

# Diseños hidráulicos y sanitarios Urbanización Candelaria Real--- Candelaria Atlántico



ING. JOSE LUIS CAEZ URIBE  
MAT 2520279217 CND  
CONSULTOR

ING. JOSE LUIS CAEZ.URIBE

DISEÑO Y CÁLCULO DE LOS SISTEMAS DE DESAGÜES, ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y RED CONTRAINCENDIOS.

[jlcaez@hotmail.com](mailto:jlcaez@hotmail.com)

Cel 3014478546

# DISEÑOS HIDRAULICOS Y SANITARIOS URBANIZACION CANDELARIA REAL – CANDELARIA , ATLANTICO

## MEMORIAS DE CÁLCULO

---

---

---

JOSE LUIS CAEZ URIBE  
MAT 2520279217 CND  
CONSULTOR

BARRANQUILLA ENERO 9 DE 2015

Barranquilla, Enero 9 de 2015

Señores  
CARLOS VENGAL PEREZ  
Sra Sandra Pimentel  
E.S.D.

Muy atentamente realizo entrega del proyecto de instalaciones hidráulicas y sanitarias del proyecto Urbanización Candelaria Real – Candelaria Atántico en concordancia con los siguientes requerimientos:

- Reglamento de Agua Potable y Saneamiento (RAS 2000)
- Código Colombiano de Fontanería NTC 1500
- Decreto 2320 Sobre dotación y Consumo
- Normas técnicas de Construcción de redes Triple A S.A. E.S.P.

Cordialmente,

José Luis Cáez Uribe  
Ingeniero Civil Universidad de La Salle - Bogotá  
Esp Ingeniería de Saneamiento Ambiental Uninorte - Barranquilla

## TABLA DE CONTENIDO

---

### Capítulo 1 Documentación de Soporte

- 1.1 Carta de presentación del proyecto
- 1.2 Copia de Tarjeta profesional diseñador hidrosanitario
- 1.3 Copia de Factibilidad de servicio otorgada por entidad administradora de

### Capítulo 2 Documentos Técnicos Acueducto

- 2.1 Localización del proyecto
- 2.2 Descripción Sistema de Acueducto
- 2.3 Definición del Nivel de Complejidad
- 2.4 Estudio de dotación y consumo
- 2.5 Periodo de Diseño
- 2.6 Dotación bruta
- 2.7 Dotación, población y demanda
- 2.8 Caudal medio diario
- 2.10 Caudal máximo diario
- 2.11 Resultados modelación epanet

### Capítulo 3 Documentos Técnicos Alcantarillado

- 3.1 Dotación
- 3.2 Estimación de Caudales
- 3.3 Caudal de diseño
- 3.4 Descripción del diseño
- 3.5 Presentación de Resultados
- 3.6 Manejo de escorrentías superficiales

### Capitulo 4.

Anexos

CD Información digital

Planos de las soluciones planteadas de acueducto y alcantarillado.

## CAPITULO 1 DOCUMENTACION DE SOPORTE

---

# 1

### 1.1 Presentación del Proyecto.

---

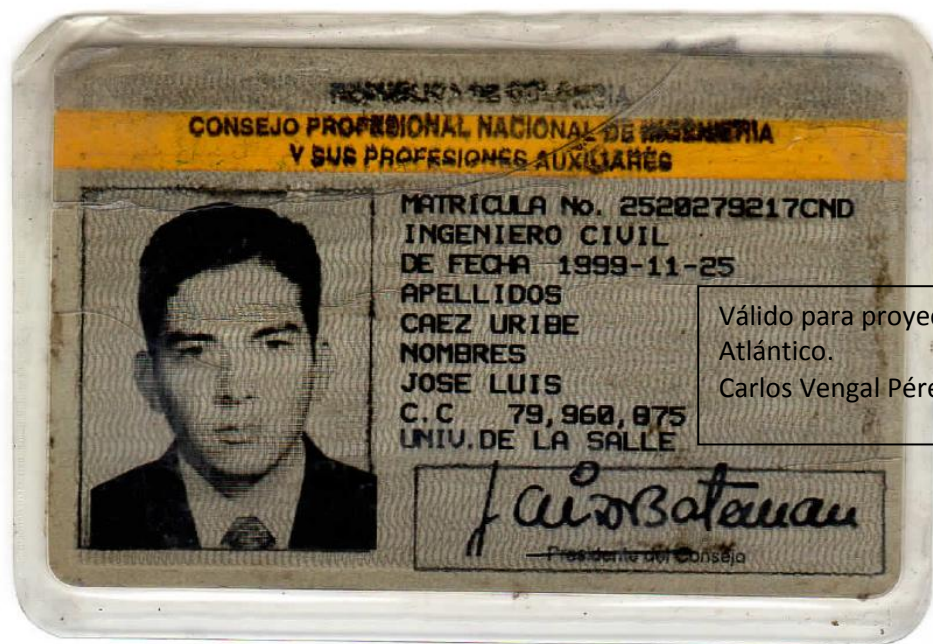
El proyecto Residencial Candelaria Real, constará de 250 lotes con destinación residencial y aproximadamente 6900 m<sup>2</sup> para zonas de construcción de equipamentos urbanos.

Los capítulos siguientes presentan la documentación de soporte, cálculo de la estimación de la población, dotación y consumo estimando así los requerimientos de agua y diámetros apropiados de conducción y cálculo del alcantarillado sanitario.

El presente documento incluye el chequeo de las corrientes de aguas lluvias vertidas en la calle, chequeando su recorrido, velocidad del agua y alturas de lámina de agua sobre las calles.

## 1.2 Copia de Tarjeta profesional Ingeniero Diseñador

---



### 1.3 Copia Certificado antecedentes disciplinarios Consejo Profesional de Ingeniería

CERTIFICADO DE VIGENCIA Y ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS N° 17210442

REPÚBLICA DE COLOMBIA  
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA  
COPNIA  
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

REPÚBLICA DE COLOMBIA  
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA  
COPNIA  
LA SUBDIRECTORA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

Válido para proyecto Candelaria Real –  
Candelaria Atlántico.  
Carlos Vengal Pérez

CERTIFICA:

1. Que CAEZ URIBE, JOSE LUIS con Cédula de Ciudadanía N° 79960875, se encuentra inscrito (a) en el Registro Profesional Nacional que lleva ésta entidad, como INGENIERO CIVIL, con Matrícula Profesional No. 25202-79217 CND desde el (los) veinticinco (25) día(s) del mes de noviembre del año mil novecientos noventa y nueve (1999).
2. Que la 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 referida 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 diez (10) día(s) del mes de octubre del año dos mil doce (2012).

