

INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROECOL - EL DOS
Unión Panamericana (Chocó)

Grupo 10



DESCRIPCIÓN ESTADO ACTUAL REDES
HIDROSANITARIAS GAS E INCENDIO

Bogotá - Enero 2017

El presente informe tiene como finalidad, conocer a grandes rasgos, el estado actual y funcionamiento de los sistemas de agua potables, redes de aguas negras, redes de aguas lluvia, redes de gas y sistemas de extinción de incendio.

SISTEMA DE AGUA POTABLE:

En la actualidad el Colegio no tiene suministro de agua potable, a pesar que existe un acueducto en el sector, nunca se ha solicitado el servicio por falta de inversión. El suministro de agua lo toman de dos tanques plásticos de 1000 litros que recogen las aguas lluvias que caen, y las llevan a un tanque enterrado de aproximadamente 50 m3, aprovechando que el sector llueve mas de 200 días al año.

El suministro del agua potable esta a cargo de la administración municipal de Unión Panamericana.



Foto 1. Tanques plásticos elevados recolectores de aguas lluvia

SISTEMA DE ALCANTARILLADO AGUAS NEGRAS Y LLUVIAS:

En la actualidad el predio cuenta con una conexión de aguas negras en PVC 6", que conecta al pozo de inspección público de la administración municipal de Unión Panamericana.

El alcantarillado existente es exclusivo para las aguas negras, las aguas lluvias, que no son captadas para el tanque de recolección, drenan por escorrentía hacia la vía y hacia las zonas verdes.



Foto 2. Caja de aguas negras existente.



Foto 3. Algunas cubiertas drenan sus aguas hacia el tanque otras caen por gravedad.



Foto 4. Estado de conexiones de aguas lluvia hacia tanque.

SISTEMA DE GAS:

El predio no cuenta con servicio de gas natural, y tampoco en corto y mediano plazo se van ejecutar obras de este tipo, por ende el suministro lo tienen por medio de cilindros de gas GLP, así es como funciona la cocina existente.

SISTEMA DE INCENDIO:

No se cuenta con ningún tipo de protección de sistema de extinción de incendio.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROECOL - EL DOS
Unión Panamericana (Chocó)

Grupo 10



MEMORIAS DE CÁLCULO HIDROSANITARIAS, GAS Y
RED EXTINCIÓN DE INCENDIO

Bogotá - Enero 2017

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

FINDETER , como financiera del Desarrollo en Colombia, tiene como objetivo satisfacer las necesidades de infraestructura, de las Instituciones Educativas, donde se implementará la jornada única propuesta por el Ministerio de Educación, y que se desplegará a lo largo de todo el territorio nacional.

La Institución Educativa Agroecol – El Dos, se encuentra ubicada en el municipio de Unión Panamericana (Chocó), en la Vereda San Rafael El Dos , los nuevos bloques que se van a construir, contarán con aulas de clase, un comedor , una cocina, laboratorios y baterías de baños.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE SUMINISTRO

El sistema de suministro de agua potable de los nuevos Bloques de la Institución Educativa, será abastecida mediante un tanque plástico sobre terreno de 2000 litros, y este a su vez mediante un sistema de bombeo abastecerá a otros tanques plásticos elevados, sobre las placas de cubierta de los baños y cocina, sumando una reserva total de 12000 litros.

El tanque plástico bajo sobre terreno, será abastecido mediante la acometida de agua potable existente en la Institución, y su diámetro será el correspondiente donde su tiempo de llenado sea menor a 12 horas.

Desde los tanques propuestos saldrá el suministro para cada punto hidráulico nuevo. Cada aparato o grupo de aparatos, según sea el área, será controlado por un registro de corte tipo cortina, adicionalmente cada red dispone de un supresor de golpe de ariete para evitar fatigas de tubería por ondas de celeridad ocasionadas por cierres repentinos. De igual manera cada columna debe disponer de su válvula de purga de doble acción.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES

El sistema sanitario inicia desde la salida sanitaria en cada aparato, el cual descarga por gravedad a un colector horizontal exterior, y este a cada caja de inspección. Las aguas residuales conectarán en su ultima caja con una acometida definitiva de aguas

combinadas, que conecta a un pozo existente de la Administración Municipal de Unión Panamericana.

Las redes sanitarias que se plantean, tienen un sistema de re ventilación para proteger el sello hidráulico de la tubería.

En todos los sitios indicados en los planos se instalarán tapones de inspección (TI).

1.3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES

El sistema de aguas pluviales esta compuesto por dos partes, la primera que esta compuesta por viga canales, tragantes y bajantes y la segunda por cunetas y filtros.

El agua producto de las precipitaciones que caen sobre las cubiertas para serán conducidas por gravedad por medio de colectores descolgadas , que conectan a bajantes de aguas lluvias, que son conducidas por gravedad hacia un tanque de 5000 litros que almacenan esta agua lluvias.

2. PARÁMETROS DE DISEÑO HIDROSANITARIO

A. CÁLCULO DE CAUDALES

Para la estimación del caudal máximo probable de suministro que se pueda presentar en la instalación se emplean las unidades de hunter.

B. PÉRDIDAS POR FRICCIÓN EN LA TUBERIA

Estas pérdidas se evalúan siguiendo los criterios expresados en la fórmula de Hazen Williams.

$$J = [Q / (278.5 \times C \times D ^ { 2.63 })] ^ { 1.85}$$

J = PERDIDA UNITARIA POR FRICCIÓN EN M/M

Q = CAUDAL LTS/SEG

C = COEFICIENTE DE RUGOSIDAD, SU VALOR ESTA EN FUNCION DEL MATERIAL A UTILIZAR.

C = 150 PARA TUBERIAS DE P.V.C.

D = DIAMETRO DE LA TUBERIA EN METROS

C. PRESIÓN EN LA RED

La presión en cualquier punto de la red se calcula con la ecuación de la energía, fórmula de Bernoulli.

FÓRMULA DE BERNOULLI

$$Z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} + hf_{1-2}$$

$\frac{P_1}{\rho g}$ = presión en el punto inicial

$$hf_{1-2} = J \times L_{1-2}$$

$L1 - 2 = \text{Longitud tubería} + \text{Longitud equivalente por accesorios}$

D. TUBERIAS DE DESAGÜES

La capacidad de estas tuberías se calcula mediante la fórmula de Manning

$$V [M / SG] = R ^ { (2 / 3) } \times S ^ { (1 / 2) } \times 1 / n$$

Con los siguientes valores de n:

n = 0.009 para tuberías de PVC

n = 0.013 para tuberías concreto reforzado prefabricada

n = 0.014 para tuberías de gres o concreto simple

E. CAUDAL AGUAS LLUVIAS

Se calcula utilizando la formula racional

$$Q = C \times I \times A$$

Q = caudal [lts / sg]

C = está en función de las características del área drenada

Con los siguientes valores de c

C = 0.90

I = intensidad de la lluvia en mm / hora

A = área drenada en m²

F. CRITERIOS DE DISEÑO

Presión mínima: la presión mínima en cualquier punto hidráulico dado por la tabla 7 del código colombiano de fontanería ntc-1500

Aparatos tipo convencional.

Velocidad máxima: para la red de suministro la velocidad máxima permitida será de 2 mts/seg.

Velocidad mínima: para las redes de suministro y desagües la velocidad mínima será de 0.60 mts/seg.

Normas a utilizar: Diseño e Instalación:

NTC-1500 (Código Colombiano de Fontanería)

NTC-4959 (Accesibilidad de las personas al medio físico - Griferías)

NTC-5017 (Accesibilidad de las personas al medio físico – Servicios Sanitarios Accesibles)

NTC-920 (Aparatos sanitarios de Cerámica)

NTC-382 (Tubos a presión)

NTC-1087 (Tubos sanitarios ventilación y aguas lluvia)

NTC-1339 (Accesorios a presión)

NTC-1341 (Accesorios Sanitarios)

RAS-2000 (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico)

Para el cálculo del caudal de diseño, mediante las formales de Hunter, es necesario tener el número de unidades hidráulicas y sanitarias de cada aparato a instalar. Estas unidades esta dadas por la tabla 8 (Unidades de Consumo) y la tabla 12 (Unidades de desagüe), de la siguiente manera:

Aparato	Tipo de Control	Un. Suministro	Un. Desagüe
Inodoro Privado	Llave	3	3
Orinal Privado	Fluxómetro	3	3
Lavamanos	Llave	1	1
Fregadero de Cocina	Llave	2	2
Poceta de Aseo	Llave	1	3
Sifón de Piso	N/A	N/A	1

3. CÁLCULO TANQUE DE RESERVA

A. RESERVA DE AGUA POTABLE

NÚMERO ESTUDIANTES =	240	ESTUDIANTES
CONSUMO POR ESTUDIANTE=	50	LTS/HAB/DIA
NTC-1500 , Tabla 6 Evaluación de Consumo		
RESERVA PARA UN DIA =	12.000	LTS/DIA

B. RESERVA TOTAL

VOLUMEN =	RESERVA DE AGUA POTABLE
VOLUMEN =	12,0 M3

C. TANQUES PLASTICOS

UN TANQUE PLASTICO 2000 LITROS SOBRE TERRENO
TRES TANQUES PLASTICOS 2000 LITROS SOBRE BAÑOS
DOS TANQUES PLASTICOS 2000 LITROS SOBRE COCINA

NOTAS:

1. El número de estudiantes fue suministrado por los profesionales de RUBAU y el arquitecto diseñador, el cual se estima de acuerdo al número de puestos nuevos que se proyectan en el diseño arquitectónico, y que se construirán para cumplir las solicitudes de cada colegio.
2. El código colombiano de fontanería (NTC-1500), en su numeral 6.6 , nos indica que toda edificación debe contar con tanques de reserva de agua potable, y que su volumen útil debe garantizar el abastecimiento de agua para un día de servicio, de acuerdo a la tabla 6 de la NTC-1500, evaluación de consumo de acuerdo a la ocupación.

