



INSTITUTO COSTARRICENSE DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

Subgerencia de Sistemas Delegados
UEN Administración de Proyecto

Diseño del sistema de abastecimiento
de agua potable para la comunidad
de Fincas y Tapavientos de Sarapiquí

Abril 2019



Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Centro de Documentación e Información
UEN Investigación y Desarrollo



**AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA PUBLICAR TESIS, ESTUDIOS,
ARTÍCULOS Y/O INFORMES PROPIEDAD INTELECTUAL DE AyA EN EL
REPOSITORIO DIGITAL DEL CEDI**

Yo, Eric Alonso Bogantes Cabezas

N° Cédula: 5-251-0327

Dependencia: Gerencia General

Autorizo como Gerente General y representante legal del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) cédula jurídica 4-000-042138 al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio Digital y Catálogo en línea (OPAC).

Se trata de estudios y documentos cuyos derechos intelectuales y de uso son exclusivos de nuestra institución.

E-mail: gerenciageneral@aya.go.cr N° Teléfono: 2242-5090



Firmado digitalmente
por ERIC ALONSO
BOGANTES CABEZAS
(FIRMA)
Fecha: 2021.06.16
17:21:24 -06'00'

Firma: _____

**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
SUB-GERENCIA DE SISTEMAS COMUNALES
UEN ADMINISTRACION DE PROYECTOS**

INFORME DE DISEÑO

LOCALIDAD: TAPAVIENTOS DE RIO FRIO

CODIGO : 04-10-03

1. Localización

| | NOMBRE | No. |
|-----------|---------------|------------|
| PROVINCIA | HEREDIA | 04 |
| CANTON | SARAPIQUI | 10 |
| DISTRITO | HORQUETAS | 03 |

2. Situación actual.

El proyecto de Tapa Viento incluye a las comunidades de Finca 1, Finca 2, Finca 3, sector El Tajo y el propio Tapavientos de Río Frío. De estas comunidades solamente Finca 2 y Finca 3 cuentan con servicio de acueducto. En ambos sitios los sistemas se abastecen a partir de pozos perforado y tanques metálicos elevados. En el caso de Finca 2, el sistema no abarca a la totalidad de la comunidad y la tubería existente es de poco diámetro, está en buen estado debido al buen mantenimiento que le ha dado la ASADA.

Dado lo anterior y con el fin de que las cinco comunidades cuenten en su totalidad con el servicio de agua potable se plantea construir un nuevo acueducto. Para ello se cuenta con el siguiente recurso hídrico:

- A) Pozo perforado P2 existente, ubicado en Finca 2 en la propiedad del Sr. Godofredo Vargas; caudal máximo de explotación = 27.31 L/seg., según análisis de la prueba

de bombeo realizada el 25 de Marzo de 2015 por el Sr. Manuel Vargas González de AyA.

- B) Pozo perforado P3, ubicado en Finca 3, en propiedad de la Compañía Bananera Standard Fruit Company, caudal máximo de explotación de 12.93 L/seg., según prueba de bombeo realizada el 14 de Junio de 2013 por la empresa Servipozos S.A. por encargo de la compañía dueña del pozo, documento aportado por la misma e incluido en el expediente.

3. Datos y parámetros

Los datos y parámetros utilizados en el diseño son los siguientes:

| DATO O PARAMETRO | VALOR |
|--|---------------|
| NUMERO DE CASAS EQUIVALENTES (*)..... | 782.5 |
| POBLACION ACTUAL (HABITANTES) | 3208 |
| # HABITANTES POR CASA | 4.1 |
| PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) | 20 |
| TASA DE CRECIMIENTO (%) | 3.5 |
| DOTACIÓN NETA (litros/habit./día) | 150 |
| DOTACIÓN BRUTA (litros/habit./día) | 223.88 |
| AGUA NO CONTABILIZADA | 33.00% |
| PRODUCCION DE POZO P2 v P3 (l/s) | 27.31 v 12.93 |
| FACTOR MAXIMO DIARIO..... | 1.25 |
| FACTOR MAXIMO HORARIO | 1.50 |

(*) El número total de casas equivalentes, por comunidad, se desglosa de la siguiente manera:

| FINCA 1 | Cantidad | Casas equivalentes |
|---------------------|-----------------|---------------------------|
| Casas de habitación | 70 | 70 |
| Lotes | 2 | 1 |
| Lecherías | 2 | 2 |
| Iglesias | 2 | 2 |
| Cocina | 1 | 1 |
| Plaza de deporte | 1 | 1 |
| Comedor escolar | 1 | 1 |
| Escuela | 1 | 3 |
| Salón comunal | 1 | 3 |

Total de casas equivalentes: **84**

| FINCA 2 | Cantidad | Casas equivalentes |
|---------------------|----------|--------------------|
| Casas de habitación | 523 | 523 |
| Lotes | 85 | 42.5 |
| Panadería | 1 | 1 |
| Negocios | 12 | 12 |
| Iglesia | 2 | 2 |
| Plaza de deporte | 2 | 2 |
| Escuela | 1 | 11 |
| Oficina | 1 | 1 |
| Bar | 1 | 1 |
| Comedor Escolar | 1 | 1 |
| Salón Parroquial | 1 | 2 |
| Salones grandes | 2 | 4 |
| CEN | 1 | 2 |
| EBAIS | 1 | 2 |
| Salón comunal | 1 | 3 |

Total de casas equivalentes: **611.5**

| FINCA 3 | Cantidad | Casas equivalentes |
|---------------------|----------|--------------------|
| Casas de habitación | 56 | 56 |
| Bodega | 3 | 3 |
| Escuela | 1 | 3 |
| Comedor Escolar | 1 | 1 |
| Negocios | 4 | 4 |
| Iglesia | 2 | 2 |
| Plaza de deporte | 1 | 1 |

Total de casas equivalentes: **73**

| TAPAVIENTOS | Cantidad | Casas equivalentes |
|---------------------|----------|--------------------|
| Casas de habitación | 8 | 8 |
| Quebrador | 1 | 1 |

Total de casas equivalentes: **9**

| EL TAJO | Cantidad | Casas equivalentes |
|---------------------|----------|--------------------|
| Casas de habitación | 4 | 4 |
| Lotes | 2 | 1 |

Total de casas equivalentes: **5**

Resumen de casas equivalentes

| COMUNIDAD | Casas equivalentes |
|-------------|--------------------|
| Finca 1 | 84 |
| Finca 2 | 611.50 |
| Finca 3 | 73 |
| Tapavientos | 9 |
| El Tajo | 5 |

Total de casas equivalentes: **782.50**

4. Resultados

Los resultados del diseño son los siguientes:

| PARAMETRO | VALOR |
|------------------------------------|-------|
| NUMERO TOTAL DE CASAS FUTURAS..... | 1565 |
| POBLACION DE DISEÑO (hab:) | 6417 |
| CAUDAL PROMEDIO DIARIO (l/s) | 16.63 |
| CAUDAL MAXIMO DIARIO (l/s) | 20.78 |
| CAUDAL MAXIMO HORARIO (l/s) | 31.17 |

5. Proyecto

El proyecto consiste en utilizar el caudal de los pozos P2 y P3 y llevar sus caudales por bombeo hasta el punto 271A situado en Finca 3, donde se construirán dos tanque metálicos elevados de 200 m³ cada uno. A partir de estos tanques se realizará la distribución a lo largo de las calles de las comunidades.

A continuación se realiza un desglose de las principales obras requeridas en el proyecto:

1. Construcción de dos casetas de bombeo/cloración de 6x3 mts, una para cada pozo.
2. Instalación de 3667 metros de tubería de impulsión (bombeo).
3. Instalación de 36381 metros de tubería de distribución.
4. Construcción de 2 tanques de almacenamiento metálicos elevados de 200 m³ cada uno, en un lote frente al punto 271A en la comunidad de Finca 3.
5. Construcción de 8 cajas de alcantarilla para válvulas de aire y combinación.
6. Construcción de 3 paso elevados tipo puente.
7. Construcción de 10 paso de tubería apoyada a puente.

8. Construcción de 27 pasos de tubería por bajo encamisado en concreto.
9. Construcción de 11 pasos de tubería por bajo sin encamisado en concreto.
10. Construcción de 10 pasos de tubería cruzando calle asfaltada utilizando perforadora horizontal ("Topo").
11. Instalación de 28 m³ de concreto para como bloques de anclaje.
12. Instalación de 116 cubreválvulas de bronce con su base de concreto para manipulación de válvulas en ramales.
13. Instalación de 669 previstas domiciliarias nuevas con su respectivo hidrómetro, caja y base de concreto.
14. Modificación de 38 previstas domiciliarias existentes (instalación del hidrometro, caja y base de concreto).
15. Instalación de 3 hidrantes, puntos 15, 20 y 30.
16. Instalación de dos equipos de bombeo y dos equipos de cloración en las casetas de pozos.
17. Construcción de un monumento conmemorativo.
18. Realización de una prueba general del funcionamiento del sistema.

6. Tubería

La tubería a utilizar plástica PVC, excepto cuando deba ir expuesta como en pasos elevados ó tubería apoyada en puentes para lo cual se usará H.D. o H.G según sea el caso. Todos los diámetros y SDR's se indican en las plantas de diseño.