LUZ MARINA RESTREPO TREJOS

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 mecánica (Artículo 12, Decreto 2150 de 1995) y 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: [www.copnia.gov.co](http://www.copnia.gov.co), digitando el siguiente número de certificado: 17210442 y el código de verificación: DCN1C3H7

Calle 78 N°9 - 57 Piso 13 - Bogotá D.C. Pbx: 3220102 - correo-e: [info@copnia.gov.co](mailto:info@copnia.gov.co)  
[www.copnia.gov.co](http://www.copnia.gov.co)

## Capítulo 2 Documentos Técnicos

---

# 2

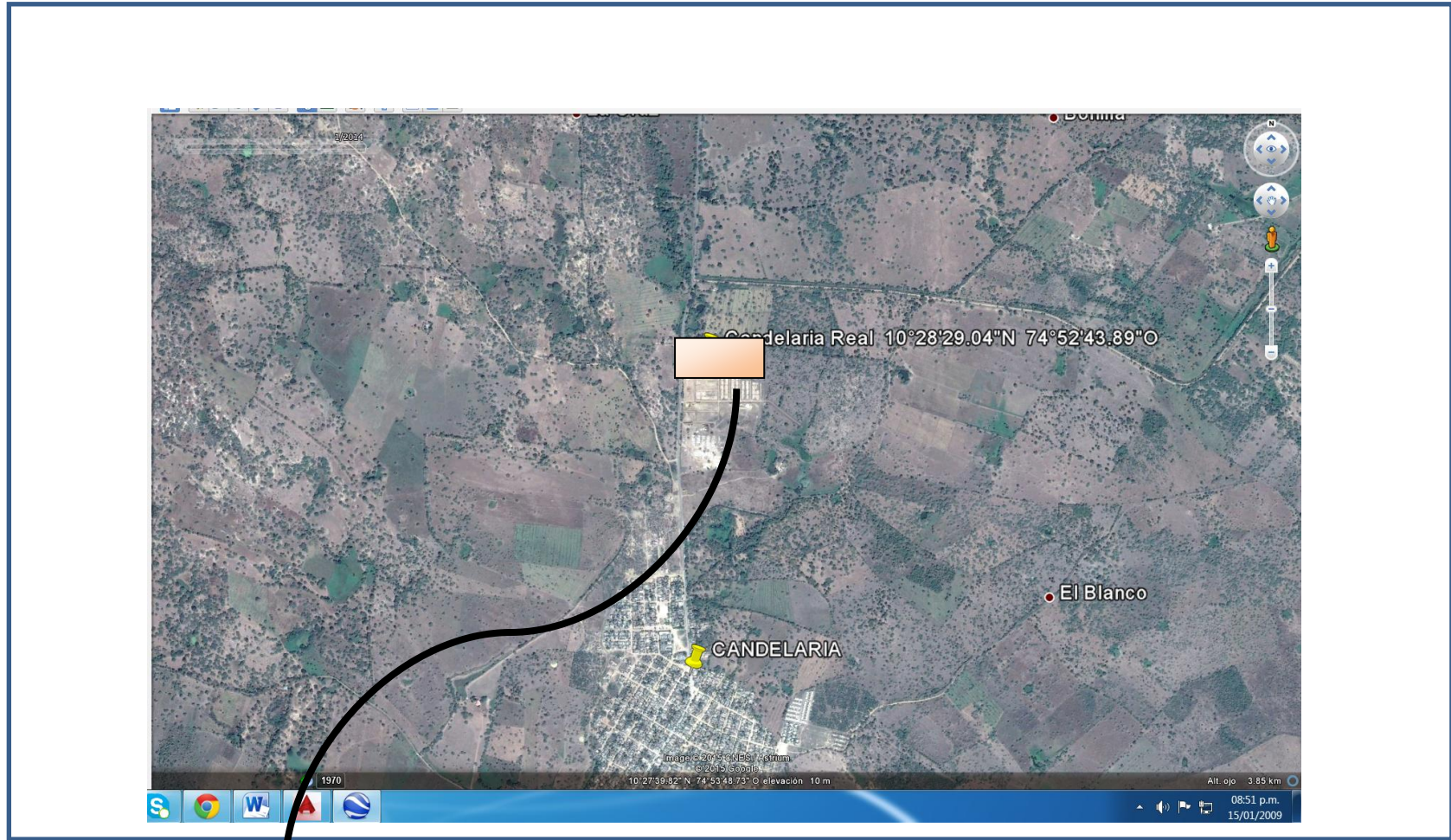
### 2.1 Localización del proyecto

---

Se anexa fotografía aérea obtenida de Google Earth donde muestra la ubicación del proyecto.

.





Fotografía No 1. Ubicación General del proyecto  
Punto de Referencia  
Latitud 10°28'29.04''N  
Longitud 74° 52'43.89''O

## 2.2 Descripción del sistema de Acueducto

---

De acuerdo con la disponibilidad de servicio, se contempla la construcción de redes secundarias desde el punto de conexión otorgado en el documento de Factibilidad haciendo anillo por las vías perimetrales y uniendo por las intermedias, todo esto en tubería de polietileno de alta densidad.

El recorrido de las redes de acueducto, se planteará desarrollarse conforme a las especificaciones técnicas de instalación de redes que maneja la Triple A.

Los costos de instalación de la red de acueducto serán por cuenta del urbanizador.

Una vez en el proyecto, de la acometida general del proyecto, se harán las derivaciones del caso, para redes secundarias en los requisitos exigidos por RAS 2000.

## 2.3 Definición del nivel de complejidad

---

### 2.3.1 Cantidad de Población a servir

---

Teniendo en cuenta que se prevee la construcción de 250 casas, los cálculos serán realizados teniendo en cuenta la futura proyección de construcciones de vivienda en la zona y posibles equipamientos urbanos.