4. CÁLCULO ACOMETIDA

La acometida es la derivación que se hace desde la red pública del acueducto, hasta la llegada a los tanques de almacenamiento.

LA LLEGADA A LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO.

VOLUMEN RESERVA AGUA POTABLE PARA UN DIA =		12.000	LTS/DIA
TIEMPO TOTAL DE LLENADO =	10	=	36.000
	HORAS		SEG
CAUDAL =	V/T =	0,33	LTS/SEG
PRESION DISPONIBLE ACUEDUCTO =	15,0	MTS	
Presión mínima garantizada por RAS-2000			
LONGITUD ACOMETIDA =	70,0	MTS	
J =	$Hd / (1.5 * L.A.)$		
J =	0,14	M/M	
ϕ =	$(Q / 280 \times C \times J^{0.54})^{0.38}$		
C =	150	P.V.C.	
ϕ =	0,017	MTS	= 0,68 PULG
	DIAMETRO DE DISEÑO =		3/4 PULG
	VELOCIDAD = Q/A =		1,17 MTS/SG
J REAL =	$[Q / (278.5 \times C \times D^{2.63})]^{1.85}$		
J REAL =	0,087	M/M	

PRESIÓN MÍNIMA EN PUNTO DE DERIVACIÓN = 15 MCA (Presión mínima que se debe garantizar de acuerdo a la RAS-2000)

PRESIÓN A LA ENTRADA DEL TANQUE= 15 - (70*0.087) = 8.91 MCA

5. PÉRDIDAS POR FRICCIÓN Y ACCESORIOS

Basados en las gráficas de Hunter modificado para aparatos convencionales , se presentan las siguientes fórmulas utilizadas para calcular el caudal máximo probable teniendo las unidades de hunter de consumo.

Fuente de Ecuaciones: Libro Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Para unidades de consumo entre $3 < UC < 240$:

$Q = 0.1163(UC)^{0.6875}$ Aparatos convencionales

RED DE AGUA POTABLE:

TRAMO	UNIDADES	CAUDAL	DIAMETRO	VELOCIDAD	LONGITUD			PERDIDA	PERDIDA	PRESION FINAL
	HUNTER	LTS/SEG	PULG	MTS/SEG	TUBERIA	ACCESORIOS	TOTAL	UNITARIA	TOTAL	EN EXTREMO
								M/M	MTS	MTS
PRESION EN PUNTO CRITICO										15,00
A - B (vertical)	1,00	0,12	1/2	0,92	0,60	0,12	0,72	0,089	0,06	15,06
B - C	1,00	0,12	1/2	0,92	2,50	0,50	3,00	0,089	0,27	15,33
C - D	2,00	0,19	1/2	1,48	1,30	0,26	1,56	0,215	0,33	15,67
D - E	3,00	0,25	3/4	0,87	1,40	0,28	1,68	0,050	0,08	15,75
E - F	4,00	0,30	3/4	1,06	1,85	0,37	2,22	0,072	0,16	15,91
F - G	5,00	0,35	3/4	1,23	1,50	0,30	1,80	0,096	0,17	16,08
G - H	6,00	0,40	3/4	1,40	3,30	0,66	3,96	0,121	0,48	16,56
H - I	8,00	0,49	3/4	1,70	17,00	3,40	20,40	0,174	3,55	20,11
I - J	22,00	0,97	1 1/4	1,23	18,00	3,60	21,60	0,052	1,13	21,24
H - I	32,00	1,26	1 1/4	1,59	17,00	3,40	20,40	0,084	1,72	22,96
				SUMA	0,60			SUMA	7,96	

RED DE AGUA DE SERVICIOS:

TRAMO	UNIDADES	CAUDAL	DIAMETRO	VELOCIDAD	LONGITUD			PERDIDA	PERDIDA	PRESION FINAL
	HUNTER	LTS/SEG	PULG	MTS/SEG	TUBERIA	ACCESORIOS	TOTAL	UNITARIA	TOTAL	EN EXTREMO
								M/M	MTS	MTS
PRESION EN PUNTO CRITICO										15,00
A - B (vertical)	3,00	0,25	1/2	1,95	0,60	0,12	0,72	0,359	0,26	15,26
B - C	3,00	0,25	1/2	1,95	6,00	1,20	7,20	0,359	2,59	17,85
C - D	6,00	0,40	3/4	1,40	1,30	5,00	6,30	0,121	0,76	18,61
D - E	10,00	0,57	1	1,12	1,40	0,28	1,68	0,057	0,10	18,70
E - F	16,00	0,78	1	1,54	4,60	0,92	5,52	0,104	0,57	19,27
F - G	34,00	1,31	1 1/4	1,66	4,10	0,82	4,92	0,091	0,45	19,72
G - H	40,00	1,47	1 1/4	1,86	27,80	5,56	33,36	0,112	3,74	23,47
				SUMA	0,60			SUMA	8,47	

**6. CÁLCULO EQUIPO DE PRESIÓN
AGUA POTABLE**

CABEZA DINAMICA TOTAL					M.C.A
A. PRESION EN PUNTO CRITICO	=				15,00
B. PERDIDAS EN LA DESCARGA	=				7,96
C. ALTURA ESTATICA EN LA DESCARGA =					5,00

PRESION NECESARIA EN LA DESCARGA =					27,96
D. ALTURA ESTATICA EN LA SUCCION =					1,50
E. PERDIDAS EN LA SUCCION =					
LONGITUD TUBERIA	=	5	MTS		
LONGITUD POR ACCESORIOS =		5	MTS		

LONGITUD TOTAL =		10	MTS		
J =	0,179	M/M	∅ =	1,25	PULG
C =	100		Q =	1,26	LTS/SEG
hf succión = LONGITUD TOTAL x hfs					
=					1,79
					31,25
CABEZA DINAMICA TOTAL DE DISEÑO =		31,00	MTS		
POTENCIA = $Q \times C.D.T. / 76 \times n$			n = Eficiencia	0,65	
POTENCIA =	0,79	H.P.	POTENCIA DE DISEÑO =	1,00	H.P.

AGUA DE SERVICIOS

CABEZA DINAMICA TOTAL					M.C.A
A. PRESION EN PUNTO CRITICO					15,00
=					
B. PERDIDAS EN LA DESCARGA					8,47
=					
C. ALTURA ESTATICA EN LA DESCARGA =					5,00

PRESION NECESARIA EN LA DESCARGA =					28,47
D. ALTURA ESTATICA EN LA SUCCION =					1,50
E. PERDIDAS EN LA SUCCION =					
LONGITUD TUBERIA =		5	MTS		
LONGITUD POR ACCESORIOS =		5	MTS		

LONGITUD TOTAL =		10	MTS		
J =	0,238	M/M	∅ =	1,25	PULG
C =	100		Q =	1,47	LTS/SEG
hf succión = LONGITUD TOTAL x					
hfs =					2,38
					32,34
CABEZA DINAMICA TOTAL DE DISEÑO =		32,00	MTS		
POTENCIA = Q x & x C.D.T./76 x					
n			n = Eficiencia	0,65	
POTENCIA					
=	0,95	H.P.	POTENCIA DE DISEÑO =	1,00	H.P.

7. CÁLCULO TANQUE HIDROACUMULADOR

AGUA POTABLE

DATOS :

POTENCIA =	1,00	H.P.
Q BOMBA LIDER =	1,26	LTS/SEG
C.D.T. =	31,00	MTS = 44,00 P.S.I.
RANGO DE PRESIONES	PA = 44,00	P.S.I.
	PB = 64,00	P.S.I.
T = 1,2	MINUTOS = 72	SEGUNDOS

CALCULOS :

$Q_m = Q_{bl} \times 65\%$
$Q_m = 0,82$ LTS/SEG
$VR = Q_m \times T / 4 = 15$ LTS
$VT = VR \times (PB + 14.7) / (PB - PA)$
$VT = 59$ LTS

CONVENCIONES:

QT = CAUDAL TOTAL BOMBA

Qm = CAUDAL DISEÑO TANQUE

PA = RANGO INICIAL DE PRESION

PB = RANGO FINAL DE PRESION

T = TIEMPO DE REGULACION

VR = VOLUMEN DE REGULACION

VT = VOLUMEN TANQUE

AGUA SERVICIOS

DATOS :

POTENCIA = 1,00 H.P.

Q BOMBA LIDER = 1,47 LTS/SEG

C.D.T. = 32,00 MTS = 45,00 P.S.I.

RANGO DE PRESIONES PA = 45,00 P.S.I.

PB = 65,00 P.S.I.