7. Tanques

Se requiere construir dos tanques de almacenamiento metálicos elevados de 200 m³ en un lote frente al punto 271A en la comunidad de Finca 3.

8. Lotes

Se requiere los siguientes lotes:

1. Pozo P2: el lote pertenece al Sr. Godofredo Vargas, el mismo está en proceso de ser inscrito a nombre de la ASADA.
2. Pozo P3: El terreno es propiedad de la compañía Standard Fruit Company, la cual ya accedió a donar el terrenos a la ASADA. También en este mismo lote se pretende construir los tanques de almacenamiento junto al pozo P3.
3. Tanques de almacenamiento: se esta tramitando la inscripción de un lote de 925.25 m² a nombre de la ASADA que albergara los tanques de almacenamiento y el pozo P3.

9. Servidumbres

No se requiere la formalización de ninguna servidumbre ya que toda la tubería se instalará en la vía pública.

10. COSTOS

Los costos del proyecto con precios validos a diciembre del 2016 son los siguientes:

| ACTIVIDAD | COSTO |
|--|--------------------|
| TUBERIA Y ACCESORIOS ----> ¢ | 153,494,941 |
| EQUIPO DE BOMBEO ----> ¢ | 13,960,889 |
| EQUIPO DE CLORACION ----> ¢ | 13,713,627 |
| HIDROMETROS ----> ¢ | 29,131,014 |
| MATERIALES DE OBRA GRIS ----> ¢ | 62,009,421 |
| OBRA A CONTRATAR ----> ¢ | 518,100,000 |
| ALQUILER DE MAQUINARIA ----> ¢ | 60,028,650 |
| MANO DE OBRA ----> ¢ | 41,269,703 |
| COSTOS INDIRECTOS ----> ¢ | 46,813,718 |
| COSTO TOTAL DEL PROYECTO ----> ¢ | 938,521,963 |

- Las obras a contratar corresponden a la construcción de los tanques elevados, instalación del equipo de bombeo, instalación del equipo de cloración y la construcción de la acometida eléctrica.

- El costo indirecto corresponde al aporte institucional que incluye suministros personales y no personales, suministros y transferencias.

11. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

1. Para efectos del programa de construcción se tienen las siguientes consideraciones:
 - Se requiere de dos maestros de obras durante 12 semanas (3 meses) para la construcción del acueducto.
 - La longitud total de tubería a instalar es de 40048m (impulsión mas distribución), pero como la tubería de impulsión se instalara en la misma zanja de la tubería de distribución la distancia de zanjeo neto es de 36381m.
 - Las actividades de la construcción del tanque elevado, instalación del equipo de bombeo, instalación del equipo de cloración y la construcción de la acometida eléctrica, no tienen mano de obra asignada porque estas actividades serán contratadas por parte del AyA.
 - Se utilizara un retroexcavador para instalar la tubería de distribución e impulsión.
2. Se cuenta con el aval de la Municipalidad para poder apoyar tubería a los siguientes puentes existentes:

| UBICACIÓN | LONGITUD (m) | DIÁMETRO |
|------------------|---------------------|-----------------|
| Tramo 234-235 | 12.0 | 100mm |
| Tramo 245-246 | 14.0 | 100mm |
| Tramo 8-9 | 9.0 | 50mm |
| Tramo 163-164 | 15.0 | 50mm |
| Tramo 167-168 | 27.0 | 50mm |
| Tramo 170-171 | 17.0 | 50mm |
| Tramo 62-63 | 16.0 | 100mm |
| Tramo 116-117 | 12.0 | 100mm |
| Tramo 121-122 | 16.0 | 50mm |
| Tramo 127-128 | 12.0 | 100mm |

En este sentido se debe coordinar con la Municipalidad los trabajos a realizar, previo a la instalación de la tubería.

3. Se requiere que se verifique ante la municipalidad si se requiere algún permiso especial para construir los siguientes pasos elevados paralelo a los puentes existentes en la zona del ancho de la vía donde no existe calle. Así mismo como el retiro mínimo que deben tener los pasos elevados de los puentes existentes.

| UBICACIÓN | LONGITUD (m) | DIÁMETRO |
|---------------|--------------|----------|
| Tramo 154-155 | 20.0 | 100mm |
| Tramo 209-210 | 30.0 | 100mm |
| Tramo 135-136 | 30.0 | 50mm |

4. Se debe solicitar un estudio de ingeniería al ICE, con el fin de determinar que tipo de acometida eléctrica se requiere y si son necesarios los bancos de transformadores en cada uno de los lotes, para alimentar los equipos de bombeo y cloración a instalar en las casetas de cloración-bombeo a construir en el proyecto.
5. Se debe de realizar el estudio de suelos respectivo en el lote del pozo P3, con el fin de definir los parámetros geotécnicos que se utilizaran en el diseño del cimiento de los tanques. En el caso de que los cimientos sean independientes se recomienda que se realice un análisis de bulbos de presión y se defina cual debe ser la separación mínima entre los cimientos de los tanques. Así mismo se debe solicitar que el estudio defina la separación mínima que debe existir de los cimientos y el pozo P3, con el fin de que no exista interferencia.

ELABORO:

Ing. Jorge Vargas G. 

FECHA: Diciembre del 2016

REVISO y APROBO:

Ing. Francisco González Fallas 

FECHA: Diciembre del 2016

INFORMACION GENERAL ESTUDIOS Y DISEÑOS

LOCALIDAD : TAPAVIENTOS DE RIO FRIO

CÓDIGO 04-10-03

ESTUDIOS BÁSICOS

COORDENADAS : HOJA DEL I.G.N.: RIO SUCIO 3447 III = LAT. 258-263 , LONG. 547-552
Nº DE CASAS EQUIVALENTES : 777.5 # PREVISTAS NUEVAS A INSTALAR : 669
ELECTRICIDAD : : 110 : X 220 : X 3 O : X 2 O : NO:
ACUEDUCTO EXISTENTE : SI : X NO :
FUENTE DISPONIBLE : NACIENTES : POZO : X QUEBRADA :
PUNTO "P2" : 27.31 L/seg. (*) AFORO : PRUEBA HECHA POR EL AyA. MARZO 2015
PUNTO "P3" : 12.93 L/seg. (*) AFORO : PRUEBA HECHA POR SERVIPOZOS S.A. JUNIO 013
MUESTREO : FISICO-QUIMICO = SI , JULIO 2012 BACTERIOLOGICO = SI , JUNIO 2012
VISITO : C. HERNANDEZ, E. CALDERON, V.H. ARROYO FECHA : JUNIO 2013

DISEÑO


TIPO DE SISTEMA : GRAVEDAD : BOMBEO : X
PERÍODO DE DISEÑO : 20 AÑOS
TASA DE CRECIMIENTO : 3.50 %
DOTACION NETA : 150 l/p/d
DOTACION BRUTA : 223.88 l/p/d
AGUA NO CONTABILIZADA 33%
QPD(l/s): 16.63 QMD(l/s): 20.78 QMH(l/s): 31.17

OBRAS :

CASETA DE BOMBEO/CLORACION 6x3 = 2 TANQUE ALMACENAMIENTO METALICO ELEVADO V=200 m3 = 2
PASOS ELEVADOS ENTRE 0 y 35 metros : 3 CAJAS DE VALVULAS DE ALCANTARILLA = 8
PASOS POR BAJO ENCAMISADOS = 27 TUBERIA ADOSADA A PUENTE= 10
PASOS POR BAJO = 11 INSTALACION DE CUBRE-VALVULAS = 116
CONSTRUCCION BLOQUES DE ANCLAJE =28 m3 INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO = 2
INSTALACION DE PREVISTAS NUEVAS = 669 MODIFCACION A PREVISTAS EXISTENTES = 38
INSTALACION DE EQUIPO DE CLORACION = 2 INSTALACION DE HIDRANTES = 3
CONSTRUCCION DE MONUMENTO = 1 CRUCES DE CALLE "TOPO" = 10
PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO = 1
LINEA DE CONDUCCION (mts) : 3,667.00 Ø MAYOR (mm): 250
LINEA DE DISTRIBUCION (mts) 36,381.00 Ø MAYOR (mm): 250
DURACION DE PROYECTO (meses) : 12.0 CANTIDAD MAXIMA DE PEONES AL MES: 19

PRESUPUESTO

| | |
|--|--------------------|
| TUBERIA Y ACCESORIOS ----> ¢ | 153,494,941 |
| EQUIPO DE BOMBEO ----> ¢ | 13,960,889 |
| EQUIPO DE CLORACION ----> ¢ | 13,713,627 |
| HIDROMETROS ----> ¢ | 29,131,014 |
| MATERIALES DE OBRA GRIS ----> ¢ | 62,009,421 |
| OBRA A CONTRATAR ----> ¢ | 518,100,000 |
| ALQUILER DE MAQUINARIA ----> ¢ | 60,028,650 |
| MANO DE OBRA ----> ¢ | 41,269,703 |
| COSTOS INDIRECTOS ----> ¢ | 46,813,718 |
| COSTO TOTAL DEL PROYECTO ----> ¢ | 938,521,963 |

ELABORÓ: JORGE M. VARGAS G. _____ FECHA : DICIEMBRE 2016
REVISÓ DISEÑO : ING. JOSE R. PERALTA BALLESTER _____ FECHA : DICIEMBRE 2016
REVISÓ Y APROBÓ: ING. FRANCISCO GONZALEZ FALLAS  _____ FECHA : DICIEMBRE 2016

OBSERVACIONES:

1. Se requiere de dos maestros de obras durante 12 semanas (3 meses) para la construcción del acueducto.
2. La construcción de los tanques elevados, la instalación del equipo de bombeo, la instalación del equipo de cloración y la construcción de la acometida eléctrica serán contratadas por parte del AyA.
3. Se utilizara un retroexcavador para instalar la tubería de distribución e impulsión.