Con la finalidad de definir el nivel de complejidad del sistema, será proyectada la población de Candelaria:

Censo	Cabecera Mppal (No de Hab.)	Zona Rural (No de Hab.)	Total (No de Hab.)
1993	10.280	3.504	10.280
2005	18.430	3.089	84.410

Crecimiento esperado en 2045, según programa AYA:

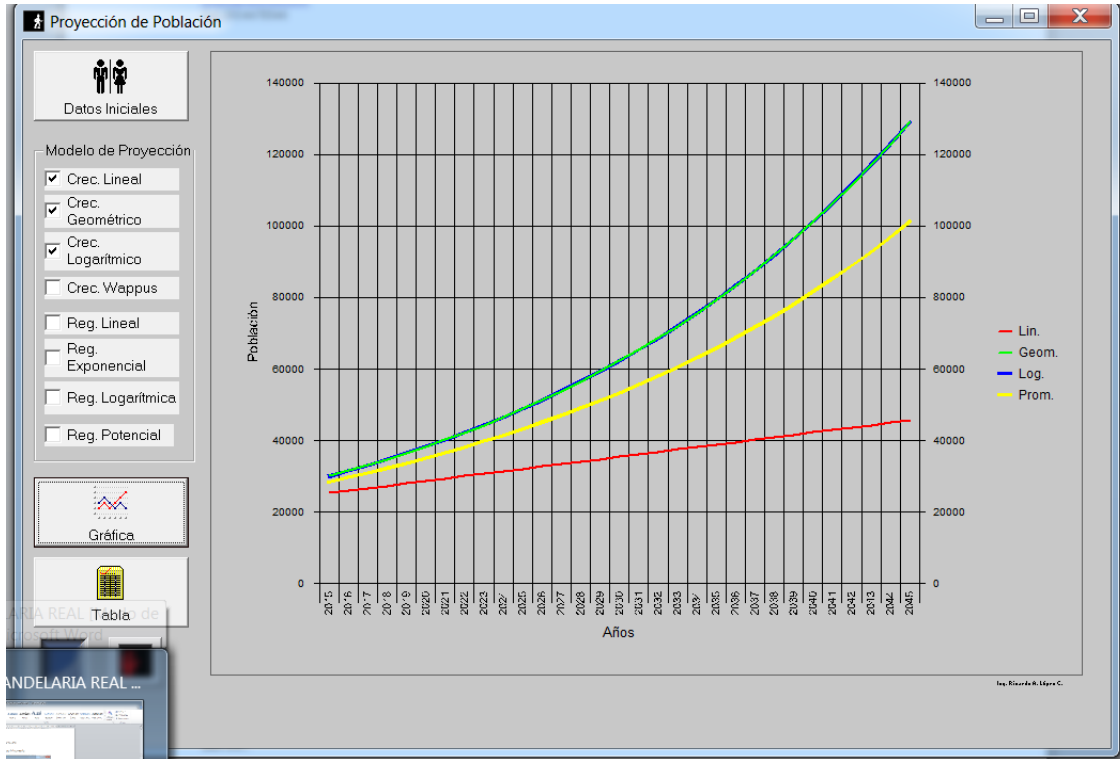


Figura No 1 Gráfica de crecimiento progresivo de la población.

Año	Lineal	Geométrico	Logaritmico	Wappus	Reg. Lineal	Reg. Expon.	Reg. Logar.	Reg. Poten.	Promedio
2018	27.259	34.688	34.688		27.260	34.688	27.381		30.994
2019	27.938	36.418	36.418		27.939	36.418	28.063		32.199
2020	28.618	38.233	38.233		28.619	38.233	28.744		33.447
2021	29.297	40.139	40.139		29.298	40.139	29.426		34.740
2022	29.976	42.140	42.140		29.977	42.140	30.106		36.080
2023	30.655	44.241	44.241		30.656	44.241	30.787		37.470
2024	31.334	46.446	46.446		31.336	46.446	31.467		38.913
2025	32.013	48.762	48.762		32.015	48.762	32.147		40.410
2026	32.693	51.193	51.193		32.694	51.193	32.826		41.965
2027	33.372	53.745	53.745		33.373	53.745	33.506		43.581
2028	34.051	56.424	56.424		34.052	56.424	34.184		45.260
2029	34.730	59.237	59.237		34.732	59.237	34.863		47.006
2030	35.409	62.190	62.190		35.411	62.190	35.541		48.822
2031	36.088	65.290	65.290		36.090	65.290	36.219		50.711
2032	36.768	68.545	68.545		36.769	68.545	36.896		52.678
2033	37.447	71.962	71.962		37.449	71.962	37.573		54.726
2034	38.126	75.549	75.549		38.128	75.549	38.250		56.858
2035	38.805	79.315	79.315		38.807	79.315	38.927		59.081
2036	39.484	83.269	83.269		39.486	83.269	39.603		61.397
2037	40.163	87.420	87.420		40.165	87.420	40.279		63.811
2038	40.843	91.778	91.778		40.845	91.778	40.954		66.329
2039	41.522	96.353	96.353		41.524	96.353	41.629		68.956
2040	42.201	101.157	101.157		42.203	101.157	42.304		71.696
2041	42.880	106.199	106.199		42.882	106.199	42.979		74.557
2042	43.559	111.494	111.494		43.562	111.494	43.653		77.542
2043	44.238	117.052	117.052		44.241	117.052	44.327		80.660
2044	44.918	122.887	122.887		44.920	122.887	45.000		83.916
2045	45.597	129.013	129.013		45.599	129.013	45.673		87.318

Figura No 2 Tabla de resultados, población esperada para Sabanalarga en los próximos 30 años.

De acuerdo con lo anterior, se puede esperar una población de 153 600 habitantes y según RAS 2000 Tabla A.3.1 se asigna el nivel de complejidad Alto, en razón a la cantidad de población a servir.

**TABLA A.3.1**  
**Asignación del nivel de complejidad**

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana <sup>(1)</sup> (habitantes)	Capacidad económica de los usuarios <sup>(2)</sup>
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

**Notas :** (1) Proyectado al periodo de diseño, incluida la población flotante.

(2) Incluye la capacidad económica de población flotante. Debe ser evaluada según metodología del DNP.

Extracción textual de la tabla A.3.1. RAS 2000.

## 2.4 Estudio de Dotación y Consumo

---

De acuerdo con la resolución 2320 de 2009, se asigna la dotación de 150 L/hab – día, teniendo en cuenta que el estudio se hace para una población de clima cálido y nivel de complejidad Medio Alto.

**TABLA NÚMERO 9**

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta máxima para poblaciones con Clima Frio o Templado (L/hab·día )	Dotación neta máxima para poblaciones con Clima Cálido (L/hab·día)
Bajo	90	100
Medio	115	125
Medio alto	125	135
Alto	140	150 ←


Extracción Textual de la Tabla No 9 de la Resolución 2320 de 2009.