T = 1,2 MINUTOS = 72 SEGUNDOS

CALCULOS :

$Q_m = Q_{bl} \times 65\%$

$Q_m = 0,95$ LTS/SEG

$VR = Q_m \times T / 4 = 17$ LTS

$VT = VR \times (PB + 14.7) / (PB - PA)$

$VT = 68$ LTS

CONVENCIONES:

QT = CAUDAL TOTAL BOMBA

Qm = CAUDAL DISEÑO TANQUE

PA = RANGO INICIAL DE PRESION

PB = RANGO FINAL DE PRESION

T = TIEMPO DE REGULACION

VR = VOLUMEN DE REGULACION

VT = VOLUMEN TANQUE

8. CÁLCULO NPSH EQUIPO DE PRESIÓN

AGUA POTABLE

CALCULO EN METROS DE COLUMNA DE AGUA

$$N.P.S.H. = P_o - H_{fs} - P_v + V^2/2G + D_s/2$$

ALTITUD = 96 MTS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

$P_o =$ PRESION ATMOSFERICA = 10,2148 MTS

$H_{fs} =$ Altura de succión + h_f

$H_{fs} = 1,50 + 1,79 = 3,29$ MTS

TEMPERATURA DEL AGUA = 20° C

$P_v =$ PRESION DE VAPOR

$P_v = 0,24$ MTS

VELOCIDAD EN LA SUCCION = 1,55 MTS/SG

CABEZA DE VELOCIDAD EN LA SUCCION = $V^2/2G$

$V^2/2G = 1,55^2 / 2 \times 9.81$

$V^2/2G = 0,12$ MTS/SG

$D_s/2 =$ DIAMETRO DE SUCCION / 2 = 0,02 MTS

N.P.S.H. = (CABEZA NETA DE SUCCION DISPONIBLE) 6,69 MTS > 3 MTS

AGUA DE SERVICIOS

CALCULO EN METROS DE COLUMNA DE AGUA

$$N.P.S.H. = P_o - H_{fs} - P_v + V^2/2G + D_s/2$$

ALTITUD = 96 MTS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

$P_o =$ PRESION ATMOSFERICA = 10,2148 MTS

$H_{fs} =$ Altura de succión + h_f

$H_{fs} = 1,50 + 2,38 = 3,88$ MTS

TEMPERATURA DEL AGUA = 20° C

$P_v =$ PRESION DE VAPOR

$P_v = 0,24$ MTS

VELOCIDAD EN LA SUCCION = 1,14 MTS/SG

CABEZA DE VELOCIDAD EN LA SUCCION = $V^2/2G$

$V^2/2G = 1,14^2 / 2 \times 9,81$

$V^2/2G = 0,07$ MTS/SG

$D_s/2 =$ DIAMETRO DE SUCCION / 2 = 0,02 MTS

N.P.S.H. = (CABEZA NETA DE SUCCION DISPONIBLE) 6,10 MTS > 3 MTS

9. DISEÑO AGUAS PLUVIALES

Para el dimensionamiento de las bajantes de aguas lluvias y los colectores principales descolgados de la cubierta, se utilizó el método racional para estimar el caudal de diseño de cada área aferente con la que se cuenta.

El método racional contempla tres variables, la intensidad de la precipitación, el área aferente y el coeficiente de escorrentía, las cuales arrojan un caudal de diseño estimado que nos sirve para dimensionar colectores y bajantes mínimas para la Institución Educativa.

La primera variable a estimar es la intensidad de precipitación, la cual se calcula mediante las curvas IDF de la zona donde se ubica el proyecto, o mediante el método simplificado del Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS, donde se necesitan las precipitaciones máximas en 24 horas a nivel multianual.

$$i = \frac{a \times T^b \times M^d}{(t/60)^c} \quad [2.103]$$

- Donde:
- i: Intensidad de precipitación, en milímetros por hora (mm/h).
 - T: Periodo de retorno, en años.
 - M: Precipitación máxima promedio anual en 24 h a nivel multianual
 - t: Duración de la lluvia, en minutos (min).
 - a, b, c, d: Parámetros de ajuste de la regresión. Estos parámetros fueron regionalizados como se presenta en la Figura 2.13, y sus valores se presentan en la Tabla 2.12.

Tabla 2.12. - Valores de los coeficientes a, b, c y d para el cálculo de las curvas intensidad-duración-frecuencia, IDF, para Colombia

REGIÓN	a	b	c	d
Andina (R1)	0.94	0.18	0.66	0.83
Caribe (R2)	24.85	0.22	0.50	0.10
Pacífico (R3)	13.92	0.19	0.58	0.20
Orinoquía (R4)	5.53	0.17	0.63	0.42

Los datos de precipitación máxima en 24 horas fueron suministrados por el IDEAM, mas específicamente la estación TUTUNENDO (11040010), con datos desde Enero de 1996 hasta Junio del 2016, con los siguientes valores máximos de cada años:

170 198 161 136 228 161 190 161 210 160 199 151
195 225 155 160 236 180 135 147 95

Todos los datos se encuentran en el capitulo de Anexos de la carpeta de entrega.

Promedio Precipitación máxima en 24 Horas = 173,9 mm

Utilizando el método anterior tenemos = 98 mm/h

La segunda variable para el cálculo del caudal de diseño es el coeficiente de escorrentía, la cual para cubiertas varia entre 0,75 y 0,95 según la tabla D.4.5 de la RAS-2000, utilizando para este proyecto un C=0,90.

A continuación se presenta la tabla resumen del cálculo de los caudales de diseño con su respectivo diámetro de bajante:

B.A.LL. No	AREA (m2)	CAUDAL (LTS)	DIAMETRO NECESARIO (in)	DIAMETRO DISEÑO (in)
1	18,5	0,46	1,38	3
2	11,5	0,29	1,15	3
3	12	0,30	1,17	3
4	27,3	0,68	1,60	3
5	42,5	1,06	1,88	3
6	65,67	1,64	2,22	3
7	101,25	2,53	2,61	4
8	66,4	1,66	2,23	3
9	95	2,38	2,55	4
10	44,35	1,11	1,92	3
11	15,25	0,38	1,28	3
12	14,53	0,36	1,26	3
13	83,45	2,09	2,43	3

El caudal recogido por las bajantes de aguas lluvias es conducido por medio de colectores horizontales, hacia un tanque de recolección de aguas lluvias, para ser reutilizada, el caudal restante es recogido por las cunetas de piso y conducido las zonas verdes que drenan por escorrentía.

A continuación se presentan el calculo del caudal de diseño de los colectores exteriores principales:

TRAMO	ÁREA (m2)	C	INTENSIDAD PRECIPITACIÓN (mm/hr)	CAUDAL (LPS)
1 - 2	182,50	0,9	76	3,470274
2 - EXIST.	277,50	0,9	76	5,276718

Características Geométricas

TRAMO	Q MAX PROBABLE (LPS)	PENDIENTE (%)	DIAMETRO COMERCIAL (in)	DIAMETRO COMERCIAL (M)	VEL. TUBO LLENO (m/s)	Q TUBO LLENO (LPS)
1 - 2	3,47	0,8	6	0,152	1,002	18,274
2 - EXIST.	5,28	0,8	6	0,152	1,002	18,274

Relaciones Hidráulicas

Q/QII	V/VII	Y/D	V real (m/s)	Y real (m)	% De Tubería	TRAMO
0,190	0,636	0,334	0,637	0,05090	33,4	1 - 2
0,289	0,724	0,417	0,725	0,06355	41,7	2 - EXIST.

10. DISEÑO AGUAS RESIDUALES Y GRASAS

Basados en la tabla 12 de la NTC-1500, la cual nos indica las unidades de descarga de cada aparato sanitario, y en la tabla 14 de la NTC-1500, que se presenta a continuación, la cual nos muestra la carga máxima de unidades de descarga y longitud máxima de tubos de desagüe se realiza la verificación de cada ramal o "araña" horizontal y cada bajante de aguas negras.

Tabla 14. Carga máxima de unidades y longitud máxima de tubos de desagüe

Díámetro del tubo, mm (pulgadas)	38 (1- 1/2)	51 (2)	64 (2-1/2)	76 (3)	102 (4)	152 (6)	203 (8)	254 (10)	305 (12)
Unidades máximas									
Tubería de desagüe vertical	2 ²	16	32	48	256	1 380	3 600	5 600	8 400
Horizontal	1	8	14	35	216 ³	720 ³	2 640 ³	4 680 ³	8 200 ³
Longitud máxima									
Tubería de desagüe vertical, metros	65	85	148	212	300	510	750		
Horizontal (no limitada)									

- 1) Se excluye el brazo del sifón
- 2) Excepto fregaderos, orinales, máquinas lavaplatos
- 3) Basado en una pendiente de 21 mm/m. Para una pendiente de 10 mm/m, multiplique las unidades horizontales de aparatos sanitarios por un factor de 0,8.

Basados en unidades de descarga de cada grupo de aparatos presentamos el cuadro resumen de los colectores exteriores, entre cajas de inspección, hasta llegar a la acometida sanitaria existente, que conecta a los colectores públicos del municipio de Unión Panamericana.

Características Geométricas

TRAMO	UNIDADES DE DESCARGA	Q MAX PROBABLE (LPS)	PENDIENTE (%)	DIAMETRO COMERCIAL (in)	DIAMETRO COMERCIAL (M)	VEL. TUBO LLENO (m/s)	Q TUBO LLENO (LPS)
1 - 2	12	1,88	0,8	4	0,102	0,763	6,190
2 - 3	24	2,45	0,8	4	0,102	0,763	6,190
3 - 4	68	3,66	0,8	4	0,102	0,763	6,190
4 - 5	78	3,86	0,8	4	0,102	0,763	6,190
5 - EXISTENTE	78	3,86	0,85	4	0,102	0,787	6,380

Relaciones Hidráulicas

Q/QII	V/VII	Y/D	V real (m/s)	Y real (m)	% De Tubería	TRAMO
0,304	0,798	0,487	0,609	0,04948	48,7	1 - 2
0,397	0,820	0,502	0,626	0,05100	50,2	2 - 3
0,591	0,901	0,635	0,688	0,06452	63,5	3 - 4
0,623	0,937	0,663	0,715	0,06736	66,3	4 - 5
0,605	0,915	0,641	0,720	0,06513	64,1	5 - Existente

TRAMPA DE GRASAS:

Basados en el numeral E.3.3.2 y la tabla E.3.1 de la RAS-2000, se dimensiono la trampa de grasas, la cual se considera como la de un restaurante.

