que esta cisterna ya cuenta con una alimentación de 3/4" la misma que será reemplaza casi en toda su longitud y mediante una tee se distribuirá el agua hacia el edificio de Ciencias de la Salud y Laboratorios de Ingeniería.

Este sistema será lo más hermético posible, para evitar la contaminación del agua.

2.1.3 DEMANDAS DE CAUDALES EN APARATOS SANITARIOS

Las demandas de caudales para los distintos aparatos se indican a continuación:

Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)	Presión		Diámetro según NTE INEN 1369 (mm)
		recomendada (m c.a.)	mínima (m c.a.)	
Bañera / tina	0.30	7.0	3.0	20
Bidet	0.10	7.0	3.0	16
Calentadores / calderas	0.30	15.0	10.0	20
Ducha	0.20	10.0	3.0	16
Fregadero cocina	0.20	5.0	2.0	16
Fuentes para beber	0.10	3.0	2.0	16
Grifo para manguera	0.20	7.0	3.0	16
Inodoro con depósito	0.10	7.0	3.0	16
Inodoro con fluxor	1.25	15.0	10.0	25
Lavabo	0.10	5.0	2.0	16
Máquina de lavar ropa	0.20	7.0	3.0	16
Máquina lava vajilla	0.20	7.0	3.0	16
Urinario con fluxor	0.50	15.0	10.0	20
Urinario con llave	0.15	7.0	3.0	16
Sauna, turco, ó hidromasaje domésticos	1.00	15.0	10.0	25

Tabla 5. Demandas de caudales en aparatos sanitarios

2.1.4 CAUDAL MÁXIMO PROBABLE

Para la determinación de los caudales de diseño, se ha partido de los gastos instantáneos de los diferentes artefactos, mediante el método de la Norma Francesa (NEC 11 capítulo 16).

$$QMP = k_s * \sum q_i$$

Donde:

QMP: Caudal máximo probable en (l/min)

k_s : coeficiente de simultaneidad

Q_i : Caudal instalado en (l/min)

$$k_s = 1 / ((n-1) ^ {1/2})$$

Donde:

n : número total de aparatos servidos

PÉRDIDAS DE CARGA

Para el cálculo de las pérdidas de carga en m.c.a (metros de columna de agua) se utilizó la siguiente ecuación de la NEC 11 capítulo 16.

manera que las velocidades se sitúen en lo posible en el rango de 0.60 a 2.50 m/s mismo que está dentro del rango recomendado por la NEC-11.

2.1.6 EQUIPO DE BOMBEO

Dado que la demanda de agua potable del edificio es variable a lo largo del día, presentándose horas pico donde la red interna del campus no es capaz de satisfacer la demanda de la edificación, se ve la necesidad de contar con una cisterna de almacenamiento de agua y por ende de un sistema de bombeo para alcanzar las 8 plantas altas del proyecto. El Sistema de bombeo consiste en un grupo motor-bomba encargado de proporcionar el caudal y la altura dinámica de bombeo, para suplir las deficiencias de presión, está constituido por varios elementos y accesorios de conexión. Aquí se incluyen los accesorios como son: válvula de pie, válvula flotadora, radares de conexión/desconexión, manómetros, etc.

CÁLCULO DE LA POTENCIA DE LA BOMBA AP		
CÁLCULO DE LA ALTURA DINAMICA TOTAL		
Altura estática (He)	Altura geométrica (Hg) =	36.72 m.c.a
	Presión residual (Pr) =	15.00 m.c.a
Perdidas fricción (hf)	=	8.98 m.c.a
Perdidas Locales (hm)	=	2.64 m.c.a
Altura Dinámica Total (TDH)	=	63.34 m.c.a
POTENCIA TEÓRICA		
Caudal Máximo Probable (Q_{mp})	=	7.16 L/s
Eficiencia conjunto motor bomba (η)	=	0.40
POTENCIA TEORICA=		15.0 HP

Tabla 7. Cálculo de la potencia de la bomba de agua potable

Se instalará un sistema de presión constante constituido por bombas en paralelo que cumplan con las características de presión y caudal que se indican en la tabla 7.

Las instalaciones de los sistemas y equipos serán realizadas de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes. Los detalles que se presentan en los planos de este proyecto son indicativos y deben ser verificados con los equipos y sistemas a instalarse. Las bombas serán operadas mediante un tablero el cual controlará el encendido y apagado del sistema de bombeo.