Memoria de cálculos Hidráulicos

SIMULACION HID. JILICA DE LA RED DE DISTRIBUCION QMH A 20.A. 5 SIN HIDRANTES

PROYECTO: TAPAVIENTO DE SARAPQUI
 FACTOR DE DEMANDA: 0.04
 N° TRAMOS: 204
 N° NUDOS: 186

| Label | Start Node | Stop Node | Length (m) | Diameter (mm) | Material | Hazen-Williams C | Flow (L/s) | Velocity (m/s) | Headloss Gradient (m/m) | Previstas | unidades consumo / Casas Equivalentes |
|-------|------------|-----------|------------|---------------|----------|------------------|------------|----------------|-------------------------|-----------|--|
| P-1 | TME's | 271A | 26.5 | 250 | PVC | 130 | 31.1 | 0.63 | 0.002 | | 0 |
| P-2 | 16 | 14 | 150.11 | 200 | PVC | 130 | 17.65 | 0.56 | 0.002 | | |
| P-3 | 14 | 17 | 175.53 | 200 | PVC | 130 | 17.13 | 0.55 | 0.002 | 5 | 5 / 5 |
| P-4 | 17 | 18 | 209.22 | 200 | PVC | 130 | 16.93 | 0.54 | 0.002 | | 0 |
| P-5 | 18 | 25 | 169.02 | 150 | PVC | 130 | 9.23 | 0.52 | 0.002 | 1 | 1 / 1 |
| P-6 | 25 | 33 | 227.23 | 150 | PVC | 130 | 9.19 | 0.52 | 0.002 | | 0 |
| P-7 | 33 | 39 | 213.45 | 150 | PVC | 130 | 8.53 | 0.48 | 0.002 | 8 | 7 + negocio / 8 |
| P-8 | 39 | 43 | 188.59 | 150 | PVC | 130 | 8.21 | 0.46 | 0.002 | 2 | 2 / 2 |
| P-9 | 43 | 1248 | 238.22 | 150 | PVC | 130 | 6.86 | 0.39 | 0.001 | 4 | 3 + negocio / 4 |
| P-10 | 1248 | 51 | 210.5 | 150 | PVC | 130 | 8.15 | 0.46 | 0.002 | | |
| P-11 | 51 | 52 | 189.41 | 150 | PVC | 130 | 8.15 | 0.46 | 0.002 | 4 | 4 / 4 |
| P-12 | 52 | 55 | 206.87 | 100 | PVC | 130 | 6.47 | 0.82 | 0.009 | 11 | 11 / 11 |
| P-13 | 55 | 57 | 202.68 | 100 | PVC | 130 | 5.91 | 0.75 | 0.007 | 9 | 8 + iglesia / 9 |
| P-14 | 57 | 60 | 250.42 | 100 | PVC | 130 | 0.78 | 0.1 | 0 | 2 | 2 / 2 |
| P-15 | 60 | 62 | 256.22 | 100 | PVC | 130 | 0.7 | 0.09 | 0 | 2 | 2 / 2 |
| P-16 | 62 | 65 | 293.17 | 100 | PVC | 130 | 0.62 | 0.08 | 0 | 4 | 4 (2 en camino privado) / 4 |
| P-17 | 65 | 70 | 115.68 | 75 | PVC | 130 | 0.26 | 0.06 | 0 | 2 | 2 / 2 |
| P-18 | 70 | 71 | 223.83 | 75 | PVC | 130 | 0.18 | 0.04 | 0 | 1 | 1 / 1 |
| P-19 | 71 | 73 | 236.52 | 75 | PVC | 130 | 0.14 | 0.03 | 0 | 3 | 3 / 3 |
| P-20 | 73 | 75 | 389.07 | 75 | PVC | 130 | 0.02 | 0 | 0 | | |
| P-21 | 75 | 279 | 430.37 | 63 | PVC | 130 | 0.71 | 0.23 | 0.001 | 1 | 1 / 1 |
| P-22 | 279 | 282 | 188.8 | 63 | PVC | 130 | 0.67 | 0.21 | 0.001 | 2 | 2 / 2 |
| P-23 | 282 | 285 | 364.87 | 50 | PVC | 130 | 0.59 | 0.3 | 0.003 | 1 | 1 + 2 lotes / 2 |
| P-25 | 1115 | 1307 | 46.3 | 150 | PVC | 130 | 8.57 | 0.48 | 0.002 | | 0 |
| P-26 | 1307 | 1114 | 52.92 | 150 | PVC | 130 | 7.61 | 0.43 | 0.002 | | 0 |
| P-27 | 1114 | 1117 | 175.89 | 150 | PVC | 130 | 7.61 | 0.43 | 0.002 | | 0 |
| P-28 | 1117 | 1181 | 203.25 | 150 | PVC | 130 | 7.61 | 0.43 | 0.002 | | 1 / 1 |
| P-29 | 1181 | 1182 | 11.08 | 150 | PVC | 130 | 8.4 | 0.48 | 0.002 | | 0 |
| P-30 | 1182 | 1125 | 157.99 | 150 | PVC | 130 | 6.65 | 0.38 | 0.001 | 7 | 7 |
| P-31 | 1125 | 1225 | 11.29 | 150 | PVC | 130 | 5.94 | 0.34 | 0.001 | | 0 |
| P-32 | 1225 | 1130 | 65.3 | 100 | PVC | 130 | 4.09 | 0.52 | 0.004 | 1 | plaza + 1 lote / 1.5 |
| P-33 | 1130 | 1230 | 11.07 | 100 | PVC | 130 | 4.09 | 0.52 | 0.004 | | 0 |
| P-34 | 1230 | 1133 | 140.28 | 100 | PVC | 130 | 4.06 | 0.52 | 0.004 | 6 | 7 + CEN (+2) + EBAS (+2) + negocio / 12 |
| P-35 | 1133 | 1233 | 11.24 | 100 | PVC | 130 | 4.16 | 0.53 | 0.004 | | 0 |
| P-36 | 1233 | 1139 | 206.91 | 100 | PVC | 130 | 3.03 | 0.39 | 0.002 | 7 | 7 / 7 |
| P-37 | 1139 | 1143 | 177.95 | 100 | PVC | 130 | 1.98 | 0.25 | 0.001 | 8 | 6 + iglesia + salón parroquial / 9 |
| P-38 | 1143 | 1148 | 226.54 | 100 | PVC | 130 | 2.37 | 0.3 | 0.001 | 8 | 6 + 2 salones grandes (+2 cada uno) / 10 |
| P-39 | 276 | 16 | 253.15 | 200 | PVC | 130 | 17.65 | 0.56 | 0.002 | | 0 |
| P-42 | 271A | 259 | 745.81 | 100 | PVC | 130 | 4.25 | 0.54 | 0.004 | 2 | iglesia + plaza / 2 |
| P-43 | 259 | 255 | 126.04 | 100 | PVC | 130 | 4.17 | 0.53 | 0.004 | 5 | 3 + 2 negocios / 5 |