TABLA E.3.1
Capacidades de retención de grasa

Tipo de afluente	Caudal (L/min)	Capacidad de retención de grasa (kg)	Capacidad máxima recomendada (L)
Cocina de restaurante	56	14	190
Habitación sencilla	72	18	190
Habitación doble	92	23	240
Dos habitaciones sencillas	92	23	240
Dos habitaciones dobles	128	32	330
Lavaplatos para restaurantes			
Volumen de agua mayor de 115 litros	56	14	115
Volumen de agua mayor de 190 litros	92	23	240
Volumen entre 190 y 378	144	36	378

Se propone una trama de grasas prefabricada, plástica tipo rotoplast o equivalente, las cuales vienen en capacidades de 250 litros.

11. CARACTERISTICAS TUBERIA REVENTILACIÓN

Los tubos de ventilación principal se determinaron de acuerdo a la tabla 19 de la NTC-1500, la cual depende de la longitud total, el diámetro de la bajante y el total de unidades de descarga ventiladas.

La ubicación de la ventilación en cada ramal debe ser al inicio del ramal con el fin de ventilar un grupo de aparatos sanitarios, el diámetro y la longitud máxima de ventilación por cada ramal se pueden ver en la tabla 20 y 21 de la NTC-1500.

Las tuberías de ventilación deben instalarse con pendiente hacia la respectiva tubería de desagüe a la que sirven.

Los tubos de ventilación tendrán una pendiente uniforme mínima del 1%, en forma tal que el agua que pudiera condensarse en ellos, escurra a un colector o bajante.

Todos los tubos de ventilación deben prolongarse por encima de la cubierta de la edificación, sin disminuir su diámetro original, debe extenderse mínimo a 0,15 m por encima del nivel de la cubierta de la edificación y debe estar retirada 0,30 m de cualquier superficie vertical.

12. RED EXTINCIÓN DE INCENDIO

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objetivo fundamental de este informe es dar un nivel aceptable de seguridad contra incendio, y a su vez cumplir los requisitos de los numerales J y K de la NSR-10, la tabla K.2.6-3, nos ubica las instituciones educativas en el subgrupo de ocupación institucional de educación I-3, las cuales de acuerdo al numeral J.4.3.4, nos indica que tipos de sistema se deben diseñar e instalar.

Para esta institución educativa no es obligación la instalación de un sistema de rociadores automáticos, ya que el área cubierta es menor a 2000 m², el edificio es menor a cuatro pisos, y no cuenta con sótanos.

Por otra parte, se diseñarán sistemas de tomas fijas para bomberos y mangueras como lo indica el numeral J.4.3.4 .2, cumpliendo la NTC1669 y como referencia la NFPA 14.

También se diseñará un sistema de extintores portátiles de fuego, de acuerdo a la NTC-2885 y como referencia la NFPA 10, esos dos sistemas se combinarán para conformar gabinetes comerciales tipo III.

DISEÑO DE SISTEMA CONTRA INCENDIO

TIPO DE CONSTRUCCIÓN:

Debido a la concepción Arquitectónica, donde tanto el constructor como la interventoría, nos informan que toda la edificación NO tendrá cielo falso. Adicional será una estructura convencional con pórticos, y el Tanque se encontrará al mismo nivel del cuarto de bombas.

DEFINICIÓN CRITERIOS DE DISEÑO:

A continuación, se definen los criterios de diseño (demanda de agua), bajo los cuales se diseñaron los sistemas de Gabinetes, donde nos basamos en el numeral 5.4.2.1 de la NFPA 14, que nos indica que la parte automática del sistema (Tanque y Bomba), debe suplir las necesidades de la manguera de 1½", que hace parte del gabinete clase III, la cual solicita un caudal de 100 GPM y una presión en la salida más remota de 65 PSI.

Área	Clasificación de Riesgo	Densidad (gpm/pie2)	Área de Diseño (pie2)	Caudal Rociadores (gpm)	Caudal Mangueras (gpm)	Caudal total (gpm)	Tiempo de Suplencia (min)	Volumen de Almacenamiento (m3)
Conexiones de Manguera 1 1/2"	N/A	N/A	N/A	N/A	100	100	30	12

Criterios de Diseño y Demandas de Agua requeridas

Volumen de almacenamiento mínimo = 12 m3

Caudal de diseño = 100 GPM (Referente al numeral 7.10.2.1.1 de NFPA 14)

RED PRINCIPAL CONTRA INCENDIO

La red principal contra incendio, es abastecida mediante el equipo de bombeo, por medio de una red descolgada de 4" en acero al carbón sch 10 ranurada, si es roscada, el sch debe ser 40. La red abastece gabinetes clase III, que cuenta con una conexión manguera de 1 ½" y una toma fija para bomberos de 2 ½".

Las validaciones hidráulicas para esta red se hicieron según los exigido por la NFPA 14, con una tasa de flujo de 100 GPM.

El diseño de la red principal contempla la ubicación y disposición de válvulas de sectorización que permitan aislar tramos del sistema bien sea por daño o mantenimiento, sin dejar de protección la totalidad de las áreas.

ABASTECIMIENTO DE AGUA

De acuerdo a los criterios de diseño definidos para los sistemas de protección contra incendio en la tabla anterior, la demanda máxima de almacenamiento de agua esta definida por las conexiones manguera de 1 1/2", para lo cual es necesario garantizar una reserva de agua de mínimo 12 m3, para el abastecimiento de la red por un tiempo de 30 minutos.

Se debe tener en cuenta que el volumen calculado de 12 m3 requeridos, se miden desde el eje de succión del equipo de bombeo hacia arriba.

EQUIPO DE BOMBEO CONTRA INCENDIO

Según las necesidades de agua determinadas para el riesgo de mayor demanda representado por la red principal de gabinetes Clase II (Una conexión manguera 1 ½"), que cubre la totalidad del edificio se contempló el diseño de un sistema de bombeo contra incendio que cuenta con un equipo con capacidad nominal de **100 GPM** a una presión nominal de **80 psi**.

Las Bombas requeridas serán:

Una bomba contra incendio principal con motor eléctrico, con capacidad de suministrar en su punto nominal **100 gpm @ 80 psi**. El tamaño del motor es dado por el fabricante para trabajar en el municipio de Jamundí y debe girar en el sentido de las manecillas del reloj, visto desde el motor hacia la bomba.

Una Bomba Sostenedora de presión Jockey de **10 gpm @ 100 psi**

El equipo de bombeo contra incendio debe ser instalado de acuerdo a la NFPA 20 y debe ser aprobada por la autoridad competente.

ESTIMACIÓN DE PERDIDAS

GABINETES CLASE III

Tasa de Flujo salida 1 ½" = 100 gpm

Presión mínima en salida 1 ½" = 65 psi (7.8.1 NFPA 14)

TRAMO	CAUDAL	DIAMETRO	COEFICIENTE PERDIDA	LONGITUD			PERDIDA	PERDIDA	PRESION FINAL
	GPM	PULG	C	TUBERIA	ACCESORIOS	TOTAL	UNITARIA	TOTAL	EN EXTREMO
				PIE	PIE	PIE	PSI / PIE	PSI	PSI
SE TOMO COMO PUNTO CRITICO SALIDA 1 1/2"									
PRESION EN PUNTO CRITICO									65,00
1 - 2	100,00	2 1/2	120,00	10,33	15,00	25,33	0,037	0,94	65,94
2 - 3	100,00	4	120,00	4,92	25,00	29,92	0,004	0,11	66,06
3 - 4	100,00	4	150,00	126,30	25,00	151,30	0,002	0,38	66,43

Presión de diseño = 66,5 Psi + 5 Psi (Vertical) = 71.5 psi, sin embargo, las bombas comerciales se encuentran del orden de 80 psi.

El caudal y la presión mínima necesaria por el sistema de gabinetes a la salida del cuarto de bombas debe ser:

Caudal = 100 GPM Presión = 80 psi.

EXTINTORES PORTATILES

De acuerdo con las condiciones operativas del Colegio y bajo la normativa definida para la elección y localización de extintores portátiles (NFPA 10 Edición 2.010), a continuación se explica la metodología usada:

Para definir los tipos de riesgo según la ocupación de las áreas con el objeto de definir y localizar adecuadamente los extintores portátiles contra incendio requeridos, se deben identificar las características de los contenidos que se puedan llegar a tener en cada zona según sus condiciones de operación. Según lo anterior, se identificaron las siguientes zonas teniendo en cuenta la definición de los fuegos que plantea la NFPA 10:

.. Fuegos Clase A: Son los fuegos en materiales combustibles comunes como madera, tela, papel, caucho y varios tipos de plástico.

.. Fuegos Clase B: Son los fuegos de líquidos inflamables y combustibles, grasas de petróleo, alquitrán, bases de aceite para pinturas, solventes, lacas, alcoholes y gases inflamables.

.. Fuegos Clase C: Son incendios en sitios donde están presentes equipos eléctricos y energizados y donde la no conductividad eléctrica del medio de extinción es importante.