## 2.5 Periodo de Diseño

---

De acuerdo con RAS 2000, A 11.1.14.2 El periodo de diseño para redes secundarias será de 25 años para niveles de complejidad de Medio alto:

Nivel de complejidad del sistema	Período de diseño
Bajo	15 años
Medio	15 años
Medio alto	20 años
Alto	25 años



Extracción textual de tabla A 11.1.14.2 RAS 2000.

2. Para los niveles medio y medio alto de complejidad, el caudal de diseño debe ser el caudal máximo horario (QMH) del año horizonte del proyecto o el caudal medio diario (Qmd) más el caudal de incendio, el que resulte mayor de cualquiera de los dos.

Extracción textual del numeral A 11.1.15 RAS 2000

## 2.6 Dotación Bruta

2,6 Dotacion Bruta:

$$D_{brt} = D_n / (1 - \%p)$$

D<sub>brt</sub>= Dotacion Bruta

D<sub>n</sub>= Dotación Neta

%p= Porcentaje de perdidas tecnicas del sistema bede ser como max el 25%

Para efectos de diseño se tomara el 20%

$$D_{brt} = \frac{150}{(1 - 0,20)}$$

$$D_{brt} = 187.50 \text{ Its/hab dia}$$

## 2.7 Dotación Población y Demanda

---

De acuerdo a consideraciones de diseño, las viviendas han sido proyectadas con tres cuartos, se puede inferir una población de 5 personas por apartamento:

Cantidad Casas 1a etapa: 250

Poblacion estimada 1,250.00 Personas

## 2.7 Caudal Medio diario (RAS 2000)

---

$$Q_{md} = \frac{P \times D_{brt}}{86400}$$

P= Poblacion  
D<sub>brt</sub>= Demanda bruta

$$Q_{md} = \frac{1250 \times 157.89}{86400}$$
$$Q_{md} = 2.28 \text{ lts/seg}$$

---

---

---

## 2.9 Caudal máximo diario

---

Según RAS 2000 B.2.7.2 se tiene:

$$QMD = Qmd \times K1$$

$$k1 = 1.2 \text{ según tabla RAS 2000 B.2.5)}$$

$$Q MD = 2.74122807 \text{ Lts/seg}$$

TABLA B.2.5  
**Coefficiente de consumo máximo diario,  $k_1$ , según el Nivel de Complejidad del Sistema**

Nivel de complejidad del sistema	Coefficiente de consumo máximo diario - $k_1$
Bajo	1.30
Medio	1.30
Medio alto	1.20
Alto	1.20

Extracción textual Tabla B.2.5. RAS 2000

## 2.10 Caudal máximo horario (RAS 2000. B.2.7.3)

---

$$QMH = QMD \times K2$$

$K2$  red secundaria es 1,45 según RAS 2000 Tabla B,2,6

$$Q MH = 3.9747807 \text{ Lts/seg}$$

**Coefficiente de consumo máximo horario,  $k_2$ , según el Nivel de Complejidad del Sistema y el tipo de red de distribución.**

Nivel de complejidad del sistema	Red menor de distribución	Red secundaria	Red matriz
Bajo	1.60	-	-
Medio	1.60	1.50	-
Medio alto	1.50	1.45	1.40
Alto	1.50	1.45	1.40



Consideración de demanda contra incendio 5 lts/seg simultáneamente a los caudales ya calculados tenemos entonces:


$$Q_{MH} = 8.9747807 \text{ Lts/seg.}$$

## 2.11 Otras Consideraciones de Diseño

---

Parámetros de Diseño, Consideraciones de Presión, según tabla B 7.4 de RAS 2000:

Nivel de complejidad	Presión mínima (kPa)	Presión mínima (metros)
Bajo	98.1	10
Medio	98.1	10
Medio alto	147.2	15
Alto	147.2	15




A.11.1.17.2 Diámetros internos mínimos en las redes de distribución.

(Artículo 85)

El valor del diámetro interno mínimo de las tuberías que deben utilizarse en las redes menores de distribución depende del nivel de complejidad del sistema y del usos del agua, tal como se muestra en la tabla

Nivel de complejidad	Diámetro mínimo		
Bajo	38.1 mm	(1.5 pulgadas)	
Medio	50.0 mm	(2.0 pulgadas)	
Medio alto	100 mm	(4 pulgadas).	Zona comercial e industrial
	63.5 mm	(2 ½ pulga)	Zona residencial
Alto	150 mm	(6 pulgadas)	Zona comercial e industrial
	75 mm	(3 pulgadas)	Zona residencial





Si  $V = 2$  m/seg tenemos:

$$Q = V \cdot A$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$D = \left( \frac{Q \cdot 4}{\pi \cdot V} \right)^{0.5}$$

$$D = 0.075587849 \text{ MTR}$$

$$D = 75.58784854 \text{ mm}$$

## 2.12 Modelación de la Red en Software Epanet

Se ha considerado una red cerrada, atendida desde un punto de conexión al acueducto existente, se establece, una acometida al proyecto de PEAD 110 mm y se planea una red secundaria de diámetros 90 mm.

Con este software se chequea que las velocidades no superen 2 m/seg en cada tramo de la red y que la presión mínima requerida logre los 15 m.c.a. en cada punto de la red.

Datos de Entrada Epanet:

Nudo	x	y	Altura	Casas	Q (l/seg)
1	912,197.77	1,650,284.96	14.5	250	8.97
2	912,211.02	1,650,324.82	14.5	0	-
3	212,210.88	1,650,285.06	14.5	0	-
4	912,210.88	1,650,244.90	14.5	0	-
5	912,210.88	1,650,212.90	14.5	0	-
6	912,284.88	1,650,352.76	14.5	3	0.05
7	912,284.88	1,650,324.90	14.5	19	0.30
8	912,285.05	1,650,283.85	14.5	20	0.32
9	912,285.56	1,650,244.71	14.5	20	0.32
10	912,284.87	1,650,212.90	14.5	10	0.16
11	912,364.93	1,650,352.68	14.5	3	0.05
12	912,364.93	1,650,324.82	14.5	16	0.25
13	912,364.88	1,650,284.90	14.5	20	0.32
14	912,364.88	1,650,244.90	14.5	20	0.32
15	912,364.87	1,650,212.90	14.5	10	0.16
16	912,450.88	1,650,324.89	14.5	0	-
17	912,450.88	1,650,284.89	14.5	0	-
18	912,450.88	1,650,244.89	14.5	10	0.16
19	912,450.87	1,650,212.90	14.5	10	0.16
20	912,530.88	1,650,324.75	14.5	14	0.22
21	912,530.87	1,650,299.89	14.5	0	-
22	912,530.88	1,650,284.89	14.5	24	0.38
23	912,530.88	1,650,244.75	14.5	22	0.35
24	912,530.87	1,650,212.75	14.5	20	0.32
25	912,560.11	1,650,292.70	14.5	3	0.05
26	912,546.62	1,650,244.56	14.5	3	0.05
27	912,546.56	1,650,212.56	14.5	3	0.05
TOTAL				250	