| Label | Start Node | Stop Node | Length (m) | Diamete... (mm) | Material | Hazen-Williams C | Flow (L/s) | Velocity (m/s) | dfloss Gradient (m/m) | Previstas | unidades consumo / Casas Equivalentes |
|-------|------------|-----------|------------|--------------------|----------|------------------|------------|----------------|-----------------------|-----------|--|
| P-44 | 255 | 254 | 76.39 | 100 | PVC | 130 | 2.13 | 0.27 | 0.001 | 2 | 1 + salón comunal / 4 |
| P-45 | 254 | 253 | 52.51 | 100 | PVC | 130 | 1.97 | 0.25 | 0.001 | 4 | 2 + escuela (+3) + comedor escolar / 6 |
| P-46 | 253 | 250 | 331.1 | 100 | PVC | 130 | 1.73 | 0.22 | 0.001 | 3 | 3 / 3 |
| P-47 | 250 | 249 | 135.88 | 100 | PVC | 130 | 1.61 | 0.2 | 0.001 | 2 | 2 / 2 |
| P-48 | 249 | 233 | 169.43 | 100 | PVC | 130 | 1.53 | 0.19 | 0.001 | 3 | 3 / 3 |
| P-49 | 233 | 231 | 202.37 | 100 | PVC | 130 | 1.41 | 0.18 | 0.001 | 3 | 4 / 4 |
| P-50 | 231 | 229 | 272.77 | 100 | PVC | 130 | 1.77 | 0.23 | 0.001 | 2 | 2 / 2 |
| P-51 | 229 | 228 | 84.68 | 100 | PVC | 130 | 1.69 | 0.22 | 0.001 | 2 | 2 / 2 |
| P-52 | 228 | 226 | 279.84 | 100 | PVC | 130 | 1.61 | 0.2 | 0.001 | 3 | 3 / 3 |
| P-53 | 226 | 110 | 206.73 | 100 | PVC | 130 | 1.49 | 0.19 | 0.001 | 1 | 1 / 1 |
| P-55 | 107 | 105 | 519.41 | 100 | PVC | 130 | 1.05 | 0.13 | 0 | 0 | 0 |
| P-56 | 105 | 102 | 461.27 | 75 | PVC | 130 | 1.05 | 0.24 | 0.001 | 1 | quebrador / 1 |
| P-57 | 102 | 97 | 515.24 | 75 | PVC | 130 | 1.01 | 0.23 | 0.001 | 1 | 1 / 1 |
| P-58 | 97 | 95 | 132.66 | 75 | PVC | 130 | 0.97 | 0.22 | 0.001 | 1 | 1 / 1 |
| P-59 | 95 | 92 | 290.64 | 63 | PVC | 130 | 0.93 | 0.3 | 0.002 | 3 | 3 / 3 |
| P-60 | 92 | 90 | 218.54 | 63 | PVC | 130 | 0.93 | 0.3 | 0.002 | 3 | 3 / 3 |
| P-61 | 90 | 88 | 88.29 | 63 | PVC | 130 | 0.81 | 0.26 | 0.002 | 3 | 3 / 3 |
| P-62 | 88 | 82 | 395.91 | 63 | PVC | 130 | 0.69 | 0.22 | 0.001 | 0 | 0 |
| P-63 | 1115 | 310 | 331.53 | 63 | PVC | 130 | 0.52 | 0.17 | 0.001 | 2 | 2 + 22 lotes / 13 |
| P-64 | 1307 | 313 | 331.41 | 63 | PVC | 130 | 0.96 | 0.31 | 0.002 | 48 | lotes / 24 |
| P-66 | 9 | 2 | 220.1 | 50 | PVC | 130 | 0.32 | 0.16 | 0.001 | 3 | 3 / 3 |
| P-67 | 2 | 1 | 167.54 | 50 | PVC | 130 | 0.2 | 0.1 | 0 | 5 | 5 / 5 |
| P-68 | 18 | 129 | 308.83 | 75 | PVC | 130 | 1.07 | 0.24 | 0.001 | 5 | 5 / 5 |
| P-69 | 129 | 130 | 111.22 | 63 | PVC | 130 | 0.87 | 0.28 | 0.002 | 3 | 3 / 3 |
| P-70 | 130 | 132 | 81.87 | 63 | PVC | 130 | 0.75 | 0.24 | 0.002 | 0 | 0 |
| P-71 | 132 | 133 | 88.35 | 63 | PVC | 130 | 0.71 | 0.23 | 0.001 | 1 | 1 / 1 |
| P-72 | 133 | 137 | 312.92 | 63 | PVC | 130 | 0.67 | 0.22 | 0.001 | 1 | 1 / 1 |
| P-73 | 137 | 138 | 66.67 | 50 | PVC | 130 | 0.72 | 0.37 | 0.004 | 1 | 1 / 1 |
| P-74 | 138 | 140 | 81.63 | 50 | PVC | 130 | 0.36 | 0.18 | 0.001 | 3 | 3 / 3 |
| P-75 | 140 | 142 | 105.79 | 50 | PVC | 130 | 0.04 | 0.02 | 0 | 1 | 1 / 1 |
| P-76 | 132 | 134 | 43.97 | 50 | PVC | 130 | 0.04 | 0.02 | 0 | 1 | 1 / 1 |
| P-77 | 138 | 139 | 157.83 | 50 | PVC | 130 | 0.32 | 0.16 | 0.001 | 8 | 8 / 8 |
| P-78 | 140 | 141 | 69.38 | 50 | PVC | 130 | 0.2 | 0.1 | 0 | 5 | 5 / 5 |
| P-79 | 33 | 34 | 147.11 | 63 | PVC | 130 | 0.67 | 0.21 | 0.001 | 5 | 4 + negocio / 5 |
| P-80 | 34 | 135 | 243.13 | 63 | PVC | 130 | 0.47 | 0.15 | 0.001 | 9 | 9 + 1 lote / 9.5 |
| P-81 | 135 | 137 | 109.41 | 63 | PVC | 130 | 0.09 | 0.03 | 0 | 1 | 1 / 1 |
| P-82 | 1181 | 19 | 52.58 | 150 | PVC | 130 | 5.78 | 0.33 | 0.001 | 0 | 0 |
| P-83 | 19 | 1120 | 180.24 | 150 | PVC | 130 | 5.78 | 0.33 | 0.001 | 1 | 1 / 1 |
| P-85 | 29 | 144 | 19.08 | 75 | PVC | 130 | 3.42 | 0.77 | 0.011 | 1 | 1 / 1 |
| P-86 | 144 | 1145 | 60.57 | 75 | PVC | 130 | 2.98 | 0.68 | 0.008 | 4 | 2 + 2 negocios / 4 |
| P-87 | 1145 | 1150 | 60.71 | 75 | PVC | 130 | 2.02 | 0.46 | 0.004 | 2 | 2 / 2 |
| P-88 | 1150 | 1152 | 60.75 | 75 | PVC | 130 | 1.3 | 0.3 | 0.002 | 2 | 2 / 2 |
| P-89 | 1152 | 38 | 33.88 | 75 | PVC | 130 | 0.46 | 0.1 | 0 | 2 | 2 / 2 |
| P-90 | 38 | 42 | 205.17 | 75 | PVC | 130 | 1.19 | 0.27 | 0.002 | 6 | 16 / 16 |
| P-91 | 42 | 1348 | 182.15 | 75 | PVC | 130 | 1.32 | 0.3 | 0.002 | 3 | 3 / 3 |
| P-92 | 1348 | 1051 | 217.99 | 75 | PVC | 130 | 0.28 | 0.06 | 0 | 7 | 6 + 1 negocio / 7 |