Cuando el equipo eléctrico está des energizado pueden ser usados sin riesgo extintores para Clase A o B).

Cuando se presentan zonas con varios tipos de contenidos prevalece el de mayor clasificación, por ejemplo, si se encuentran contenidos con clasificación A y C prevalece la clase C ó si se encuentran contenidos clase B y C predomina el C; cada clasificación de riesgo tiene unas características de distancias máximas de recorrido hasta el extintor e indicaciones del tipo de agente extintor a utilizar, es por eso que se debe tener en cuenta la clasificación más exigente.

Las Zonas identificadas con sus respectivas áreas del Colegio son:

<i>Zona</i>	<i>Clasificación de riesgo</i>
Aulas	A y B
Cuartos Eléctricos RAC	C

Existen extintores que pueden combatir incendios Clase A, B y C, en este caso se deben tener en cuenta otros aspectos como el costo, facilidad de mantenimiento de cada extintor y afectación al medio ambiente del agente extintor para elegir el adecuado.

A continuación presentamos los extintores definidos por la norma según la clasificación del fuego:

Fuegos Clase A:

- De agua y químico seco de uso múltiple.
- Agente halogenado
- Polvo químico multipropósito
- Químico Húmedo

Fuegos Clase C:

- Químico Seco
- Agentes Halogenados
- Dióxido de carbono
- Agentes limpios SOLKAFLAM

13. RED DE GAS G.L.P.

Basados en la visita realizada a sitio, se puede corroborar, que en sector no existe gas natural, por ende el suministro se debe realizar por medio de pipetas de gas GLP.

CALCULO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

APARATOS A ABASTECER Y CONSUMOS

En el dimensionamiento de las tuberías para la casa se tuvieron en cuenta los siguientes consumos:

COCINA

Una (1) Estufa Industrial	180000 BTU/h
Cuatro (4) Estufas Enanas	4*60000 = 240000 BTU/h
CONSUMO TOTAL	420000 BTU/h

LABORATORIO

Dieciocho (18) Salidas para Mechero	5630*18 = 101340 BTU/h
CONSUMO TOTAL	101340 BTU/h

PODER CALORÍFICO DEL GLP = 93600 BTU/M3

Caudales:

Estufa Industrial
Q = 1,93 m3/h

Estufa Enana
Q = 0,65 m3/h

CAUDAL TOTAL COCINA = 4,580 m3/h

Mechero
Q = 0,05 m3/h

CAUDAL TOTAL LABORATORIO = 0,90 m3/h

TIPO DE GAS

Se instalará gas GLP, ya que existe una red dentro del conjunto residencial casa de campo.

SISTEMA DE REGULACIÓN

Se instalará un regulador de etapa única a la salida de los depósitos de GLP, con presión de salida de 23 mbar y caudal de 2,60 m³/h.

CALCULO DE LA RED DE BAJA PRESION

La línea individual trabajará con gas a baja presión, verificándose que la presión a la entrada del artefacto a gas mas critico sea igual o superior a 17 mbar, se debe garantizar que los equipos seleccionados soporten presión:

$P < 140$ mbar

Como la presión de operación de la línea individual es mayor a 23 mbar pero menor a 140 mbar se empleará la formula de **Reonourad Lineal**:

$$\Delta P = 23200 * S * L_e * Q^{1,82} * D^{-4,82}$$

Dónde:

- ΔP : Diferencia de presión entre el inicio y el final de un tramo de instalación en mbar.
S: Densidad relativa del gas.
L_e: Longitud equivalente del tramo en m.
Q: Caudal en m³(s)/h.
D: Diámetro interior de la tubería en mm.

También se verificará mediante el calculo de la velocidad del gas dentro de la tubería no supere los 20 m/sg.

$$V = 354 * Q * P^{-1} * D^{-2}$$

- V: Es la velocidad del gas en m/s.
Q: Es el caudal en m³(s)/h.
P: Es la presión absoluta al final del tramo en bar.
D: Es el diámetro interior de la tubería en mm.

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

Tuberías y accesorios

El instalador seleccionado para efectuar la obra debe certificar que conoce las normas vigentes sobre el manejo de instalaciones de redes normalizado en la NTC 2505.

Toda la tubería colgante debe instalarse por fuera de la estructura preferiblemente a la vista.

Las tuberías ubicadas en las zonas de cocina deberán estar dentro del mortero de afinado de piso.

Todas las tuberías de gas a la vista se pintaran de color AMARILLO OCRE, utilizando esmalte sintético.

Las tuberías a la vista deberán anclarse con elementos de alta resistencia mecánica. Rígidos y seguros. Debe respetarse el espaciamiento contemplado en la siguiente tabla:

diámetro	Separación horizontal (m)	Separación vertical (m)
½"	1.5	2.0
¾"	2.0	3.0

Distanciamiento mínimo para anclajes.

En los cambios de dirección se colocaran anclajes adicionales, esta tuberías deben estar separadas de las salidas eléctricas por lo menos 20 cm.

TUBERIAS POR DUCTO

Las tuberías por ducto seguirán las condiciones de anclaje contempladas anterior mente la separación entre tuberías será de 20 mm. En las salidas del ducto al interior del edificio se colocaran camisas en el cruce del muro para su protección. Los ductos se construirán cuidando su limpieza interior, deben terminar por encima de la cubierta y abiertos en los extremos con el fin de permitir la circulación del aire.

TUBERIAS POR PISO AFINADO

Estas tuberías deben tenderse sobre la torta superior y en lo posible cubrirse con una capa de mortero de 40 mm de espesor. El concreto no debe contener aditivos químicos que puedan producir corrosión.

La tubería no debe quedar en contacto físico con otras estructuras metálicas tales como varillas de refuerzo o conductores eléctricos neutros.

SELLANTES

Se utilizarán sellantes de marca Unifix o loctigas, tipo anaeróbico (traba química) de acuerdo a la norma NTC 2635. especificando según el grado de remoción, la referencia fuerza media o fuerza alta.

VÁLVULAS

Se colocarán válvulas de bola para 200lb de presión. Se ubicarán válvulas individuales antes de cada medidor y de cada aparato, la fabricación de las válvulas utilizadas en las instalaciones internas deben cumplir los requisitos de las normas ICONTEC 3538 y 3470.

Si un aparato queda desconectado se dejará la salida con válvula y tapón. La ubicación de las válvulas debe ser de fácil colocación y operación, se alojará dentro de una caja con tapa registro.

PRUEBAS

Antes de ponerse al servicio, las redes deben ser probadas y revisadas.

Las pruebas serán manométricas aplicando aire a presión mínima de 30 P.S.I el tiempo de ensayo para las redes de baja presión será de 15 min., tomando lecturas cada 5 min, las de media presión será durante 30 min, y 3 lecturas.

DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE VENTILACION

Calculo de la rejilla de ventilación para Cocina

Una (1) estufa Industrial	52,75 KW
Cuatro (4) estufa enana	70,33 KW
CONSUMO TOTAL	123,10 KW

El área libre de las rejillas de ventilación superior e inferior es de 6 cm² por cada KW de los aparatos a instalar, obteniendo:

$$\text{Área de Ventilación} = 123,10 \text{ Kw} * 6 \text{ cm}^2/\text{Kw} = 739 \text{ cm}^2 \text{ libres}$$

Calculo de la rejilla de ventilación para Laboratorio

Dieciocho (18) Salidas para Mechero	5630*18 = 101340 BTU/h
CONSUMO TOTAL	101340 BTU/h = 29,7 KW

El área libre de las rejillas de ventilación superior e inferior es de 6 cm² por cada KW de los aparatos a instalar, obteniendo:

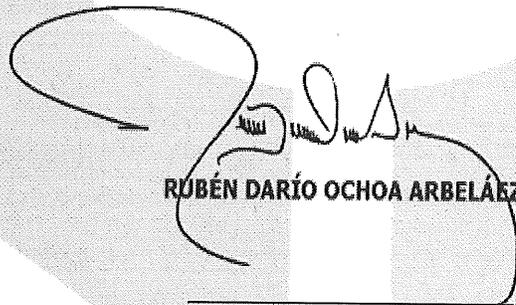
$$\text{Área de Ventilación} = 30,00 \text{ Kw} * 6 \text{ cm}^2/\text{Kw} = 180 \text{ cm}^2 \text{ libres}$$

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE
INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que ROJAS HERRERA DIEGO ALEXIS identificado (a) con Cédula de Ciudadanía N° 1049612642, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, como INGENIERO CIVIL con Matrícula Profesional N° 68202-196044 STD desde el (los) diecisiete (17) día(s) del mes de noviembre del año dos mil diez (2010).
2. Que la (el) Matrícula Profesional es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.
3. Que la (el) referida (o) Matrícula Profesional se encuentra vigente, por lo cual el profesional certificado actualmente NO está impedido para ejercer la profesión.
4. Que el profesional NO tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.
5. Que la presente certificación tiene una validez de seis (6) meses y se expide en Bogotá, D.C., a los cinco (5) días del mes (septiembre) del año dos mil dieciseis (2016).



RUBÉN DARÍO OCHOA ARBELÁEZ

Firma del titular (*)

(*) Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado.