2.1.7 AGUA CALIENTE

Tipo de edificación	Aparato	Temperatura (°C)	Consumo por llenado (L)	Tiempo de llenado (minutos)
Vivienda	Bañera	38	150	15
	Bidet	35	5	2
	Ducha	40	45	6
	Lavamanos	35	2	2
Casas de salud y hospitales	Bañera	38	250	4
	Baño de asiento	38	60	2
	Baño medicinal	36	200	3
	Ducha	38	100	5
	Hidromasaje	36	600	5
	Lava brazos	40	30	25
	Lavapiés	40	35	20
	Para esterilizar	85 a 90	---	---
Hoteles y restaurantes	Bañera	38	200	15
	Ducha	38	60	6
	Lavamanos	35	6	1

Tabla 8. Temperaturas y consumos de agua en aparatos sanitarios

Aparato	Temperatura (°C)	Consumo por llenado (L)	# Piezas	# Piezas en simultáneo	Consumo total (L)
Ducha	40	45	4	4	180

Dado que el tipo de calentamiento a utilizar es instantáneo mediante calefón eléctrico, se procede a calcular a través del consumo instantáneo de una ducha el cual es de 0.10 L/s para agua caliente, si se usan 4 duchas a la vez que sería el escenario crítico, se necesita calentar 0.40 L/s, que se logra mediante el uso de 2 calefones eléctricos de 21 kW cada uno, ubicados en cada planta que lo necesita y conforme se indica en los respectivos planos.

Este sistema descentralizado de calentamiento de agua permite realizar mantenimientos más sencillos y sin la necesidad de cortar el suministro de agua caliente a toda la edificación, así como también permite el ahorro en la instalación y mantenimiento gracias a que este sistema no necesita de mano de obra muy calificada con diferencia de los sistemas centralizados.

La tubería a utilizarse en la edificación tanto para agua fría y agua caliente así como los accesorios son de PPR PN25 multicapa con unión mediante termofusión, la cual puede ser utilizada tanto en agua fría como caliente.

2.2 AGUAS SERVIDAS

2.2.1 UNIDADES DE DESCARGA DE LOS APARATOS SANITARIOS

Las redes de desagües han sido calculadas con base al gasto relativo que puede descargar cada aparato sanitario, expresado en unidades de descarga y para los casos de varios artefactos conectados a un ramal se ha considerado su posibilidad de simultaneidad de uso.

CAUDAL AGUAS SERVIDAS	
Clase de aparato	Unidades de descarga UD
Lavabo	1
Inodoro con depósito	4
Inodoro con fluxómetro	6
Ducha	2
Fregadero de Cocina	3
Urinario con depósito	2
Urinario con fluxómetro	4
Trampa de piso	2

Tabla 9. Unidades de descarga de aparatos sanitarios

2.2.2 DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS

Se ha empleado el método de las unidades de descarga. Los diámetros de los colectores y bajantes se han fijado en función de las siguientes tablas.

Diámetro de los colectores de desagüe (solo uso sanitario) PVC			
D (mm)	Número máximo de unidades con pendiente		
	0.50%	1%	2%
50	7	9	12
75	17	21	27
110	114	150	210
160	510	720	1050
200	1290	1860	2640
250	2520	3600	5250

Tabla 10. Capacidad de colectores de desagüe (solo uso sanitario)

Diámetro de los bajantes de desagüe (solo uso sanitario) PVC			
D (mm)	Número máximo de unidades		Lmáx (m)
	para cada piso	para todo el bajante	
50 (sin retrete)	8	18	27
75 (sin retrete)	20	36	31
110	190	384	91
160	540	2070	153
200	1200	5400	275

Tabla 11. Capacidad de bajantes de desagüe (solo uso sanitario)

El colector interno crítico de aguas servidas se encuentra en el techo de subsuelo 1, el cual conecta el bajante de aguas servidas tipo I y el colector del baño de hombres, cuenta con 425 unidades, siendo esta menor a la capacidad máxima permitida para un colector de 160mm para uso sanitario, pudiéndose emplear sin ningún problema.

El bajante crítico de aguas servidas es el tipo I, el cual cuenta 394 unidades de descarga correspondiéndole un diámetro de 160mm.