| Label | Start Node | Stop Node | Length (m) | Diamm. (mm) | Material | Hazen-Williams C | Flow (L/s) | Velocity (m/s) | Loss Gradient (m/m) | Previstas | unidades consumo / Casas Equivalentes |
|-------|------------|-----------|------------|-------------|----------|------------------|------------|----------------|---------------------|-----------|---|
| P-93 | 1182 | 1119 | 53.02 | 100 | PVC | 130 | 1.75 | 0.22 | 0.001 | 0 | 0 |
| P-94 | 1119 | 1220 | 168.32 | 100 | PVC | 130 | 1.63 | 0.21 | 0.001 | 6 | 6 / 6 |
| P-95 | 1220 | 1129 | 167.04 | 100 | PVC | 130 | 1.39 | 0.18 | 0 | 1 | 1 + escuela (+11) + comedor escolar / 13 |
| P-97 | 1229 | 145 | 74.97 | 75 | PVC | 130 | 1.1 | 0.25 | 0.001 | 3 | 3 / 3 |
| P-98 | 145 | 150 | 59.77 | 75 | PVC | 130 | 0.98 | 0.22 | 0.001 | 3 | 2 + panadería / 3 |
| P-99 | 150 | 1138 | 84.13 | 75 | PVC | 130 | 0.86 | 0.2 | 0.001 | 2 | 2 / 2 |
| P-101 | 1119 | 306 | 41.78 | 26 | PVC | 130 | 0.12 | 0.23 | 0.004 | 3 | 3 / 3 |
| P-102 | 1125 | 1126 | 43.93 | 75 | PVC | 130 | 0.43 | 0.1 | 0 | 1 | 1 / 1 |
| P-103 | 1126 | 1127 | 46.87 | 75 | PVC | 130 | 0.39 | 0.09 | 0 | 1 | 1 / 1 |
| P-104 | 1127 | 1129 | 128.31 | 75 | PVC | 130 | 0.35 | 0.08 | 0 | 2 | 1 + escuela (+11) + comedor escolar / 13 |
| P-105 | 1225 | 1226 | 44.08 | 75 | PVC | 130 | 1.85 | 0.42 | 0.003 | 1 | 1 / 1 |
| P-106 | 1226 | 1227 | 46.72 | 75 | PVC | 130 | 1.41 | 0.32 | 0.002 | 1 | Salón comunal / 3 |
| P-107 | 1227 | 1229 | 127.99 | 75 | PVC | 130 | 1.18 | 0.27 | 0.001 | 2 | plaza + negocio / 2 |
| P-108 | 1226 | 1131 | 65.58 | 51 | PVC | 130 | 0.4 | 0.19 | 0.001 | 3 | 3 / 3 |
| P-109 | 1131 | 1130 | 45.96 | 50 | PVC | 130 | 0.06 | 0.03 | 0 | | plaza + 1 lote / 1.5 |
| P-110 | 1131 | 1132 | 46.54 | 50 | PVC | 130 | 0.21 | 0.11 | 0 | 2 | 2 / 2 |
| P-111 | 1230 | 1231 | 45.15 | 26 | PVC | 130 | 0.03 | 0.06 | 0 | | 2 / 2 |
| P-112 | 1232 | 1231 | 47.14 | 26 | PVC | 130 | 0.05 | 0.09 | 0.001 | 2 | 2 / 2 |
| P-113 | 1227 | 1132 | 67.77 | 50 | PVC | 130 | 0.11 | 0.06 | 0 | | 2 / 2 |
| P-114 | 1132 | 1232 | 11 | 50 | PVC | 130 | 0.25 | 0.13 | 0.001 | 1 | 1 / 1 |
| P-115 | 1232 | 143 | 18.41 | 26 | PVC | 130 | 0.16 | 0.3 | 0.006 | 4 | 4 / 4 |
| P-116 | 1137 | 1133 | 121.37 | 75 | PVC | 130 | 0.58 | 0.13 | 0 | 4 | 7 + CEN (+2) + [BAUS (+2)] + negocio / 12 |
| P-117 | 1138 | 1137 | 95.46 | 75 | PVC | 130 | 0.78 | 0.18 | 0.001 | 5 | 5 / 5 |
| P-118 | 1233 | 1237 | 121.13 | 75 | PVC | 130 | 1.13 | 0.26 | 0.001 | 4 | 4 / 4 |
| P-119 | 1237 | 1238 | 95.92 | 75 | PVC | 130 | 0.97 | 0.22 | 0.001 | 4 | 4 / 4 |
| P-120 | 1120 | 148 | 47.39 | 100 | PVC | 130 | 2.54 | 0.32 | 0.002 | 2 | 2 / 2 |
| P-121 | 148 | 246 | 89.68 | 100 | PVC | 130 | 2.46 | 0.31 | 0.001 | 1 | 1 / 1 |
| P-122 | 246 | 244 | 215.37 | 100 | PVC | 130 | 2.42 | 0.31 | 0.001 | 3 | 3 / 3 |
| P-123 | 244 | 242 | 283.79 | 100 | PVC | 130 | 2.3 | 0.29 | 0.001 | 7 | 7 / 7 |
| P-124 | 242 | 240 | 321.59 | 100 | PVC | 130 | 2.02 | 0.26 | 0.001 | 12 | 12 + 3 lotes / 13.5 |
| P-125 | 240 | 239 | 296.3 | 100 | PVC | 130 | 1.48 | 0.19 | 0.001 | 10 | 10 / 10 |
| P-126 | 239 | 236 | 272.29 | 100 | PVC | 130 | 1.08 | 0.14 | 0 | 14 | 14 / 14 |
| P-127 | 236 | 231 | 211.92 | 100 | PVC | 130 | 0.52 | 0.07 | 0 | 1 | 4 / 4 |
| P-129 | 144 | 146 | 47.6 | 26 | PVC | 130 | 0.4 | 0.75 | 0.035 | 1 | 1 / 1 |
| P-130 | 146 | 147 | 81.42 | 26 | PVC | 130 | 0.35 | 0.68 | 0.029 | 8 | 8 + 2 lotes / 9 |
| P-131 | 1145 | 1149 | 195.09 | 50 | PVC | 130 | 0.8 | 0.41 | 0.005 | 20 | 20 / 20 |
| P-132 | 1150 | 1151 | 131.08 | 50 | PVC | 130 | 0.64 | 0.33 | 0.003 | 16 | 16 / 16 |
| P-133 | 1152 | 1153 | 162.11 | 50 | PVC | 130 | 0.76 | 0.39 | 0.005 | 19 | 19 / 19 |
| P-134 | 1139 | 42 | 227.01 | 75 | PVC | 130 | 0.77 | 0.17 | 0.001 | 10 | 16 / 16 |
| P-135 | 43 | 45 | 298.06 | 63 | PVC | 130 | 0.52 | 0.17 | 0.001 | 4 | 4 / 4 |
| P-136 | 45 | 156 | 407.25 | 50 | PVC | 130 | 0.36 | 0.18 | 0.001 | 8 | 8 / 8 |
| P-137 | 156 | 157 | 132.46 | 50 | PVC | 130 | 0.04 | 0.02 | 0 | 1 | 1 / 1 |
| P-138 | 1348 | 49 | 203.87 | 100 | PVC | 130 | 1.44 | 0.18 | 0.001 | 7 | 7 / 7 |
| P-139 | 49 | 128 | 99.29 | 100 | PVC | 130 | 1.16 | 0.15 | 0 | 2 | 2 / 2 |
| P-140 | 128 | 126 | 182.4 | 100 | PVC | 130 | 1.08 | 0.14 | 0 | 7 | 7 / 7 |
| P-141 | 126 | 125 | 216.8 | 100 | PVC | 130 | 0.8 | 0.1 | 0 | 7 | 7 / 7 |

| Label | Start Node | Stop Node | Length (m) | Diamen. (mm) | Material | Hazen-Williams C | Flow (l/s) | Velocity (m/s) | Loss Gradient (m/m) | Previstas | unidades consumo / Casas Equivalentes |
|-------|------------|-----------|------------|--------------|----------|------------------|------------|----------------|---------------------|-----------|--|
| P-142 | 125 | 118 | 294.04 | 100 | PVC | 130 | 0.52 | 0.07 | 0 | 3 | 3 / 3 |
| P-143 | 118 | 117 | 150.56 | 100 | PVC | 130 | 0.2 | 0.03 | 0 | 4 | 4 / 4 |
| P-144 | 117 | 113 | 361.55 | 100 | PVC | 130 | 0.04 | 0.01 | 0 | 5 | 5 / 5 |
| P-145 | 110 | 113 | 342.99 | 100 | PVC | 130 | 0.16 | 0.02 | 0 | 5 | 5 / 5 |
| P-146 | 118 | 124 | 463.58 | 50 | PVC | 130 | 0.2 | 0.1 | 0 | 5 | 5 / 5 |
| P-147 | 255 | 256 | 75.33 | 75 | PVC | 130 | 1.84 | 0.42 | 0.003 | 13 | 10 + iglesia + 2 negocios / 13 |
| P-148 | 256 | 257 | 215.08 | 75 | PVC | 130 | 1.32 | 0.3 | 0.002 | 33 | 30 + 3 bodegas / 33 |
| P-149 | 52 | 53 | 267.41 | 50 | PVC | 130 | 0.44 | 0.22 | 0.002 | 6 | 6 / 6 |
| P-150 | 53 | 166 | 288.43 | 50 | PVC | 130 | 0.2 | 0.1 | 0 | 4 | 4 + 2 lotes / 5 |
| P-151 | 52 | 54 | 249.33 | 63 | PVC | 130 | 1.08 | 0.35 | 0.003 | 7 | 7 / 7 |
| P-152 | 54 | 159 | 226.04 | 50 | PVC | 130 | 0.8 | 0.41 | 0.005 | 7 | 7 / 7 |
| P-153 | 159 | 161 | 233.59 | 50 | PVC | 130 | 0.52 | 0.26 | 0.002 | 10 | 10 / 10 |
| P-154 | 161 | 162 | 195.13 | 50 | PVC | 130 | 0.12 | 0.06 | 0 | 3 | 3 / 3 |
| P-155 | 55 | 56 | 210.16 | 50 | PVC | 130 | 0.12 | 0.06 | 0 | 3 | 3 / 3 |
| P-156 | 57 | 58 | 72.85 | 50 | PVC | 130 | 0.56 | 0.29 | 0.003 | 5 | 5 / 5 |
| P-157 | 58 | 167 | 213.31 | 50 | PVC | 130 | 0.36 | 0.18 | 0.001 | 4 | 4 |
| P-158 | 167 | 172 | 193.94 | 50 | PVC | 130 | 0.2 | 0.1 | 0 | 5 | 5 / 5 |
| P-159 | 57 | 59 | 174.71 | 100 | PVC | 130 | 4.21 | 0.54 | 0.004 | 5 | 4 + negocio / 5 |
| P-160 | 59 | 174 | 74.15 | 100 | PVC | 130 | 4.01 | 0.51 | 0.004 | 1 | 1 + 4 lotes / 3 |
| P-161 | 174 | 186 | 196.52 | 100 | PVC | 130 | 3.89 | 0.5 | 0.003 | 5 | 5 / 5 |
| P-162 | 186 | 188 | 306.5 | 100 | PVC | 130 | 3.69 | 0.47 | 0.003 | 8 | 6 + 2 negocios / 8 |
| P-163 | 188 | 190 | 230.33 | 50 | PVC | 130 | 0.52 | 0.26 | 0.002 | 4 | 4 / 4 |
| P-164 | 190 | 192 | 338.15 | 50 | PVC | 130 | 0.36 | 0.18 | 0.001 | 9 | 9 (3 en calle privada) / 9 |
| P-165 | 188 | 193 | 463.23 | 100 | PVC | 130 | 2.85 | 0.36 | 0.002 | 8 | 8 / 8 |
| P-166 | 193 | 194 | 237 | 100 | PVC | 130 | 2.53 | 0.32 | 0.001 | 7 | 5 + iglesia + salón comunal + 1 lote / 9.5 |
| P-167 | 194 | 197 | 89.82 | 100 | PVC | 130 | 1.85 | 0.24 | 0.001 | 0 | 0 |
| P-168 | 197 | 199 | 154.19 | 63 | PVC | 130 | 0.73 | 0.23 | 0.001 | 6 | 6 / 6 |
| P-169 | 199 | 205 | 329.57 | 63 | PVC | 130 | 0.49 | 0.16 | 0.001 | 12 | 12 / 12 |
| P-170 | 205 | 207 | 288.59 | 50 | PVC | 130 | 0.01 | 0.01 | 0 | 6 | 6 / 6 |
| P-171 | 209 | 207 | 112.16 | 50 | PVC | 130 | 0.43 | 0.22 | 0.002 | 6 | 6 / 6 |
| P-172 | 212 | 209 | 204.87 | 50 | PVC | 130 | 0.51 | 0.26 | 0.002 | 2 | 2 / 2 |
| P-173 | 285 | 212 | 713.01 | 50 | PVC | 130 | 0.51 | 0.26 | 0.002 | 9 | 7 + escuela (+3) + comedor escolar / 11 |
| P-174 | 197 | 198 | 223.35 | 50 | PVC | 130 | 0.56 | 0.29 | 0.003 | 3 | 3 / 3 |
| P-175 | 198 | 203 | 243.28 | 50 | PVC | 130 | 0.12 | 0.06 | 0 | 0 | 0 |
| P-176 | 194 | 195 | 86.9 | 50 | PVC | 130 | 0.31 | 0.16 | 0.001 | 3 | 1 + iglesia + plaza + cocina / 4 |
| P-177 | 195 | 196 | 88.47 | 50 | PVC | 130 | 0.31 | 0.16 | 0.001 | 1 | 1 + iglesia + plaza + cocina / 4 |
| P-178 | 197 | 196 | 92.01 | 63 | PVC | 130 | 0.55 | 0.18 | 0.001 | 4 | 4 + 1 lote / 4.5 |
| P-179 | 196 | 214 | 211.09 | 63 | PVC | 130 | 0.7 | 0.22 | 0.001 | 3 | 3 / 3 |
| P-180 | 214 | 217 | 196.06 | 63 | PVC | 130 | 0.52 | 0.17 | 0.001 | 1 | 1 / 1 |
| P-181 | 217 | 219 | 251.8 | 50 | PVC | 130 | 0.2 | 0.1 | 0 | 4 | 3 + lechería / 4 |
| P-182 | 219 | 221 | 272.8 | 50 | PVC | 130 | 0.16 | 0.08 | 0 | 1 | 1 / 1 |
| P-183 | 217 | 218 | 233.86 | 50 | PVC | 130 | 0.2 | 0.1 | 0 | 1 | 1 / 1 |
| P-184 | 218 | 222 | 132.67 | 50 | PVC | 130 | 0.16 | 0.08 | 0 | 3 | 2 + lechería / 3 |
| P-185 | 222 | 225 | 251.85 | 50 | PVC | 130 | 0.12 | 0.06 | 0 | 5 | 5 / 5 |
| P-186 | 207 | 208 | 121.34 | 50 | PVC | 130 | 0.2 | 0.1 | 0 | 0 | 0 |
| P-187 | 82 | 75 | 464.77 | 63 | PVC | 130 | 0.69 | 0.22 | 0.001 | 0 | 0 |