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web <http://gdocumental.copnia.gov.co/invesiteCSV> indicado el código que se encuentra en el costado izquierdo de este documento

Calle 78 N° 9 - 57 Piso 13 - Bogotá D.C. Pbx: 3220102 - Correo-e: info@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA - COPNIA
Calle 78 N° 9 - 57 - Teléfono: 3220102 - Bogotá D.C.
email: info@copnia.gov.co - pqr@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co



I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mm)

FECHA DE PROCESO : 2016/09/28

ESTACION : 11040010 TUTUNENDO

LATITUD 0544 N TIPO EST PM DEPTO CHOCO
 LONGITUD 7632 W ENTIDAD 01 IDEAM MUNICIPIO QUIBDO
 ELEVACION 0054 m.s.n.m REGIONAL 01 ANTIOQUIA CORRIENTE ICHO

FECHA-INSTALACION 1966-ENE
 FECHA-SUSPENSION

 AÑO EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVI * DICIE * VR ANUAL *

1967	4	33	780.0	974.0	488.0	861.0	868.0	894.0	809.0	1366	1421	1121	12100.0
1968	2	01	1011.9	882.4.9	849.5.9	1468.9	1256.9	1181.9	1366.9	1271.9	1426.9	1836.9	15282.9
1969	2	01	1440	366.0	688.0	1109	1035	831.0	641.0	1270	766.0	663.0	11071.0
1970	2	01	677.0	775.0	940.0	1047	1282	794.0	718.0	436.0	830.0.3	1116	10505.0.3
1971	2	01	1289	1049	891.0	1373	766.0	1219	1506	964.0	948.0	679.0	12706.0
1972	2	01	826.0	631.0	142.0	306.0	872.0	1050	350.0	651.0	1218	621.0	8671.0
1973	2	01	402.0	93.0	1183	1131	1502	1006	1035	953.0	794.0	702.0	10629.0
1974	2	01	567.0	590.0	485.0	553.0	691.0	1140	682.0	1886	762.0	748.0	9404.0
1975	2	01	456.0	650.0	490.0	600.0	1120	1210	974.0	1940	1435	1026	12666.0
1976	2	01	693.0	537.0	366.0	694.0	1052	1152	867.0	1150	1006	812.0	10113.0
1977	2	01	431.0	833.0	547.0	684.0	774.0	929.0	996.0	939.0	943.0	773.0	8736.0
1978	2	01	222.0	371.0	388.0	1082	1063	1624	1297	915.0	722.0	773.0	11382.0
1979	2	01	491.0	692.0	778.0	559.0	818.0	982.0	887.0	1180	999.0	1384	8931.0
1980	2	01	935.0	495.0	648.0	613.0	1072	1597	1251	1320	1540	1715	14923.0
1981	2	01	1356	2035	1722	1990	2492	1535	1282	1690	1417	1337	19443.0
1982	2	01	1450	1461.3	905.0.3	850.0.3	956.0	103.0	904.0	633.0	547.0	556.0	9940.0.3
1983	2	01	203.0	309.0	608.0.3	682.0.3	773.0	890.0	845.0	584.0	764.0	923.0	8874.0.3
1984	2	01	798.0	924.0	1051	922.0	931.0	1164	1339	1811	1325	1257	13781.0
1985	2	01	644.0	437.0	444.0	780.0	968.0	737.0	728.0	929.0	1370	1151	9578.0
1986	2	01	793.0	583.0	371.0	548.0	598.0	722.0	543.0	1254	861.0	607.0	8527.0
1987	2	01	322.0	439.0	206.5	1290	1047	1364	1242	1256	657.0	939.0	8527.0
1988	2	01	843.0	657.0	530.0	1371	885.0	967.5	1623	1586	1246.3	1591	11562.5.3
1989	2	01	1691	559.0	598.0	1565.9	1467.9	1952.9	1792.9	1241	1279	1391	13874.5
1990	2	01	1179	523.0	1003	864.0	1175	492.0	1116	929.0	1663	793.0	15353.0
1991	2	01	709.0	623.0.3	943.0.3	256.0.3	1437	1513	1287	1062	276.5	941.0	11244.5.3
1992	2	01	1199	608.0	413.0	456.0	572.0	647.0	1372	1790	674.0	823.0	13090.0.3
1993	2	01	458.0	254.0	732.0	636.0	1188	1007	947.0	838.2.9	788.0	1011	8837.6
1994	2	01	749.0	546.0	695.0	694.0	1112	1004	959.0	916.0	839.0	868.0	9467.0
1995	2	01	625.0	401.0	570.0	1525	1055	828.0	1002	1575	1030	1658	13124.0
1996	2	01	1008	928.0	745.0	889.5	985.0	736.0	787.0	800.0	623.0	1511	10491.0
1997	2	01	1529	991.0	189.0	625.0	921.0	1019	1001	868.6	398.0	729	10589.1
1998	2	01	275.0	747.0	273.0	746.0.3	418.0.3	856.0.3	647.0	731.0	575.0	585.0	9210.0
1999	2	01	696.0	704.0	703.0	783.0	853.0	803.0	1053.3	1371.3	1205	751.0	9260.0.3
2000	2	01	1205	804.0	691.0	661.0	991.0	905.0	905.0	1297	810.0	1372	10395.0
2001	2	01	764.0	668.0	631.0	415.0	1099	638.0	981.2	461.0	624.0	867.7	9960.9
2002	2	01	784.0.3	673.0	294.0	869.0	873.0	853.0	735.0	1321	687.0	802.0	9762.0
2003	2	01	575.0.3	716.0.3	479.0.3	1145	1301	1015	1160	875.0	637.0	1169	10229.0.3
2004	2	01	583.0	709.0	428.0	899.0	929.0	914.0	1699	1254	1182.3	672.6	12873.6.3
								1153	869.0	1192	1143	1010	11073.0

2005	2	01	846.0	792.0	1605	1295	1440	1190	878.0	1200	916.0	763.0	961.0	905.0	12791.0
2006	2	01	1392	1541	1989	2008	1797	1562	1597	822.0	1119	1255	934.0	785.0	16801.0
2007	2	01	880.0	384.0	1281	1306	1315	1152	1024	983.0	1014	788.0	1615	1174	12916.0
2008	2	01	1142	1092	577.0	912.0	837.0	1286	1047	904.0	781.0	1116	1026	1564	11237.0 3
2009	2	01	1104	614.0	1350	747.0	743.0	905.0	1047	1683	859.0	1005.3	1000	866.0	11923.0 3
2010	2	01	425.0	493.0	917.0	1153	896.0	1073	895.0	945.0	792.0	698.0	1164	1492	10943.0
2011	2	01	697.0	740.0	1024	736.0	1368	925.0	1237	818.0	756.0	898.0	916.0	1068	11183.0

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mms)

FECHA DE PROCESO : 2016/09/28

ESTACION : 11040010 TUTUNENDO

LATITUD 0544 N
 LONGITUD 7632 W
 ELEVACION 0054 m.s.n.m.

TIPO EST PM
 ENTIDAD 01 IDEAM
 REGIONAL 01 ANTIOQUIA

DEPTO CHOCO
 MUNICIPIO QUIBDO
 CORRIENTE ICHO

FECHA-INSTALACION 1966-ENE
 FECHA-SUSPENSION

AÑO EST ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL		
2012	2	01	1017	691.0	645.0	867.0	652.0	602.0	946.0	983.0	832.0	647.0	1010	941.0	9833.0
2013	1	01	646.0	929.0	721.0	782.0	703.0	1308	1381	1123	749.0	826.0	587.0	903.0	10658.0
2014	1	01	608.0	850.0	500.0	612.0	657.0	601.0	658.0	723.0	635.0	785.0	1025	1013	8667.0
2015	1	01	678.0	457.0	745.0	976.0	584.0	660.0	657.0	593.0	*	848.0	1009	730.0	7937.0 3
2016	1	01	363.0	390.0	345.0	650.0	570.0	383.0	*						2701.0 3
MEDIOS			809.1	706.2	716.1	911.7	1006	994.8	1039	1060	1030	1038	1018	939.8	11268.9
MAXIMOS			1691	2035	1989	2008	2492	1952	1792	1940	2083	1886	2037	1836	2492.0
MINIMOS			203.0	93.0	142.0	256.0	395.0	103.0	350.0	436.0	108.0	487.0	103.0	0.0	0.0

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

VALORES NO DIAS MENSUALES DE PRECIPITACION

FECHA DE PROCESO : 2016/09/28

ESTACION : 11040010 TUTUNENDO

LATITUD 0544 N
 LONGITUD 7632 W
 ELEVACION 0054 m. s. n. m

TIPO EST PM
 ENTIDAD 01 IDEAM
 REGIONAL 01 ANTIIOQUIA

DEPTO CHOCO
 MUNICIPIO QUIBDO
 CORRIENTE ICHO

FECHA-INSTALACION 1966-ENE
 FECHA-SUSPENSION

 AÑO EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVI * DICIE * VR ANUAL *