AGUAS SERVIDAS																					
RAMAL	APARATO SANITARIO							# Aparatos	# UD PARCIAL	# UD ACUMULADAS	Q lt/s PARCIAL INSTALADO	Q lt/s ACUMULADO INSTALADO	Diámetro (mm)	S %	TUBERIA LLENA		TUBERIA PARCIALMENTE LLENA		d/D		
	INODORO FLUKOWMETRO	INODORO CON DEPÓSITO	LAVAMANOS LLAVE	DUCHA	FREGADERO DE COCINA	GRIFO PARA MANGUERA	URINARIO FLUXÓMETRO								URINARIO CON LLAVE	TRAMPA DE PISO	V (m/s)	Q (l/s)		V (m/s)	Q (l/s)
COLECTOR P8					1		1	2	4	4	1.87	1.87	50	1.0%	0.57	0.96	0.51	0.58	0.63		
COLECTOR P7	5		6		1	3	6	21	62	62	28.93	28.93	110	1.0%	0.99	8.63	0.77	3.19	0.48		
COLECTOR P6	5		6		1	3	6	21	62	62	28.93	28.93	110	1.0%	0.99	8.63	0.77	3.19	0.48		
COLECTOR P5	5		6		3	3	9	26	72	72	33.60	33.60	110	1.0%	0.99	8.63	0.79	3.50	0.50		
COLECTOR P4	3		6	4	4	2	3	5	27	70	32.67	32.67	110	1.0%	0.99	8.63	0.78	3.44	0.50		
COLECTOR P3	6	8	15	11	21	2	3	15	81	214	99.87	99.87	160	1.0%	1.26	23.43	0.93	7.19	0.43		
COLECTOR P2	5	2	11				2	3	8	31	81	37.80	37.80	110	1.0%	0.99	8.63	0.81	3.76	0.53	
COLECTOR P1	6	4	23	4	3	2	3	11	56	130	60.67	60.67	110	1.0%	0.99	8.63	0.88	4.95	0.61		
COLECTOR PB	5	7	17		6	4	13	52	129	129	60.20	60.20	110	1.0%	0.99	8.63	0.88	4.92	0.61		
COLECTOR S1					3		3	6	12	12	5.60	5.60	75	1.0%	0.76	2.99	0.60	1.15	0.49		
COLECTOR S2					3		3	6	12	12	5.60	5.60	75	1.0%	0.76	2.99	0.60	1.15	0.49		
C.PRINCIPAL	37		45	12	2		24	16	136	425	425	198.33	198.33	160	1.0%	1.26	23.43	1.09	12.03	0.58	

Tabla 12. Cálculo de las unidades de descarga de desagüe sanitario

2.2.3 VELOCIDADES

La velocidad mínima de flujo permisible para el diseño se consideró de 0.30 m/s según las normas (Ex – IEOS), considerando el gasto mínimo y su tirante correspondiente a tubería parcialmente llena.

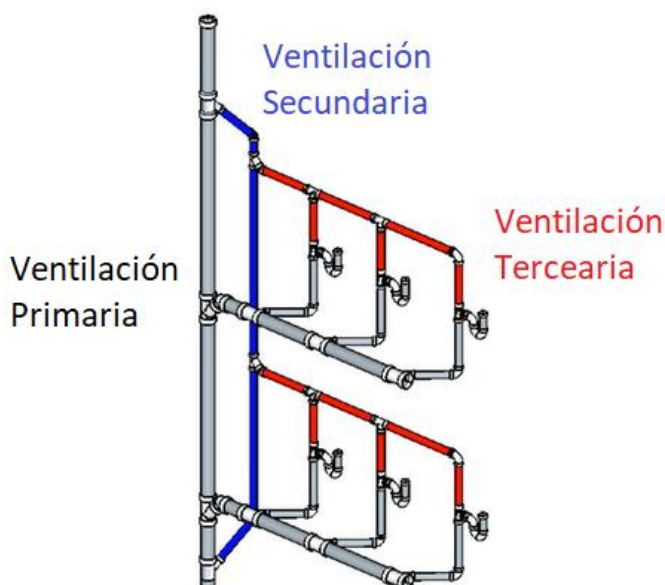
La velocidad máxima permisible considerada es de 5 m/s, para evitar erosión en las tuberías, está en función del tipo de material que se utilice y de la cantidad y características de las partículas sólidas arrastradas y suspendidas en el escurrimiento. Considerando el tirante que resulte la más crítica (a sección del tubo lleno o parcialmente lleno).

2.2.4 ÁNGULOS DE ACOPLE

Los cambios de dirección, derivaciones, empalmes en columnas y colectores se obtendrán mediante desplazamientos amplios a través de la unión con yees, tees sanitarias o codos de 45 grados. Para ensamblar los colectores que se descuelgan de la losa a los bajantes se emplearán codos de 45 grados, yees o tees sanitarias, que permitan una fácil y suave conducción del líquido. No se recomienda el empleo de tees simples.