ING. JOSE LUIS CAEZ.URIBE  
DISEÑO Y CÁLCULO DE LOS SISTEMAS DE DESAGÜES, ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y RED CONTRAINCENDIOS.  
[jlcaez@hotmail.com](mailto:jlcaez@hotmail.com)  
Cel 3014478546

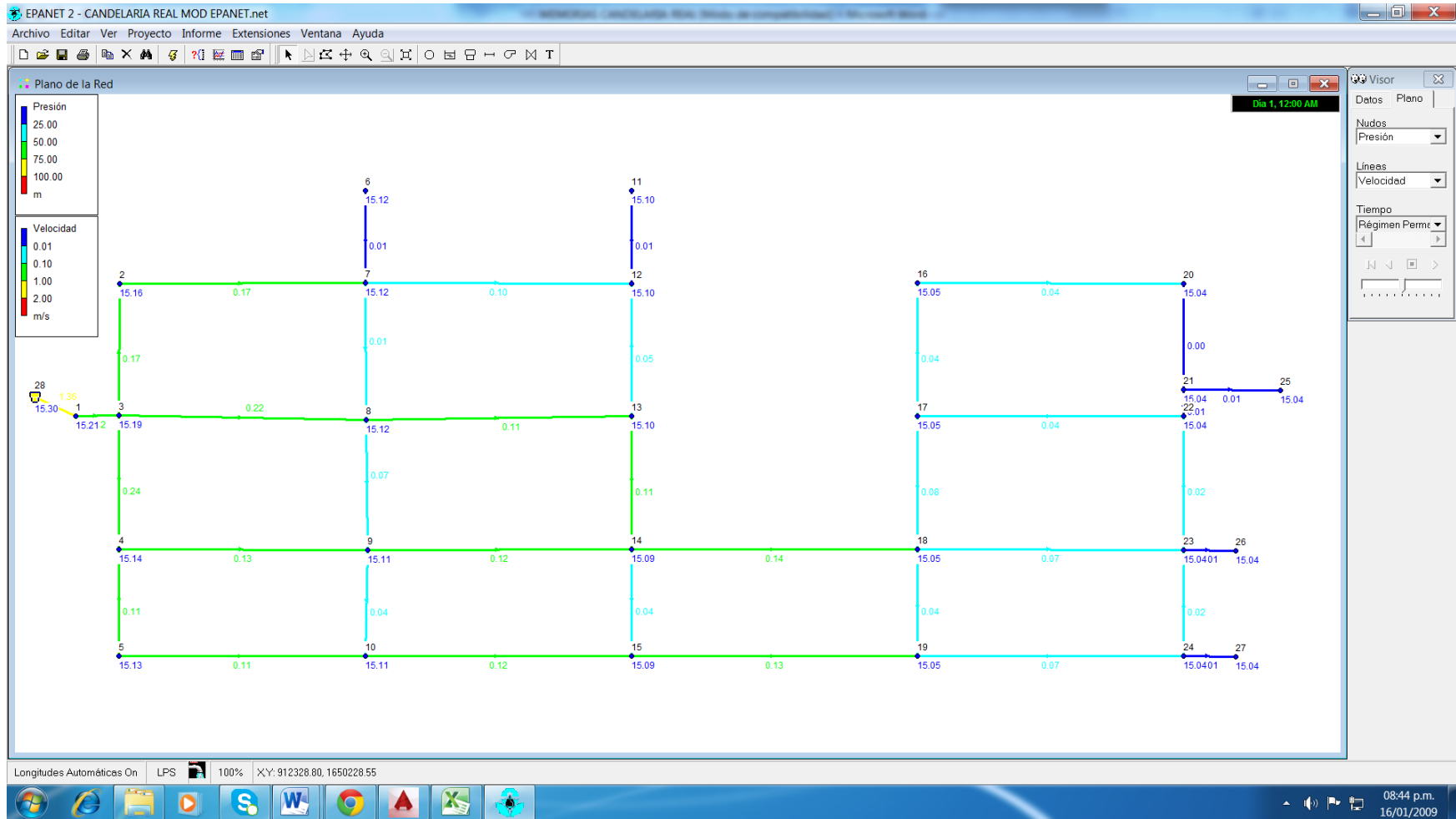


Imagen Epanet 2.0 Modelación de la Red.