| Label | Start Node | Stop Node | Length (m) | Diametro (mm) | Material | Hazen-Williams C | Flow (L/s) | Velocity (m/s) | Loss Gradient (m/m) | Previstas | unidades consumo / Casas Equivalentes |
|-------|------------|-----------|------------|---------------|----------|------------------|------------|----------------|---------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| P-188 | 65 | 277 | 353.99 | 50 | PVC | 130 | 0.2 | 0.1 | 0 | 5 | 5 / 5 |
| P-189 | 1276 | 276 | 10.89 | 200 | PVC | 130 | 17.69 | 0.56 | 0.002 | 1 | 1 / 1 |
| P-190 | 110 | 108 | 59.06 | 100 | PVC | 130 | 1.29 | 0.16 | 0 | 0 | 0 |
| P-191 | 108 | 107 | 30.05 | 100 | PVC | 130 | 1.09 | 0.14 | 0 | 1 | 1 / 1 |
| P-192 | 108 | 293 | 602.95 | 63 | PVC | 130 | 0.2 | 0.06 | 0 | 1 | 1 / 1 |
| P-193 | 293 | 296 | 260.08 | 63 | PVC | 130 | 0.16 | 0.05 | 0 | 2 | 2 / 2 |
| P-194 | 296 | 302 | 283.44 | 50 | PVC | 130 | 0.08 | 0.04 | 0 | 1 | 1 / 1 |
| P-195 | 302 | 304 | 159.82 | 50 | PVC | 130 | 0.08 | 0.04 | 0 | 1 | 1 / 1 |
| P-196 | 304 | 305 | 92.06 | 50 | PVC | 130 | 0.04 | 0.02 | 0 | 1 | Oficina / 1 |
| P-197 | 1148 | 1248 | 10.52 | 100 | PVC | 130 | 1.97 | 0.25 | 0.001 | 1 | 3 + negocio / 4 |
| P-198 | 1238 | 38 | 10.94 | 75 | PVC | 130 | 0.81 | 0.18 | 0.001 | 2 | 2 / 2 |
| P-203 | 1116 | 1115 | 50.69 | 150 | PVC | 130 | 9.13 | 0.52 | 0.002 | 1 | bar / 1 |
| P-204 | 1276 | 1116 | 252.94 | 150 | PVC | 130 | 9.13 | 0.52 | 0.002 | 0 | 0 |
| P-206 | 14 | 11 | 177.56 | 63 | PVC | 130 | 0.52 | 0.17 | 0.001 | 0 | 0 |
| P-207 | 11 | 9 | 312.02 | 50 | PVC | 130 | 0.52 | 0.26 | 0.002 | 5 | 5 / 5 |
| P-211 | 3120 | 29 | 172.55 | 150 | PVC | 130 | 2.48 | 0.14 | 0 | 7.00 | 7 / 7 |
| P-213 | 2148 | 2146 | 179.83 | 51 | PVC | 130 | 0.36 | 0.18 | 0.001 | 9.00 | 9 / 9 |
| P-215 | 3120 | 2148 | 47.13 | 75 | PVC | 130 | 0.72 | 0.16 | 0.001 | 0 | 0 |
| P-216 | 2148 | 1146 | 153.26 | 51 | PVC | 130 | 0.36 | 0.18 | 0.001 | 8.00 | 8 + 2 lotes / 9 |
| P-217 | 1120 | 3120 | 11.76 | 150 | PVC | 130 | 3.2 | 0.18 | 0 | 0 | 0 |
| P-218 | 1129 | 29 | 12.54 | 100 | PVC | 130 | 1.22 | 0.16 | 0 | 7 / 7 | 7 / 7 |
| P-219 | 43 | 1143 | 15.82 | 100 | PVC | 130 | 0.75 | 0.1 | 0 | 6 + iglesia + salón parroquial / 9 | 3 / 3 |
| P-220 | 1248 | 1348 | 13.05 | 100 | PVC | 130 | 0.52 | 0.07 | 0 | 0 | 0 |
| P-222 | 274 | 1276 | 458.84 | 250 | PVC | 130 | 26.81 | 0.55 | 0.001 | 1.00 | 1 / 1 |
| P-223 | 271A | 274 | 225.35 | 250 | PVC | 130 | 26.85 | 0.55 | 0.001 | 1.00 | 1 / 1 |
| P-226 | 18 | 1181 | 12.52 | 150 | PVC | 130 | 6.62 | 0.37 | 0.001 | 1.00 | 1 / 1 |

LONITUD TOTAL DE TUBERIA 37061.93 TOTAL DE PREVISTAS 707.00

RESUMEN DE TUBERIA

| DIAMETRO | Σ LONGITUD |
|----------|------------|
| 26 | 281.5 |
| 50 | 9836.24 |
| 51 | 398.67 |
| 63 | 6405.18 |
| 75 | 4889.54 |
| 100 | 10912.79 |
| 150 | 2828.42 |
| 200 | 758.9 |
| 250 | 710.69 |

TOTAL DE PREVISTAS 37061.93

RESUMEN DE PREVISTAS

| DIAMETRO | # PREVISTAS |
|----------|-------------|
| 26 | 18 |
| 50 | 216 |
| 51 | 20 |
| 63 | 70 |
| 75 | 130 |
| 100 | 217 |
| 150 | 29 |
| 200 | 6 |
| 250 | 1 |