2.2.5 VENTILACIÓN SANITARIA

Se ha empleado el método de ventilación sanitaria primaria y secundaria. Los diámetros de los bajantes de ventilación secundaria se han fijado en función de las unidades de descarga.



DIÁMETRO REQUERIDO PARA EL TUBO DE VENTILACIÓN PRINCIPAL							
Diámetro de la bajante	Unidades de Descarga Ventiladas	1¼"	1½"	2"	2½"	3"	4"
		Longitud máx. del tubo (m)					
1¼"	2	9					
1½"	8	15	45				
1½"	42		9	30	90		
2"	12	9	23	60			
2"	20	8	15	45			
2½"	10	9	30				
3"	10		9	30	60	180	
3"	30			18	60	150	
3"	60			15	24	120	
4"	100			11	30	78	300
4"	200			9	27	75	270
4"	500			6	21	54	210

Tabla 13. Longitudes máximas y Unidades de Descarga ventiladas conectadas al Bajante

La máxima cantidad de unidades de descarga en el edificio es de 425 UD por lo que le corresponde una tubería de ventilación secundaria de 4”, siendo esta de 110 mm conforme se indica en planos.

2.3 RED DE DESAGÜE DE AGUAS LLUVIAS

2.3.1 ECUACIÓN DE INTENSIDAD DE LLUVIA (ITR)

Dado que el proyecto se ubica en la ciudad de Riobamba se usa la ecuación de Intensidad-Duración-Frecuencia RIOBAMBA ESPOCH publicada en el Estudio de lluvias Intensas INAMHI 2019.

$$I = 156.38 \cdot (T^{0.2102}) / (t^{0.4735})$$

Donde:

I = Intensidad de lluvia [mm/h]

t = Tiempo de duración de la lluvia [min]

T = Periodo de retorno [años]

Para el diseño del sistema alcantarillado pluvial se adopta un período de retorno de 10 años y un tiempo de duración de la lluvia $t = 5$ min, con lo que se obtiene un valor de Intensidad de lluvia de 118.40 mm/hora.

2.3.2 MÉTODO DE CÁLCULO CAUDAL - LLUVIA

Para determinar el caudal de cada tramo se ha empleado el método racional.

$$Q = C \cdot I \cdot A / 3600$$

Donde:

Q: Caudal (L/s)

I: Intensidad de lluvia (mm/h). Determinada de curvas I-D-F para una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca para la recurrencia de cálculo adoptada.

C: Coeficiente de escorrentía ($C=0.9$, para techos de hormigón y 0.8 para patios).

A: Área de la cuenca de aporte (m^2).

Reemplazando datos se obtiene un caudal de:

Caudal en Cubierta Inaccesible contribuyente a BALL TIPO II (Tapa grada) Piso 9 N +36.72 m:

$$Q = (0.9 * 118.40 * 71.28) / 3600$$

$$Q = 2.11 \text{ L/s}$$

Caudal en Terraza Accesible contribuyente a BALL TIPO I Piso 8 N +32.64 m:

$$Q = (0.9 * 118.40 * 110.16) / 3600$$

$$Q = 3.26 \text{ L/s}$$

Caudal en Terraza Accesible contribuyente a BALL TIPO II Piso 8 N +32.64 m:

$$Q = (0.9 * 118.40 * 279.23) / 3600$$

$$Q = 8.26 \text{ L/s}$$

Caudal en Terraza Accesible contribuyente a BALL TIPO III Piso 8 N +32.64 m:

$$Q = (0.9 * 118.40 * 397.97) / 3600$$

$$Q = 11.79 \text{ L/s}$$

Caudal en Terraza Accesible (Área de bienestar estudiantil) contribuyente a BALL TIPO I Piso 5 N +20.40 m:

$$Q = (0.9 * 118.40 * 137.67) / 3600$$

$$Q = 4.08 \text{ L/s}$$

Caudal en Terraza Accesible (Comedor general) contribuyente a BALL TIPO I Piso 5 N +20.40 m:

$$Q = (0.9 * 118.40 * 191.84) / 3600$$

$$Q = 5.68 \text{ L/s}$$

Caudal en Terraza Accesible contribuyente a BALL TIPO I Piso 4 N +16.32 m:

$$Q = (0.9 * 118.40 * 41.47) / 3600$$

$$Q = 1.23 \text{ L/s}$$

Caudal en Terraza Accesible (Área de bienestar estudiantil) contribuyente a BALL TIPO III Piso 4 N +16.32 m:

$$Q = (0.9 * 118.40 * 78.59) / 3600$$

$$Q=2.33 \text{ L/s}$$

Caudal en Plaza contribuyente a BALL TIPO I Piso 3 N +12.24 m:

$$Q= (0.8*118.40*426.62) /3600$$

$$Q=11.23 \text{ L/s}$$

Caudal en Terraza Accesible (Área de bienestar estudiantil) contribuyente a BALL TIPO I Piso 2 N +8.16 m:

$$Q= (0.9*118.40*19.10) /3600$$

$$Q=0.56 \text{ L/s}$$

Caudal en Jardín noreste contribuyente a CR5 Planta Baja N +0.00 m:

$$Q= (0.8*118.40*121.10) /3600$$

$$Q=3.18 \text{ L/s}$$

Caudal en Jardín sureste contribuyente a CR4 Planta Baja N +0.00 m:

$$Q= (0.8*118.40*283.45) /3600$$

$$Q=7.46 \text{ L/s}$$

Caudal en BALL TIPO I = 26.04 L/s

Caudal en BALL TIPO II = 10.37 L/s

Caudal en BALL TIPO III = 14.12 L/s

El caudal total de aguas lluvias será de 45.76 L/s.

2.3.3 DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS

Se ha empleado la ecuación de Manning, por ser el procedimiento más utilizado y de fácil aplicación, la cual permite obtener la velocidad de flujo y caudal para una condición de régimen uniforme:

$$Q=(1/n) *A*(Rh^{(2/3)}) *(S^{(1/2)})$$

Donde:

Q = Caudal (m³/s)

A = Área de la sección hidráulica (m²)

n = Coeficiente de rugosidad del material

Rh = Radio hidráulico (Área mojada /Perímetro mojado) en (m)

S = Pendiente (m/m)

TIPO DE CONDUCTO	RANGO	n
Tubería de hormigón simple	0.012-0.015	0.013
Tubería de polietileno corrugada		0.013
Tubería de polietileno de interior liso o PVC		0.009
Colector de hormigón armado fundido en sitio	0.013-0.015	0.015

Tabla 14. Coeficiente de rugosidad (n) de Manning

La profundidad hidráulica para el caudal de diseño en una tubería (d/D) se adopta una capacidad máxima del 75% dejando así una cámara de aire que contrarreste las fluctuaciones de presiones en el sistema. La capacidad máxima en los bajantes será del 33% dejando así una cámara de aire que contrarreste las fluctuaciones de presiones en el sistema.

ALCANTARILLADO PLUVIAL (colectores)							
Coeficiente de escorrentía							1
Intensidad de lluvia (mm/h)							88.60
VARIABLES GEOMÉTRICAS			TUBO LLENO		TUBERIA AL75%		AREA MAXIMA DRENADA (m ²)
Ø (mm)	Øint (mm)	S %	V (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Q (l/s)	
75	71.0	0.5%	0.53	2.12	0.53	1.67	67.94
110	105.6		0.70	6.10	0.69	4.82	195.83
160	153.6		0.89	16.57	0.88	13.10	531.88
200	192.2		1.04	30.13	1.03	23.82	967.04
250	228.0		1.16	47.51	1.15	37.56	1524.97

Tabla 15. Capacidad de los colectores en PVC desagüe de aguas lluvias con pendiente de 0.5%

ALCANTARILLADO PLUVIAL (colectores)							
Coeficiente de escorrentía							1
Intensidad de lluvia (mm/h)							88.60
VARIABLES GEOMÉTRICAS			TUBO LLENO		TUBERIA AL75%		AREA MAXIMA DRENADA (m ²)
Ø (mm)	Øint (mm)	S %	V (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Q (l/s)	
75	71.0	1.0%	0.76	2.99	0.75	2.37	96.08
110	105.6		0.99	8.63	0.97	6.82	276.94
160	153.6		1.26	23.43	1.25	18.53	752.19
200	192.2		1.47	42.61	1.45	33.68	1367.60
250	228.0		1.65	67.19	1.62	53.12	2156.63

Tabla 16. Capacidad de los colectores en PVC desagüe de aguas lluvias con pendiente de 1.0%