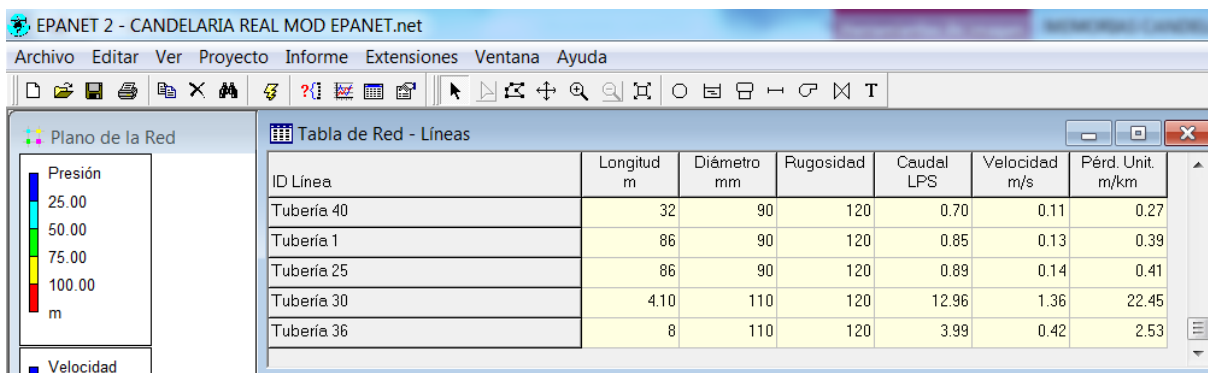
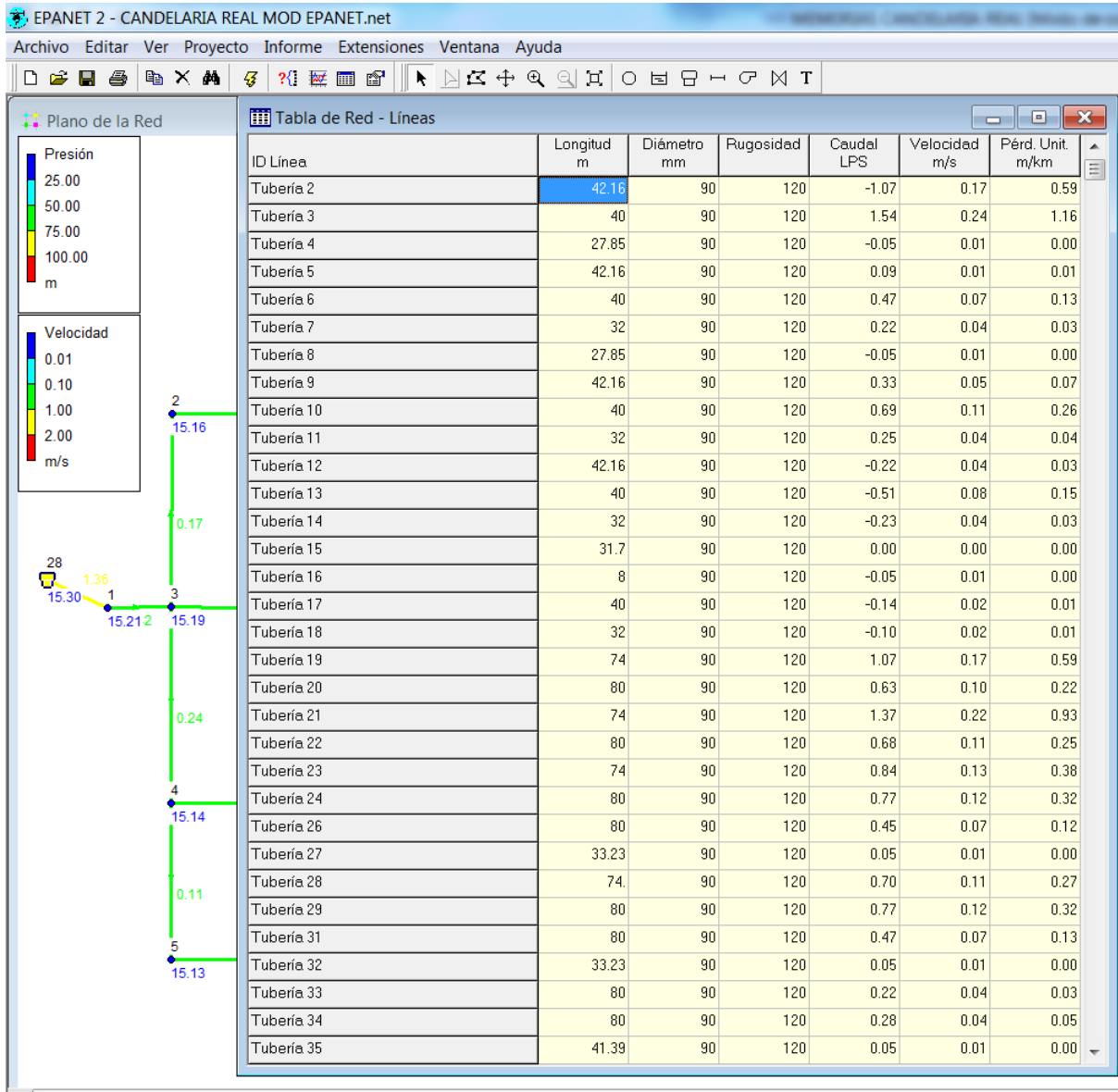
En verde las velocidades en la Red Todas inferiores a 2 m/seg

En los nudos en azul la presión final, todos superiores a 15 m

El abastecimiento requiere mínimo un presión de 15.5 m

ID Nudo	Demanda LPS	Presión m
Conexión 1	8.97	15.21
Conexión 2	0.00	15.16
Conexión 3	0.00	15.19
Conexión 4	0.00	15.14
Conexión 5	0.00	15.13
Conexión 6	0.05	15.12
Conexión 7	0.30	15.12
Conexión 8	0.32	15.12
Conexión 9	0.32	15.11
Conexión 10	0.16	15.11
Conexión 11	0.05	15.10
Conexión 12	0.25	15.10
Conexión 13	0.32	15.10
Conexión 14	0.32	15.09
Conexión 15	0.16	15.09
Conexión 16	0.00	15.05
Conexión 17	0.00	15.05
Conexión 18	0.16	15.05
Conexión 19	0.16	15.05
Conexión 20	0.22	15.04
Conexión 21	0.00	15.04
Conexión 22	0.38	15.04
Conexión 23	0.35	15.04
Conexión 24	0.32	15.04
Conexión 25	0.05	15.04
Conexión 26	0.05	15.04
Conexión 27	0.05	15.04
Depósito 28	-12.96	15.30

Tabla de resultados Epanet 2.0 en nudos.



Tablas Epanet, Longitudes, diámetros propuestos y velocidades obtenidas.

## Capítulo 3 Documentos Técnicos Alcantarillado

---

# 3

---

### 3.1 Dotación y Estimación de Caudales circulantes.

---

#### CALCULO DE REDES NUEVAS HASTA LUGAR DE DISPOSICION FINAL

Del Calculo de pozos de Aguas Negras se tienen:

De acuerdo con RAS 2000 D3,221 Caudal de aguas negras esta dado por:

$$Q = \frac{CPR}{86400}$$

C: Consumo

P: Población

R: Coeficiente de Retorno

#### 3,3 Estimación de Caudales.

Caudal Calculado para atención de acueducto (CP) (CP/86400)	3.97 Litros por segundo 3.97 L/seg
Coeficiente de Retorno: (R.)	0.85 Según Ras 2000 Tabla D,3,1
Caudal de aguas negras:	3.4 L/seg      0.003379
Coeficiente de retorno : nivel de complejidad alto:	0.85 % (Ras 2000 Tabla D 3,1)
Caudal por industria:	0 L/seg - Ha (Ras 2000 Tabla D 3,2)
Caudal por comercio:	0 L/seg - Ha (Ras 2000 Tabla D 3,3)
Caudal Institucional:	0 L/seg - Ha (Ras 2000 Tabla D 3,4)
Area en estudio:	5 Ha

### 3.2 Caudal Medio Horario.

---

APORTE TOTAL DE AGUAS RESIDUALES: 0.675712719 L/seg Ha

Caudal de Infiltración

En la tabla se consideran valores de 0,5 L/seg por Km de caudal de infiltración

teniendo en cuenta tubería nueva, PVC unión de sello en caucho.