TOTAL DE PREVISTAS 707

EXISTENTES= 38
NUEVAS= 669

707

| Label | Elevation (m) | Demand (L/s) | Hydraulic Grade (m) | Pressure (m H2O) | Unidad consumo /Casas Equivalentes | # C.E. |
|-------|---------------|--------------|---------------------|------------------|------------------------------------|--------|
| 1 | 97.04 | 0.2 | 109.1 | 12.03 | 5 / 5 | 5 |
| 2 | 93 | 0.12 | 109.16 | 16.13 | 3 / 3 | 3 |
| 9 | 93.24 | 0.2 | 109.37 | 16.1 | 5 / 5 | 5 |
| 11 | 93.35 | 0 | 110.1 | 16.72 | | |
| 14 | 93.9 | 0 | 110.24 | 16.31 | | |
| 16 | 94.61 | 0 | 110.52 | 15.87 | | |
| 17 | 92.8 | 0.2 | 109.93 | 17.09 | 5 / 5 | 5 |
| 18 | 91.88 | 0 | 109.57 | 17.65 | | |
| 19 | 92.05 | 0 | 109.5 | 17.42 | | |
| 25 | 90.88 | 0.04 | 109.18 | 18.27 | 1 / 1 | 1 |
| 29 | 90.41 | 0.28 | 109.29 | 18.85 | 7 / 7 | 7 |
| 33 | 89.61 | 0 | 108.67 | 19.02 | | |
| 34 | 89.8 | 0.2 | 108.49 | 18.65 | 4 + negocio / 5 | 5 |
| 38 | 89.15 | 0.08 | 108.23 | 19.04 | 2 / 2 | 2 |
| 39 | 87.97 | 0.32 | 108.25 | 20.24 | 7 + negocio / 8 | 8 |
| 42 | 86.55 | 0.64 | 107.92 | 21.32 | 16 / 16 | 16 |
| 43 | 87.14 | 0.08 | 107.9 | 20.72 | 2 / 2 | 2 |
| 45 | 86.51 | 0.16 | 107.67 | 21.12 | 4 / 4 | 4 |
| 49 | 85.61 | 0.28 | 107.48 | 21.83 | 7 / 7 | 7 |
| 51 | 85.07 | 0 | 107.2 | 22.09 | | |
| 52 | 84.48 | 0.16 | 106.86 | 22.34 | 4 / 4 | 4 |
| 53 | 83 | 0.24 | 106.4 | 23.36 | 6 / 6 | 6 |
| 54 | 83.61 | 0.28 | 106.13 | 22.47 | 7 / 7 | 7 |
| 55 | 83.08 | 0.44 | 105.1 | 21.98 | 11 / 11 | 11 |
| 56 | 82.76 | 0.12 | 105.07 | 22.27 | 3 / 3 | 3 |
| 57 | 81.88 | 0.36 | 103.64 | 21.72 | 8 + iglesia / 9 | 9 |
| 58 | 81.46 | 0.2 | 103.45 | 21.94 | 5 / 5 | 5 |
| 59 | 82.59 | 0.2 | 102.97 | 20.34 | 4 + negocio / 5 | 5 |
| 60 | 81.22 | 0.08 | 103.6 | 22.34 | 2 / 2 | 2 |
| 62 | 80.17 | 0.08 | 103.57 | 23.34 | 2 / 2 | 2 |
| 65 | 79.97 | 0.16 | 103.53 | 23.52 | 4 (2 en camino privado) / 4 | 4 |
| 70 | 80.34 | 0.08 | 103.52 | 23.13 | 2 / 2 | 2 |
| 71 | 79.72 | 0.04 | 103.51 | 23.75 | 1 / 1 | 1 |
| 73 | 79.42 | 0.12 | 103.51 | 24.04 | 3 / 3 | 3 |
| 75 | 80.04 | 0 | 103.51 | 23.42 | | |
| 82 | 78.47 | 0 | 104.1 | 25.58 | | |
| 88 | 81.86 | 0.12 | 104.6 | 22.7 | 3 / 3 | 3 |
| 90 | 81.98 | 0.12 | 104.75 | 22.73 | 3 / 3 | 3 |
| 92 | 81.88 | 0 | 105.24 | 23.31 | | |
| 95 | 82.78 | 0.04 | 105.88 | 23.06 | 1 / 1 | 1 |
| 97 | 82.96 | 0.04 | 106.02 | 23.01 | 1 / 1 | 1 |
| 102 | 85.15 | 0.04 | 106.59 | 21.4 | quebrador / 1 | 1 |
| 105 | 85.48 | 0 | 107.14 | 21.61 | | |
| 107 | 86.37 | 0.04 | 107.29 | 20.88 | 1 / 1 | 1 |
| 108 | 87.12 | 0 | 107.3 | 20.14 | | |
| 110 | 86.86 | 0.04 | 107.33 | 20.42 | 1 / 1 | 1 |
| 113 | 85.72 | 0.2 | 107.32 | 21.56 | 5 / 5 | 5 |
| 117 | 84.3 | 0.16 | 107.32 | 22.97 | 4 / 4 | 4 |

| Label | Elevation (m) | Demand (L/s) | Hydraulic Grade (m) | Pressure (m H2O) | Unidad consumo /Casas Equivalentes | # C.E. |
|-------|---------------|--------------|---------------------|------------------|--|--------|
| 118 | 84.42 | 0.12 | 107.32 | 22.86 | 3 / 3 | 3 |
| 124 | 84.33 | 0.2 | 107.14 | 22.76 | 5 / 5 | 5 |
| 125 | 84.67 | 0.28 | 107.35 | 22.63 | 7 / 7 | 7 |
| 126 | 84.8 | 0.28 | 107.39 | 22.54 | 7 / 7 | 7 |
| 128 | 84.33 | 0.08 | 107.44 | 23.07 | 2 / 2 | 2 |
| 129 | 89.89 | 0.2 | 109.18 | 19.25 | 5 / 5 | 5 |
| 130 | 88.94 | 0.12 | 108.96 | 19.98 | 3 / 3 | 3 |
| 132 | 89.08 | 0 | 108.84 | 19.72 | | |
| 133 | 88.38 | 0.04 | 108.72 | 20.3 | 1 / 1 | 1 |
| 134 | 89.33 | 0.04 | 108.84 | 19.47 | 1 / 1 | 1 |
| 135 | 86.91 | 0.38 | 108.34 | 21.39 | 9 + 1 lote / 9.5 | 9.5 |
| 137 | 87.56 | 0.04 | 108.34 | 20.74 | 1 / 1 | 1 |
| 138 | 87.66 | 0.04 | 108.05 | 20.35 | 1 / 1 | 1 |
| 139 | 87.1 | 0.32 | 107.9 | 20.76 | 8 / 8 | 8 |
| 140 | 87.9 | 0.12 | 107.95 | 20.02 | 3 / 3 | 3 |
| 141 | 87.31 | 0.2 | 107.93 | 20.58 | 5 / 5 | 5 |
| 142 | 86.74 | 0.04 | 107.95 | 21.17 | 1 / 1 | 1 |
| 143 | 89.62 | 0.16 | 108.94 | 19.28 | 4 / 4 | 4 |
| 144 | 90.08 | 0.04 | 109.09 | 18.97 | 1 / 1 | 1 |
| 145 | 89.69 | 0.12 | 108.79 | 19.06 | 3 / 3 | 3 |
| 146 | 89.91 | 0.04 | 107.43 | 17.48 | 1 / 1 | 1 |
| 147 | 89.6 | 0.36 | 105.11 | 15.47 | 8 + 2 lotes / 9 | 9 |
| 148 | 91.1 | 0.08 | 109.26 | 18.11 | 2 / 2 | 2 |
| 150 | 89.39 | 0.12 | 108.72 | 19.29 | 2 + panadería / 3 | 3 |
| 156 | 84.99 | 0.32 | 107.19 | 22.16 | 8 / 8 | 8 |
| 157 | 85.15 | 0.04 | 107.19 | 21.99 | 1 / 1 | 1 |
| 159 | 84.5 | 0.28 | 104.96 | 20.42 | 7 / 7 | 7 |
| 161 | 84.51 | 0.4 | 104.41 | 19.86 | 10 / 10 | 10 |
| 162 | 84.36 | 0.12 | 104.38 | 19.98 | 3 / 3 | 3 |
| 166 | 83.58 | 0.2 | 106.29 | 22.66 | 4 + 2 lotes / 5 | 5 |
| 167 | 81.91 | 0.16 | 103.2 | 21.24 | 4 | 4 |
| 172 | 82 | 0.2 | 103.12 | 21.08 | 5 / 5 | 5 |
| 174 | 82.08 | 0.12 | 102.71 | 20.59 | 1 + 4 lotes / 3 | 3 |
| 186 | 82.4 | 0.2 | 102.06 | 19.62 | 5 / 5 | 5 |
| 188 | 82.95 | 0.32 | 101.14 | 18.15 | 6 + 2 negocios / 8 | 8 |
| 190 | 83.96 | 0.16 | 100.6 | 16.6 | 4 / 4 | 4 |
| 192 | 81.54 | 0.36 | 100.2 | 18.62 | 9 (3 en calle privada) / 9 | 9 |
| 193 | 81.28 | 0.32 | 100.27 | 18.95 | 8 / 8 | 8 |
| 194 | 80.3 | 0.38 | 99.92 | 19.58 | 5 + iglesia + salón comunal + 1 lote / 9.5 | 9.5 |
| 195 | 79.34 | 0 | 99.84 | 20.46 | | |
| 196 | 79.12 | 0.16 | 99.76 | 20.6 | 1 + iglesia + plaza + cocina / 4 | 4 |
| 197 | 79.95 | 0 | 99.84 | 19.85 | | |
| 198 | 79.15 | 0.44 | 99.24 | 20.05 | 7 + escuela (=3) + comedor escolar / 11 | 11 |
| 199 | 79.2 | 0.24 | 99.62 | 20.38 | 6 / 6 | 6 |
| 203 | 78.28 | 0.12 | 99.21 | 20.88 | 3 / 3 | 3 |
| 205 | 78.63 | 0.48 | 99.4 | 20.73 | 12 / 12 | 12 |
| 207 | 78.51 | 0.24 | 99.4 | 20.84 | 6 / 6 | 6 |
| 208 | 78.15 | 0.2 | 99.35 | 21.15 | 5 / 5 | 5 |