1967	4	33	27	14	26	25	27	26	28	25	25	28	21	293
1969	2	01	21	18	21	25	21	18	30	27	25	20	30	276
1970	2	01	24	28	25	30	22	26	10	20	25	25	3	284
1971	2	01	29	23	24	27	24	29	26	28	26	27	25	312
1972	2	01	26	16	9	24	23	7	15	23	20	29	18	219
1973	2	01	17	6	22	26	25	26	23	25	21	24	22	259
1974	2	01	21	17	23	20	27	28	26	25	29	26	22	285
1975	2	01	15	18	16	23	19	22	31	26	22	29	23	261
1976	2	01	18	16	16	20	23	17	25	20	23	19	19	235
1977	2	01	13	18	16	23	23	23	28	18	26	22	17	237
1978	2	01	9	15	13	23	25	22	22	23	25	22	24	251
1979	2	01	14	15	16	18	21	26	22	23	25	22	19	243
1980	2	01	23	17	29	29	26	24	24	29	25	28	27	315
1981	2	01	28	27	28	29	29	27	24	25	25	29	29	329
1982	2	01	24	21	22	24	4	21	20	15	23	22	15	234
1983	2	01	7	11	17	18	19	20	22	25	23	23	22	223
1984	2	01	23	24	21	24	23	25	24	17	24	23	25	277
1985	2	01	21	13	22	18	22	20	31	30	30	29	30	281
1986	2	01	27	20	14	29	30	28	21	29	28	30	30	315
1987	2	01	8	15	13	30	31	31	29	28	28	30	30	315
1988	2	01	20	20	10	23	19	26	28	26	29	25	26	275
1989	2	01	31	14	14	14	14	21	27	31	31	22	23	191
1990	2	01	30	15	22	24	16	29	25	24	29	14	24	273
1991	2	01	17	12	24	10	3	30	23	23	13	21	14	237
1992	2	01	21	14	10	12	16	16	25	24	10	23	27	176
1993	2	01	21	18	27	24	23	23	25	26	19	24	20	273
1994	2	01	18	16	20	21	24	23	27	25	14	24	18	260
1995	2	01	16	11	16	25	26	21	20	22	16	30	25	244
1996	2	01	22	19	17	19	17	16	18	22	21	17	20	232
1997	2	01	24	18	7	19	21	15	13	14	18	11	11	192
1998	2	01	3	13	7	13	3	20	3	19	3	19	21	187
1999	2	01	18	14	17	17	23	19	19	25	21	22	16	235
2000	2	01	22	15	18	22	20	27	12	24	18	20	15	233
2001	2	01	21	14	16	21	19	19	20	21	20	23	16	233
2002	2	01	18	3	11	10	19	18	20	22	19	16	18	210
2003	2	01	12	3	15	10	22	21	25	22	28	25	3	251
2004	2	01	16	12	16	16	22	19	22	20	27	24	26	249
2005	2	01	24	27	22	25	23	21	26	24	24	26	24	287

2006	2	01	28	20	26	21	24	20	26	27	23	23	25	23	286
2007	2	01	19	11	23	27	24	24	24	26	22	20	28	28	276
2008	2	01	24	25	19	22	24	25	20	20	20	25	23	26	253
2009	2	01	29	20	19	21	19	21	25	30	24	24	25	29	286
2010	2	01	14	19	23	24	27	26	27	27	21	25	30	31	294
2011	2	01	19	24	18	16	21	20	23	22	22	22	22	27	256
2012	2	01	29	21	15	19	21	20	21	25	17	16	25	28	257

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

VALORES No DIAS MENSUALES DE PRECIPITACION

FECHA DE PROCESO : 2016/09/28

ESTACION : 11040010 TUTUNENDO

LATITUD 0544 N TIPO EST PM DEPTO CHOCO CHOCO
 LONGITUD 7632 W ENTIDAD 01 IDEAM MUNICIPIO QUIBDO
 ELEVACION 0054 m.s.n.m REGIONAL 01 ANTOOQUIA CORRIENTE ICHO

FECHA-INSTALACION 1966-ENE
 FECHA-SUSPENSION

 #O EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVI * DICIE * VR ANUAL *

2013 1 01	19	18	19	21	24	26	27	28	20	24	17	25	268
2014 1 01	16	22	20	22	18	23	18	20	19	21	26	27	252
2015 1 01	21	18	24	25	18	20	23	23	*	20	25	14	231
2016 1 01	15	15	15	3	21	20	18	*					104
MEDIOS	20	17	18	21	23	22	23	24	23	23	24	22	260
MAXIMOS	31	27	29	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31.0
MINIMOS	3	6	7	9	8	4	7	10	14	10	11	0	0.0

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

FECHA DE PROCESO : 2016/09/28

ESTACION : 11040010 TUTUNENDO

LATITUD 0544 N
LONGITUD 7632 W
ELEVACION 0054 m.s.n.m

TIPO EST PM
ENTIDAD 01 IDEAM
REGIONAL 01 ANTIQUITA

DEPTO CHOCO
MUNICIPIO QUIBDO
CORRIENTE ICHO

FECHA-INSTALACION 1966-ENE
FECHA-SUSPENSTION

VALORES MAXIMOS MENSUALES DE PRECIPITACION (mmms)
EN 24 HORAS

AÑO	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL
1967	4	33	203.0	170.0	137.0	100.0	112.0	112.0	100.0	163.0	134.0	120.0	117.0	131.0	203.0
1969	2	01	199.0	49.0	140.0	180.0	163.0	130.0	145.0	96.0	123.0	109.0	72.0	151.0	199.0
1970	2	01	90.0	83.0	130.0	130.0	148.0	125.0	102.0	145.0	84.0	150.0	121.0	135.0	150.0
1971	2	01	186.0	130.0	90.0	160.0	101.0	114.0	109.0	95.0	121.0	131.0	99.0	75.0	186.0
1972	2	01	96.0	140.0	48.0	91.0	109.0	176.0	70.0	114.0	112.0	133.0	102.0	73.0	176.0
1973	2	01	72.0	40.0	110.0	100.0	144.0	154.0	90.0	135.0	100.0	80.0	94.0	95.0	154.0
1974	2	01	108.0	120.0	70.0	80.0	40.0	75.0	108.0	76.0	104.0	140.0	154.0	125.0	154.0
1975	2	01	100.0	110.0	120.0	90.0	140.0	150.0	140.0	140.0	140.0	150.0	100.0	136.0	150.0
1976	2	01	100.0	120.0	40.0	110.0	148.0	130.0	134.0	140.0	99.0	96.0	136.0	160.0	160.0
1977	2	01	140.0	130.0	70.0	89.0	100.0	124.0	102.0	142.0	22.0	150.0	115.0	102.0	150.0
1978	2	01	48.0	67.0	70.0	137.0	140.0	145.0	156.0	115.0	127.0	142.0	138.0	140.0	156.0
1979	2	01	95.0	123.0	82.0	75.0	135.0	126.0	117.0	126.0	120.0	130.0	13.0	100.0	135.0
1980	2	01	100.0	94.0	90.0	100.0	140.0	130.0	140.0	130.0	160.0	110.0	150.0	145.0	160.0
1981	2	01	165.0	145.0	145.0	165.0	220.0	170.0	130.0	150.0	170.0	150.0	140.0	220.0	220.0
1982	2	01	203.0	210.0	114.0	114.0	93.0	70.0	130.0	90.0	130.0	100.0	82.0	81.0	210.0
1983	2	01	55.0	85.0	136.0	130.0	136.0	138.0	148.0	80.0	148.0	110.0	103.0	133.0	148.0
1984	2	01	75.0	108.0	200.0	110.0	108.0	128.0	160.0	158.0	156.0	120.0	130.0	230.0	230.0
1985	2	01	83.0	110.0	118.0	82.0	137.0	110.0	100.0	135.0	171.0	110.0	89.0	145.0	171.0
1986	2	01	130.0	97.0	102.0	80.0	82.0	150.0	115.0	135.0	140.0	110.0	90.0	160.0	160.0
1987	2	01	110.0	93.0	60.0	170.0	140.0	130.0	130.0	100.0	143.0	139.0	135.0	170.0	170.0
1988	2	01	119.0	98.0	240.0	150.0	130.0	135.0	135.0	170.0	110.0	139.0	180.0	240.0	240.0
1989	2	01	135.0	97.0	90.0	90.0	134.0	105.0	180.0	135.0	136.0	120.0	60.0	125.0	170.0
1990	2	01	85.0	71.0	134.0	83.0	164.0	105.0	170.0	135.0	98.0	150.0	43.0	83.0	180.0
1991	2	01	170.0	113.0	130.0	38.0	38.0	150.0	170.0	135.0	160.0	109.0	135.0	135.0	170.0
1992	2	01	125.0	150.0	80.0	70.0	54.0	132.0	100.0	135.0	160.0	97.0	119.0	89.0	150.0
1993	2	01	69.0	60.0	60.0	103.0	137.0	140.0	122.0	138.0	71.0	135.0	122.0	140.0	140.0
1994	2	01	120.0	100.0	130.0	90.0	150.0	141.0	148.0	130.0	160.0	120.0	150.0	160.0	160.0
1995	2	01	160.0	115.0	140.0	160.0	103.0	135.0	134.0	180.0	130.0	116.0	136.0	195.0	195.0
1996	2	01	111.0	130.0	150.0	170.0	127.0	136.0	145.0	135.0	120.0	125.0	92.0	115.0	170.0
1997	2	01	198.0	137.0	124.0	135.0	130.0	111.0	165.0	131.0	147.0	100.0	132.0	136.0	198.0
1998	2	01	161.0	141.0	160.0	136.0	101.0	117.0	150.0	150.0	134.0	94.0	130.0	140.0	161.0
1999	2	01	136.0	117.0	117.0	136.0	124.0	106.0	134.0	132.0	121.0	84.0	135.0	134.0	136.0
2000	2	01	228.0	117.0	135.0	118.0	138.0	134.0	135.0	119.0	125.0	112.0	130.0	127.0	228.0
2001	2	01	146.0	136.0	105.0	115.0	135.0	161.0	130.0	146.0	161.0	134.0	134.0	139.0	161.0
2002	2	01	136.0	190.0	140.0	122.0	135.0	141.0	139.0	143.0	139.0	100.0	110.0	141.0	190.0
2003	2	01	161.0	132.0	116.0	141.0	140.0	141.0	160.0	135.0	135.0	142.0	161.0	160.0	161.0
2004	2	01	197.0	127.0	131.0	150.0	131.0	160.0	133.0	120.0	101.0	150.0	210.0	98.0	210.0
2005	2	01	121.0	131.0	133.0	113.0	143.0	141.0	160.0	152.0	131.0	130.0	116.0	131.0	162.0