ALCANTARILLADO PLUVIAL (bajantes)				
Coeficiente de escorrentía				1
Intensidad de lluvia (mm/h)				88.60
VARIABLES GEOMÉTRICAS		CAPACIDAD MÁXIMA DEL BAJANTE		AREA MÁXIMA DRENADA (m ²)
Ø (mm)	Øint (mm)	V (m/s)	Q (L/s)	
75	71.0	2.70	2.67	108.60
110	105.6	3.52	7.70	313.03
160	106.6	3.54	7.90	321.00
200	192.2	5.25	38.04	1545.83
250	228.0	5.88	59.99	2437.69

Tabla 17. Capacidad de los bajantes en PVC desagüe de aguas lluvias

El caudal para el colector crítico de AALL se encuentra en la planta baja y es de 50.53 L/s, el cual es menor a 53.12 L/s que es la capacidad del colector de 250mm.

El caudal en el bajante de aguas lluvias crítico es el BALL TIPO I con un caudal de 26.04 L/s el cual es menor a 38.04 L/s que es la capacidad máxima del bajante de 200mm.

2.3.4 VELOCIDADES

La velocidad mínima de flujo permisible para el diseño se consideró de 0.30 m/s según las normas (Ex – IEOS), considerando el gasto mínimo y su tirante correspondiente a tubería parcialmente llena.

La velocidad máxima permisible considerada es de 5 m/s, para evitar erosión en las tuberías, está en función del tipo de material que se utilice y de la cantidad y características de las partículas sólidas arrastradas y suspendidas en el escurrimiento. Considerando el tirante que resulte la más crítica (a sección del tubo lleno o parcialmente lleno).

Conforme el planteamiento de las redes en el presente proyecto las velocidades son mayores que las mínimas para auto limpieza y a tubo lleno, así como menores a las recomendadas para el tipo de material empleado.

2.3.5 ÁNGULOS DE ACOPLÉ

Los cambios de dirección, derivaciones, empalmes en columnas y colectores se obtendrán mediante desplazamientos amplios a través de la unión con yees, tees sanitarias o codos de 45 grados. Para ensamblar los colectores que se descuelgan de la losa a los bajantes se emplearán codos de 45 grados, yees o tees sanitarias, que permitan una fácil y suave conducción del líquido. No se recomienda el empleo de tees simples.

2.3.6 ALBAÑAL

El albañal tiene la finalidad de captar agua que ingrese a los subsuelos y enviar a la caja de revisión para finalmente descargar a la red de alcantarillado municipal.

PARÁMETROS DE DISEÑO	
t: tiempo de retención (min)	13.00
q: caudal afluente (L/s)	6.31
Vd: volumen a ser desalojado (m3)	4.92
tl: tiempo de llenado (min)	13.00
tv: tiempo de vaciado (min)	13.00
ta: tiempo entre arranques (min)	26.00
DIMENSIONES DEL ALBAÑAL	
h: altura de albañal (m)	1.20
h: altura útil de albañal (m)	0.70
h: altura de sumergencia (m)	0.35
a: ancho de albañal (m)	3.00
l: largo de albañal (m)	5.00
V: volumen del albañal (m3)	5.25

Tabla 18. Dimensionamiento del albañal

CÁLCULO DE BOMBA PARA ALBAÑAL	
Q: caudal de bombeo (L/s)	12.62
TDH: altura dinámica total (m)	17.58
η: eficiencia	0.38
γ: peso específico del agua (KN/m3)	9.8
P: potencia teórica de la bomba (HP)	7.5
Velocidad en la tubería de impulsión (m/s)	3.67
Diámetro de tubería de impulsión (mm)	66.2
D=3"	

Tabla 19. Equipo de bombeo del albañal

El albañal contará con un equipo de bombeo compuesto por bombas sumergibles con capacidad de Q=150 GPM y TDH=25PSI con una potencia teórica de 7.5 Hp cada una. El funcionamiento de las bombas será de forma alternada alargando la vida útil de los equipos y permitiendo el mantenimiento preventivo y correctivo.

2.3.7 DESCARGA DE ALCANTARILLADO

Todos los colectores y bajantes de aguas lluvias se conectarán a través de cajas de revisión para realizar una única descarga mediante una tubería de 250mm que parte de la caja de revisión CR5 a la red municipal de alcantarillado situada en la calle Jaime Roldós Aguilera ubicada al este del proyecto. El nivel de descarga se verificará en obra.