Factor de Mayoración F  $F= 1+(14/(4+P^{0,5}))$

Harmon Ras 2000 D3,4 1.36

Caudal de Diseño:

Caudal Medio Horario: 0.916086155 L/seg Ha

### 3.3 Descripción de metodología de diseño.

---

De acuerdo con la visita de Obra desarrollada, previo a la presentación de este proyecto, da como resultado que el proyecto puede drenar las aguas negras por gravedad, para lo cual se presentan ahora la estimación de diámetros y pendientes, capacidades y en los planos adjuntos se plasma la solución encontrada.

Tablas de Cálculo de Alcantarillado

Pozo		Area Tributaria Ha		Q Residual		Infiltración				Con.	Q Calc	Q Diseñ	S
De	A	Par.	Tot	L/s.Ha	L/s	L(m)	L Tot. (m)	C (L/s.km)	(L/s)	Err.(L/s)	(L/s)	(L/s)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11A	12	
1	4	0.07758	0.07758	0.916	0.07107	28.5	28.5	0.0005	0.00001	0.014	0.085	1.5	0.550%
2	3	0.2905	0.2905	0.916	0.266123	78.2	78.2	0.0005	0.00004	0.053	0.319	1.5	0.550%
3	4	0.2681	0.5586	0.916	0.511726	79.8	158	0.0005	0.00008	0.102	0.614	1.5	0.550%
4	7	0.0709	0.70708	0.916	0.647746	39.72	226.22	0.0005	0.00011	0.130	0.777	1.5	0.550%
5	6	0.2964	0.2964	0.916	0.271528	78.2	78.2	0.0005	0.00004	0.054	0.326	1.5	0.550%
6	7	0.2716	0.568	0.916	0.520337	79.8	158	0.0005	0.00008	0.104	0.624	1.5	0.550%
7	10	0.0709	1.34598	0.916	1.233034	43.06	427.28	0.0005	0.00021	0.247	1.480	1.5	0.550%
20	10	0.2575	0.2575	0.916	0.235892	79.8	79.8	0.0005	0.00004	0.047	0.283	1.5	0.550%
8	9	0.2964	0.2964	0.916	0.271528	78.2	78.2	0.0005	0.00004	0.054	0.326	1.5	0.550%
9	10	0.2575	0.5539	0.916	0.50742	79.8	158	0.0005	0.00008	0.101	0.609	1.5	0.550%
10	13	0.709	2.86638	0.916	2.625851	41.16	706.24	0.0005	0.00035	0.525	3.151	3.151	0.550%
11	12	0.1419	0.1419	0.916	0.129993	78.2	78.2	0.0005	0.00004	0.026	0.156	1.5	0.550%
12	13	0.1166	0.2585	0.916	0.236808	79.8	158	0.0005	0.00008	0.047	0.284	1.5	0.550%
14	15	0.1158	0.1158	0.916	0.106083	55.8	55.8	0.0005	0.00003	0.021	0.127	1.5	0.550%
15	18	0.0712	0.187	0.916	0.171308	42.21	98.01	0.0005	0.00005	0.034	0.206	1.5	0.550%
17	18	0.2438	0.2438	0.916	0.223342	79.9	79.9	0.0005	0.00004	0.045	0.268	1.5	0.550%
18	20	0.712	1.1428	0.916	1.046903	40.72	218.63	0.0005	0.00011	0.209	1.256	1.5	0.550%
19	20	0.2438	0.2438	0.916	0.223342	79.9	79.9	0.0005	0.00004	0.045	0.268	1.5	0.550%
20	22	0.0712	1.4578	0.916	1.33547	39.08	337.61	0.0005	0.00017	0.267	1.603	1.603	0.550%
16	17	0.0623	0.0623	0.916	0.057072	37.12	37.12	0.0005	0.00002	0.011	0.069	1.5	0.550%
17	19	0.0623	0.1246	0.916	0.114144	40.72	77.84	0.0005	0.00004	0.023	0.137	1.5	0.550%
19	21	0.623	0.7476	0.916	0.684866	39.08	116.92	0.0005	0.00006	0.137	0.822	1.5	0.550%
21	22	0.2438	0.9914	0.916	0.908208	79.9	196.82	0.0005	0.00010	0.182	1.090	1.5	0.550%
22	13	0.2438	1.2352	0.916	1.13155	79.8	276.62	0.0005	0.00014	0.226	1.358	1.5	0.550%
13	EXT	0.001	4.36108	0.916	3.995125	20	1160.86	0.0005	0.00058	0.799	4.795	4.795	0.550%



ING. JOSE LUIS CAEZ.URIBE

DISEÑO Y CÁLCULO DE LOS SISTEMAS DE DESAGÜES, ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y RED CONTRAINCENDIOS.

[jlcaez@hotmail.com](mailto:jlcaez@hotmail.com)

Cel 3014478546

Pozo		Diámetro		Diámetro Comercial		QII	VII	Q/QII
De	A	(m)	(")	(")	(m)	(L/s)	(m/s)	
1		13	14	15	16	17	18	19
1	4	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
2	3	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
3	4	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
4	7	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
5	6	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
6	7	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
7	10	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
20	10	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
8	9	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
9	10	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
10	13	0.080953	3.187115	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.115225747
11	12	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
12	13	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
14	15	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
15	18	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
17	18	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
18	20	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
19	20	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
20	22	0.062823	2.473336	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.058601778
16	17	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
17	19	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
19	21	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
21	22	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
22	13	0.061281	2.41265	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.054845474
13	EXT	0.09475	3.730326	8	0.1820	27.34957	1.05127856	0.175312843