2006	2	01	116.0	151.0	180.0	181.0	199.0	186.0	193.0	135.0	110.0	141.0	138.0	135.0	199.0
2007	2	01	131.0	91.0	130.0	111.0	151.0	133.0	116.0	116.0	120.0	100.0	135.0	121.0	151.0
2008	2	01	141.0	121.0	131.0	192.0	138.0	137.0	116.0	145.0	98.0	137.0	151.0	195.0	195.0
2009	2	01	113.0	148.0	160.0	97.0	135.0	155.0	153.0	148.0	225.0	198.0	185.0	125.0	225.0
2010	2	01	110.0	139.0	155.0	135.0	120.0	125.0	128.0	82.0	82.0	135.0	126.0	135.0	155.0
2011	2	01	93.0	125.0	145.0	136.0	160.0	125.0	155.0	127.0	90.0	140.0	110.0	83.0	160.0
2012	2	01	85.0	70.0	139.0	135.0	135.0	98.0	175.0	108.0	236.0	100.0	225.0	85.0	236.0

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

VALORES MAXIMOS MENSUALES DE PRECIPITACION (mms) EN 24 HORAS

FECHA DE PROCESO : 2016/09/28

ESTACION : 11040010 TUTUNENDO

LATITUD 0544 N TIPO EST PM DEPTO CHOCO FECHA-INSTALACION 1966-ENE
 LONGITUD 7632 W ENTIDAD 01 IDEAM MUNICIPIO QUIBDO FECHA-SUSPENSION
 ELEVACION 0054 m.s.n.m REGIONAL 01 ANTIOQUIA CORRIENTE ICHO

 A#O EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVIE * DICIE * VR ANUAL *

 2013 1 01 115.0 124.0 114.0 102.0 100.0 138.0 180.0 110.0 155.0 125.0 120.0 180.0
 2014 1 01 100.0 135.0 96.0 115.0 135.0 72.0 135.0 105.0 100.0 96.0 130.0 93.0
 2015 1 01 70.0 103.0 90.0 147.0 61.0 113.0 105.0 86.0 * 145.0 87.0 105.0
 2016 1 01 57.0 57.0 80.0 3 95.0 44.0 * * * * * 147.0 3
 95.0 3
 MEDIOS 123.8 115.3 119.1 120.5 128.4 129.1 134.9 128.4 128.5 123.7 122.6 125.9 125.0
 MAXIMOS 228.0 210.0 240.0 192.0 220.0 186.0 193.0 180.0 236.0 198.0 225.0 230.0 240.0
 MINIMOS 48.0 40.0 40.0 38.0 40.0 44.0 70.0 76.0 22.0 80.0 13.0 0.0 0.0

** C O N V E N C I O N E S **

EST = ESTADO DE LA INFORMACION

- 1 : Preliminares Ideam
- 2 : Definitivos Ideam
- 3 : Preliminares Otra Entidad
- 4 : Definitivos Otra Entidad

** AUSENCIAS DE DATO **

- 1 : Ausencia del observ
- 2 : Desperfecto instru.
- 3 : Ausencia instrument
- 4 : Dato rechazado
- 6 : Nivel superior
- 7 : Nivel inferior
- 8 : Curva de gastos
- 9 : Seccion inestable
- A : Instr. sedimentado
- M : Maximo no extrapol.

** ORIGENES DE DATO **

- 1 : Registrados
- 3 : Incompletos
- 4 : Dudosos
- 6 : Est. Regresion
- 7 : Est. Interpolacion
- 8 : Est. Otros metodos
- 9 : Generados (Series)

* : Datos insuficientes

CANTIDADES DE OBRA HIDROSANITARIAS



PROYECTO:
GRUPO
UBICACIÓN
FECHA:

AGROECOL
GRUPO 10
UNION PANAMERICANA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
8	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS		
8,1	INSTALACIONES HIDRAULICAS		
8,1,1	Suministro e instalación Tubería PVC 1/2"	ML	84,45
8,1,2	Suministro e instalación Tubería PVC 3/4"	ML	59,25
8,1,3	Suministro e instalación Tubería PVC 1"	ML	85,80
8,1,4	Suministro e instalación Tubería PVC 1 1/4"	ML	46,70
8,1,5	Suministro e instalación de accesorios para Tubería PVC 1/2"	UN	66
8,1,6	Suministro e instalación de accesorios para Tubería PVC 3/4"	UN	16
8,1,7	Suministro e instalación de accesorios para Tubería PVC 1"	UN	12
8,1,8	Suministro e instalación de accesorios para Tubería PVC 1 1/4"	UN	6
8,1,9	Punto de agua fría PVC 1/2"	UN	36
8,1,10	Suministro e instalación registro de corte 1/2"	UN	17
8,1,11	Suministro e instalación registro de corte 3/4"	UN	1
8,1,12	Instalación y suministro de Tanque de 2000 lts	UN	6
8,1,13	Suministro e instalación equipo hidroneumático según diseño	UN	1,00
8,2	RED AGUAS RESIDUALES Y AGUAS LLUVIAS		
8,2,1	Suministro e instalación Tubería Sanitaria PVC 2"	ML	30,15
8,2,2	Suministro e instalación Tubería Sanitaria PVC 3"	ML	71,38
8,2,3	Suministro e instalación Tubería Sanitaria PVC 4"	ML	114,50
8,2,4	Suministro e instalación Tubería Sanitaria PVC 6"	ML	33,85
8,2,5	Suministro e instalación Accesorios PVC 2"	UN	28
8,2,6	Suministro e instalación Accesorios PVC 3"	UN	57
8,2,7	Suministro e instalación Accesorios PVC 4"	UN	31
8,2,8	Suministro e instalación Bajante de Aguas Negras PVC 4"	ML	9,00
8,2,9	Suministro e instalación Junta de Expansión PVC 4"	UN	3
8,2,10	Suministro e instalación Bajante de Aguas Lluvias PVC 3"	ML	72
8,2,11	Suministro e instalación Junta de Expansión PVC 3"	UN	24
8,2,12	Suministro e instalación Tragante de Cupula 3"	UN	14
8,2,13	Punto desagüe sanitario PVC 2"	UN	37
8,2,14	Punto desagüe sanitario PVC 4"	UN	11
8,2,15	Punto desagüe sifón PVC 2"	UN	12
8,2,16	Re ventilación PVC 2"	ML	13,80
8,2,17	Caja de inspección 0,60 x 0,60 m	UN	7
8,2,18	Excavación material común 0,8M*0,6M	M3	43
8,2,19	Suministro de instalación trampa de grasas plástica 250 lts	UN	1
8,2,20	Relleno y compactación en material seleccionado 0,6M*0,6M	M3	34,35
8,2,21	Cuneta con filtro frances	ML	56,75
8,2,22	POZO DE INSPECCION D=1,00MT hmax=1,5mt	UN	1
8,3	RED CONTRA INCENDIO		
8,3,1	Suministro e instalación Tubería Acero Negro 2- 1/2"	ML	9
8,3,2	Suministro e instalación gabinete contra incendios clase III	UN	2,00
8,3,3	Suministro e instalación Siamesa 4"X2.1/2"x2.1/2"	UN	1
8,3,4	Suministro e instalación Tubería enterrada PVC C900 AWWA 4"	ML	55
8,3,5	Suministro e instalación Accesorio C900 AWWA 4"	UN	6
8,3,6	Suministro e instalación de cuarto de bombas según diseño	GL	1
8,3,7	Suministro de instalación eyectora	UN	1
8,4	RED DE GAS		
8,4,1	Suministro e instalación Tubería Cobre Tipo L 1/2"	ML	10,50
8,4,2	Suministro e instalación Tubería Cobre Tipo L 3/4"	ML	31,30
8,4,3	Suministro e instalación Tubería Cobre Tipo L 1 1/2"	ML	23,40
8,4,4	Punto de gas 1/2"	UN	9
8,4,5	Punto de gas 3/4"	UN	5
8,4,6	Suministro e instalación registro de corte 1/2"	UN	18
8,4,7	Suministro e instalación registro de corte 3/4"	UN	5
8,4,8	Suministro e instalación de accesorios para Tubería cobre tipo 1/2"	UN	10
8,4,9	Suministro e instalación de accesorios para Tubería cobre tipo 3/4"	UN	11
8,4,10	Punto de gas Regulador primera etapa	UN	1

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, DIEGO ALEXIS ROJAS HERRERA, Ingeniero civil con Matrícula Profesional N° 68202196044 de SANTANDER y Especialista en Recursos Hídricos, debidamente registrado en el consejo profesional de Ingeniería y Arquitectura , presento los Cálculos y Diseños Hidrosanitarios y Gas elaborados de acuerdo a los requerimientos del CODIGO COLOMBIANO DE FONTANERIA (NTC-1500), TITULO J Y K DE LA NSR-10 Y RAS-2000, para el proyecto I.E. AGROECOL, ubicado en el Municipio de Unión Panamericana (Chocó), declaro que asumo la responsabilidad, junto con el propietario, por los perjuicios que causa de ellos puedan deducirse.

Atentamente,


DIEGO ALEXIS ROJAS HERRERA
ING. HIDROSANITARIO
M.P. 68202196044 STD