2.4 SISTEMA CONTRA INCENDIOS

2.4.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Área bruta de construcción: 12130.87 m²

Número total de plantas arquitectónicas incluidos subsuelos: 11 u

Número total de subsuelos: 2 u

2.4.2 SISTEMA DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Las instalaciones eléctricas en toda la edificación cumplirán con los requisitos establecidos en el Código Eléctrico Ecuatoriano CPE INEN 019.

En áreas de laboratorio ubicadas dentro de la edificación donde se utilicen mecheros dispondrán de un extintor portátil de 10 libras tipo PQS. En cuartos de máquinas, casa de bombas, contenedor de residuos sólidos, grupos generadores, cámaras de transferencia, lugares con maquinarias de refrigeración, motores de combustión interna u otros equipos sujetos a posibles explosiones, dispondrán de un extintor portátil de 10 libras tipo PQS o CO₂ según el caso, lámparas de emergencia, detectores centralizados cuya ubicación y cantidades se indica en planos electrónicos EE.

Suministro de Gas Licuado de Petróleo GLP

El suministro de gas licuado de petróleo debe cumplir lo establecido en la norma NEC-SB-IG. El edificio contará con ventilación para los sistemas de gas centralizado y centralita de GLP cumpliendo lo que indica la norma NEC-SB-IG. Los detalles de la instalación de GLP constan en el estudio mecánico del proyecto, sección GLP.

Sistema de Calentamiento de Agua

El sistema de calentamiento de agua del edificio se realizará mediante calefones eléctricos de 21 kW en los pisos que corresponde.

Sistema de Descargas Atmosféricas (Pararrayos)

La edificación contará con un sistema de descargas atmosféricas, con la cobertura necesaria para la edificación ya que el proyecto tiene más de 12 m de altura. La instalación debe realizarse según las recomendaciones del fabricante. Los detalles de instalación constan en el estudio eléctrico del proyecto.

2.4.3 ASPECTOS DE PROTECCIÓN ESTRUCTURAL Y MEDIOS DE EGRESO

Las disposiciones de los Medios de Egreso de la edificación están diseñadas bajo las normativas de arquitectura de la ciudad. Los detalles de medios de egreso constan en el estudio arquitectónico del proyecto.

Los tiempos requeridos de resistencia al fuego para elementos estructurales estarán en función de los contenidos: riesgo ordinario 60 minutos a 1100°C, para el tiempo requeridos se considerará la resistencia propia de los materiales incombustibles utilizados.

La edificación dispondrá de señalización fotoluminiscente en los medios de egreso verticales como horizontales, recursos y riesgos.

Tipo de Escalera

Las escaleras de la edificación están diseñadas bajo las normativas de arquitectura de la ciudad. Los detalles de las escaleras constan en el estudio arquitectónico del proyecto.

Sistema de Presurización de Escaleras

La edificación por tener una altura mayor a 28 m es considerada de gran altura por lo que sus escaleras cerradas deberán tener un sistema de presurización diseñado acorde a normas nacionales o internacionales. Los detalles del sistema de presurización de escaleras constan en el estudio mecánico del proyecto, sección presurización de escaleras.

Iluminación de Emergencia

Todas las áreas de los medios de egreso horizontales, verticales, áreas comunales, salidas de emergencia y cuartos de máquinas deberán tener iluminación de emergencia por un periodo de 60 minutos, en el caso de falla en la iluminación normal. El equipo por utilizar es individual con baterías recargables. Los detalles de instalación constan en el estudio electrónico del proyecto, en planos electrónicos EE.

2.4.4 SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

Los planos electrónicos EE indican la ubicación de los distintos elementos que componen el sistema de detección y alarma de la edificación y estarán realizados conforme a la norma NFPA 72 (última versión en español). El sistema de detección y alarma contará con: dos fuentes de suministro de energía independientes y confiables, con cableado y canalización específico para

sistemas de detección y alarma de incendios, no se permite cables telefónicos ni para redes informática.

Panel de Control

Los sistemas de iniciación y notificación estarán conectados y controlados por un Panel Central de Control de Incendios de acuerdo con la Norma NFPA 72 (última versión en español).

Dispositivos de sistema de detección y alarma de incendios

El tipo de notificación será por medio de: difusor de sonido y luces estroboscópicas cuya ubicación y cantidades se detallan en los planos electrónicos EE.

La edificación contará con los siguientes tipos de dispositivos de iniciación: banco de válvulas de rociadores (válvula de control de piso-NFPA 13), estaciones manuales, detección centralizada de humo o térmico.