Pozo		V/VII	d/D	V	V <sup>2</sup> /2g	d	E	H	NF	Diam Poz
De	A			(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m)		m
1		20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	4	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
2	3	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
3	4	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
4	7	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
5	6	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
6	7	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
7	10	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
20	10	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
8	9	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
9	10	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
10	13	0.561116	0.263729103	0.589889461	0.018	0.05	0.07	0.187144	0.43536	1.2
11	12	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
12	13	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
14	15	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
15	18	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
17	18	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
18	20	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
19	20	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
20	22	0.455796	0.183957511	0.479169029	0.012	0.03	0.05	0.126121	0.430784	1.2
16	17	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
17	19	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
19	21	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
21	22	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
22	13	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
13	EXT	0.628687	0.318749726	0.660925328	0.022	0.06	0.08	0.235323	0.434996	1.2

*ING. JOSE LUIS CAEZ.URIBE*

*DISEÑO Y CÁLCULO DE LOS SISTEMAS DE DESAGÜES, ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y RED CONTRA INCENDIOS.*

*[jcaez@hotmail.com](mailto:jcaez@hotmail.com)*

*Cel 3014478546*

Pozo		V/VII	d/D	V	V <sup>2</sup> /2g	d	E	H	NF	Diam Poz
De	A			(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m)		m
1		20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	4	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
2	3	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
3	4	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
4	7	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
5	6	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
6	7	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
7	10	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
20	10	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
8	9	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
9	10	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
10	13	0.561116	0.263729103	0.589889461	0.018	0.05	0.07	0.187144	0.43536	1.2
11	12	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
12	13	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
14	15	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
15	18	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
17	18	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
18	20	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
19	20	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
20	22	0.455796	0.183957511	0.479169029	0.012	0.03	0.05	0.126121	0.430784	1.2
16	17	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
17	19	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
19	21	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
21	22	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
22	13	0.463309	0.189216336	0.487066872	0.012	0.03	0.05	0.126942	0.436467	1.2
13	EXT	0.628687	0.318749726	0.660925328	0.022	0.06	0.08	0.235323	0.434996	1.2

Pozo		Cota rasante		Cota Clave		Cota Batea		Cota Energía		Prof a Clave		Prof a Batea		Volumen de excavación
De	A	De	A	De	A	De	A	De	A	De	A	De	A	Ancho 0,60 m
1		37	29	30	31	32	33	34	35	36	37			
1	4	14.2	14.1	13.2000	13.0433	13.0180	12.8613	12.8360	12.6793	1.0000	1.0568	1.1820	1.2388	20.6974125
2	3	14.8	14.4	13.8000	13.3699	13.6180	13.1879	13.4360	13.0059	1.0000	1.0301	1.1820	1.2121	56.165586
3	4	14.4	14.1	13.3355	12.8966	13.1535	12.7146	12.9715	12.5326	1.0645	1.2034	1.2465	1.3854	63.0094754
4	7	14.1	14	12.8621	12.6437	12.6801	12.4617	12.4981	12.2797	1.2379	1.3563	1.4199	1.5383	35.2500243
5	6	14.8	14.4	13.8000	13.3699	13.6180	13.1879	13.4360	13.0059	1.0000	1.0301	1.1820	1.2121	56.165586
6	7	14.4	14	13.3355	12.8966	13.1535	12.7146	12.9715	12.5326	1.0645	1.1034	1.2465	1.2854	60.6154754
7	10	14	13.9	12.6092	12.3724	12.4272	12.1904	12.2452	12.0084	1.3908	1.5276	1.5728	1.7096	42.4017104
20	10	14	13.9	13.0000	12.5611	12.8180	12.3791	12.6360	12.1971	1.0000	1.3389	1.1820	1.5209	64.707426
8	9	14.8	14.4	13.8000	13.3699	13.6180	13.1879	13.4360	13.0059	1.0000	1.0301	1.1820	1.2121	56.165586
9	10	14.4	13.9	13.3355	12.8966	13.1535	12.7146	12.9715	12.5326	1.0645	1.0034	1.2465	1.1854	58.2214754
10	13	13.9	13.8	12.3244	12.0980	12.1424	11.9160	11.9604	11.7340	1.5756	1.7020	1.7576	1.8840	44.96625
11	12	14.8	14.4	13.8000	13.3699	13.6180	13.1879	13.4360	13.0059	1.0000	1.0301	1.1820	1.2121	56.165586
12	13	14.4	13.8	13.3355	12.8966	13.1535	12.7146	12.9715	12.5326	1.0645	0.9034	1.2465	1.0854	55.8274754
14	15	14.5	14.3	13.5000	13.1931	13.3180	13.0111	13.1360	12.8291	1.0000	1.1069	1.1820	1.2889	41.362866
15	18	14.3	14.2	13.1587	12.9265	12.9767	12.7445	12.7947	12.5625	1.1413	1.2735	1.3233	1.4555	35.1883211
17	18	14.4	14.2	13.4000	12.9606	13.2180	12.7786	13.0360	12.5966	1.0000	1.2395	1.1820	1.4215	62.4046965
18	20	14.2	14.1	12.8921	12.6681	12.7101	12.4861	12.5281	12.3041	1.3079	1.4319	1.4899	1.6139	37.9162589
19	20	14.2	14.1	13.2000	12.7606	13.0180	12.5786	12.8360	12.3966	1.0000	1.3395	1.1820	1.5215	64.8016965
20	22	14.1	14	12.6346	12.4197	12.4526	12.2377	12.2706	12.0557	1.4654	1.5803	1.6474	1.7623	39.9750886
16	17	14.5	14.4	13.5000	13.2958	13.3180	13.1138	13.1360	12.9318	1.0000	1.1042	1.1820	1.2862	27.4854298
17	19	14.4	14.3	13.2614	13.0374	13.0794	12.8554	12.8974	12.6734	1.1386	1.2626	1.3206	1.4446	33.7791304
19	21	14.3	14.2	13.0030	12.7881	12.8210	12.6061	12.6390	12.4241	1.2970	1.4119	1.4790	1.5939	36.0270254
21	22	14.2	14	12.7536	12.3142	12.5716	12.1322	12.3896	11.9502	1.4464	1.6858	1.6284	1.8678	83.8037759
22	13	14	13.8	12.2797	11.8408	12.0977	11.6588	11.9157	11.4768	1.7203	1.9592	1.9023	2.1412	96.7994505
13	EXT	13.8	13.8	11.7828	11.6728	11.6008	11.4908	11.4188	11.3088	2.0172	2.1272	2.1992	2.3092	27.0500633
														1,256.95