2.4.5 EXTINCIÓN SIN AGUA

La edificación dispondrá de extintores portátiles tipo PQS o CO2 según el caso, cuya ubicación y cantidades detallan en los planos EE.

2.4.6 SISTEMA DE EXTINCIÓN A BASE DE AGUA

La edificación dispondrá de un sistema de rociadores en toda el área cumpliendo lo estipulado en las normas NEC-HS-CI y NFPA 13 (última versión en español).

Método de Cálculo hidráulico

El método de cálculo utilizado es el de Área – Densidad. El riesgo de incendio que presenta la edificación en función de sus características es ordinario grupo II.

La densidad de descarga y área de diseño consideradas están en función del riesgo de la edificación, siendo 0.20 GPM/ft² y 1500 ft² respectivamente. El rociador utilizado es de tipo estándar cuyo factor de descarga es $K=5.6 (GPM/PSI^{1/2})$.

A partir de los parámetros indicados en el párrafo anterior se procede a calcular la red hidráulica del sistema contra incendios, donde se obtienen diámetros de 6 pulgadas en el montante principal, 4 pulgadas en los anillos perimetrales de cada piso y 2 pulgadas en las redes secundarias de los anillos, así como también velas de 1 pulgada en la conexión a los rociadores. Con la finalidad de

facilitar el mantenimiento de la red y a su vez conocer de una manera más próxima la ubicación del incendio se diseñaron dos anillos por piso, cada uno de ellos cuenta con un banco de válvulas independiente.

La presión del rociador en el punto más desfavorable es de 10 PSI, el caudal total del sistema es 330 GPM y la cabeza dinámica total (TDH) es de 110 PSI.

Características del sistema de bombeo

La edificación al ser considerada de gran altura y el uso educativo que tiene deberá contar con un sistema de bombeo listado según NFPA 20.

CÁLCULO DE LA POTENCIA DE LA BOMBA SCI		
CÁLCULO DE LA ALTURA DINAMICA TOTAL		
Altura estática (He)	Altura geométrica (Hg) =	36.72 m.c.a
	Presión residual (Pr) =	7.04 m.c.a
Perdidas fricción (hf)		= 25.10 m.c.a
Perdidas Locales (hm)		= 8.55 m.c.a
Altura Dinámica Total (TDH)		= 110 p.s.i
POTENCIA TEÓRICA BOMBA PRINCIPAL		
Caudal (GPM) =		330.0
Eficiencia conjunto motor bomba (η) =		0.34
POTENCIA TEORICA=		75.0 HP
POTENCIA TEÓRICA BOMBA JOCKEY		
Altura Dinámica Total (TDH) =		120 p.s.i
Caudal (GPM) =		3.3
Eficiencia conjunto motor bomba (η) =		0.30
POTENCIA TEORICA=		1.0 HP

Tabla 20. Determinación del sistema de bombeo contra incendios

Dispositivos de prueba de flujo de agua

El sistema contra incendios de la edificación deberá contar con cabezal de pruebas o caudalímetro.

Especificaciones de tubería contra incendios

El material de la tubería contra incendios a utilizarse será hierro negro, cédula 40 que cumpla la norma ASTM A53.

Toma Siamesa

La Toma Siamesa o Boca de Impulsión debe ser de doble salida hembra (con anillos giratorios) en bronce bruñido con rosca NST, ubicada a una altura entre 50 y 90 cm máximo del piso terminado

hasta el eje de la siamesa. La boca de impulsión o siamesa estará colocada con los respectivos tapones de protección señalizando el elemento conveniente con la leyenda o su equivalente; se dispondrá de la válvula check incorporada o en línea a fin de evitar el retroceso del agua. La siamesa será de 4 pulgadas con dos salidas de 2½ pulgadas y se ubicará en planta baja en la calle Jaime Roldós Aguilera, la continuidad de la red de inyección de la siamesa será de 6 pulgadas, así como también la válvula de retención (válvula check) tal como consta en los planos respectivos.

2.4.7 VOLUMEN DE AGUA EXCLUSIVO PARA SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Parámetros de diseño

Caudal total del sistema de extinción = 330 GPM

Tiempo mínimo de suministro = 30 minutos

Volumen de agua

El volumen de agua de uso exclusivo para el sistema contra incendios será de 37.48 m³.

Diseñó

Ing. Cristian Flores H.
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA HIDROSANITARIO
CC. 1722653753
Registro SENESCYT: 1005-13-1243966