| Label | Elevation (m) | Demand (L/s) | Hydraulic Grade (m) | Pressure (m H2O) | Unidad consumo /Casas Equivalentes | # C.E. |
|-------|---------------|--------------|---------------------|------------------|--|--------|
| 209 | 77.54 | 0.08 | 99.58 | 22 | 2 / 2 | 2 |
| 212 | 77.65 | 0 | 100.04 | 22.34 | | |
| 214 | 78.51 | 0.18 | 99.49 | 20.93 | 4 + 1 lote / 4.5 | 4.5 |
| 217 | 80.11 | 0.12 | 99.34 | 19.19 | 3 / 3 | 3 |
| 218 | 78.99 | 0.04 | 99.24 | 20.21 | 1 / 1 | 1 |
| 219 | 79.23 | 0.04 | 99.24 | 19.97 | 1 / 1 | 1 |
| 221 | 80.28 | 0.16 | 99.17 | 18.85 | 3 + lechería / 4 | 4 |
| 222 | 78.82 | 0.04 | 99.21 | 20.34 | 1 / 1 | 1 |
| 225 | 80.77 | 0.12 | 99.17 | 18.36 | 2 + lechería / 3 | 3 |
| 226 | 86.68 | 0.12 | 107.44 | 20.72 | 3 / 3 | 3 |
| 228 | 87.15 | 0.08 | 107.62 | 20.43 | 2 / 2 | 2 |
| 229 | 86.97 | 0.08 | 107.68 | 20.67 | 2 / 2 | 2 |
| 231 | 87.47 | 0.16 | 107.89 | 20.38 | 4 / 4 | 4 |
| 233 | 87.41 | 0.12 | 107.99 | 20.55 | 3 / 3 | 3 |
| 236 | 87.12 | 0.56 | 107.91 | 20.75 | 14 / 14 | 14 |
| 239 | 87.93 | 0.4 | 107.99 | 20.02 | 10 / 10 | 10 |
| 240 | 89.7 | 0.54 | 108.16 | 18.42 | 12 + 3 lotes / 13.5 | 13.5 |
| 242 | 89.13 | 0.28 | 108.48 | 19.31 | 7 / 7 | 7 |
| 244 | 89.67 | 0.12 | 108.83 | 19.13 | 3 / 3 | 3 |
| 246 | 89.77 | 0.04 | 109.13 | 19.32 | 1 / 1 | 1 |
| 249 | 87.96 | 0.08 | 108.09 | 20.09 | 2 / 2 | 2 |
| 250 | 88.43 | 0.12 | 108.18 | 19.71 | 3 / 3 | 3 |
| 253 | 91.27 | 0.24 | 108.43 | 17.12 | 2 + escuela (=3) + comedor escolar / 6 | 6 |
| 254 | 91.69 | 0.16 | 108.47 | 16.75 | 1 + salón comunal / 4 | 4 |
| 255 | 92.05 | 0.2 | 108.56 | 16.47 | 3 + 2 negocios / 5 | 5 |
| 256 | 91.02 | 0.52 | 108.3 | 17.25 | 10 + iglesia + 2 negocios / 13 | 13 |
| 257 | 90.8 | 1.32 | 107.91 | 17.08 | 30 + 3 bodegas / 33 | 33 |
| 259 | 92.46 | 0.08 | 109.03 | 16.54 | iglesia + plaza / 2 | 2 |
| 271A | 94.57 | 0 | 111.94 | 17.34 | | |
| 274 | 93.57 | 0.04 | 111.63 | 18.03 | 1 / 1 | 1 |
| 276 | 95.12 | 0.04 | 110.99 | 15.84 | 1 / 1 | 1 |
| 277 | 81.4 | 0.2 | 103.39 | 21.95 | 5 / 5 | 5 |
| 279 | 80.38 | 0.04 | 102.93 | 22.51 | 1 / 1 | 1 |
| 282 | 80.32 | 0.08 | 102.7 | 22.33 | 2 / 2 | 2 |
| 285 | 78.63 | 0.08 | 101.63 | 22.96 | 1 + 2 lotes / 2 | 2 |
| 293 | 88.62 | 0.04 | 107.22 | 18.56 | 1 / 1 | 1 |
| 296 | 86.52 | 0.08 | 107.2 | 20.64 | 2 / 2 | 2 |
| 302 | 90.07 | 0 | 107.18 | 17.08 | | |
| 304 | 90.09 | 0.04 | 107.17 | 17.05 | 1 / 1 | 1 |
| 305 | 89.59 | 0.04 | 107.17 | 17.54 | Oficina / 1 | 1 |
| 306 | 91.1 | 0.12 | 109.33 | 18.19 | 3 / 3 | 3 |
| 310 | 92.82 | 0.52 | 110.08 | 17.22 | 2 + 22 lotes / 13 | 13 |
| 313 | 92.62 | 0.96 | 109.46 | 16.8 | 48 lotes / 24 | 24 |
| 1051 | 85.07 | 0.28 | 107.56 | 22.45 | 6 + 1 negocio / 7 | 7 |
| 1114 | 93.9 | 0 | 110.15 | 16.22 | | |
| 1115 | 94.61 | 0.04 | 110.33 | 15.69 | bar / 1 | 1 |
| 1116 | 95.02 | 0 | 110.44 | 15.39 | | |
| 1117 | 92.8 | 0 | 109.87 | 17.04 | | |

Sección de Términos de Referencia para contratación

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE SISTEMAS COMUNALES
UEN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
DEPARTAMENTO ESTUDIOS BÁSICOS Y DISEÑO

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. OBJETIVO

La presente contratación tiene como objeto la instalación de la tubería de impulsión y distribución, la construcción de dos tanque de almacenamiento Vol=200m³ cada uno con sus cimientos, la construcción de dos casetas de bombeo-cloración (punto 271 y punto P2), la construcción de la acometida primaria al pozo P2, la construcción de tres pasos de tubería bajo quebrada con perforación horizontal (tipo topo) (tramo 135-136, tramo 154-155 y tramo 209-210), así como las interconexiones de los tramos de tubería existente, que forman parte del proyecto integrado de Tapaviento. (Ver localización adjunta)

El adjudicatario de la presente licitación deberá suministrar todos los materiales, tuberías, válvulas, accesorios, mano de obra, equipo, etc.; requeridos para la construcción de las obras indicadas anteriormente.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos objeto de la presente contratación se componen de los siguientes aspectos:

2.1. Línea de impulsión

- Construcción de las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de todos los trabajos objetos de la presente contratación.
- Suministro e instalación de toda la tubería y accesorios de la línea de impulsión, según se indica en planos.
- Suministro de la mano de obra, materiales de obra gris y equipo necesario para la construcción de todas las obras de la línea de conducción.
- Suministro e instalación de las válvulas de compuerta, combinación, aire y purga, con sus respectivos accesorios indicados en los planos. Así como el suministro de los materiales y construcción de las respectivas cajas de válvulas o cubreválvulas y cabezal de descarga según se indica en planos.
- Suministro e instalación del concreto para los bloques de anclaje a construir en la línea de impulsión de acuerdo a lo indicado en planos.
- Suministro de la mano de obra, materiales de obra gris y equipo necesario para la construcción de varios pasos por bajo de alcantarilla y pasos encamisados sobre alcantarilla, tal y como se indica en planos.

- Suministro de la mano de obra, materiales de obra gris y equipo necesario para la construcción de cruce bajo calle de acuerdo a lo indicado en planos.
- Suministro de la mano de obra, materiales y equipo para realizar los rellenos de sustitución en aquellos sectores donde el material extraído de la zanja donde se coloca el tubo no es adecuado de acuerdo a lo indicado por el Ingeniero inspector del proyecto.
- Reposición del lastre o asfalto (según corresponda) de todas las calles públicas que debido a la instalación de las tuberías se viesen afectadas o que indique el ingeniero inspector del AyA, de acuerdo a lo indicado en planos.
- Prueba de la tubería una vez instalada (desinfección y prueba hidrostática).
- Limpieza general de los sitios donde se efectúen trabajos de todo tipo de escombros producto del montaje de la tubería.

2.2. Red de distribución

- Construcción de las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de todos los trabajos objetos de la presente contratación.
- Suministro e instalación de los materiales requeridos para la construcción de las interconexiones de la tubería de distribución nueva con las tuberías existentes, de acuerdo a lo indicado en planos.
- Suministro e instalación de toda la tubería y accesorios de la red de distribución, según se indica en planos.
- Suministro de la mano de obra, materiales de obra gris y equipo necesario para la construcción de todas las obras de la red de distribución.
- Suministro e instalación de las válvulas de compuerta, aire, purga y macromedidor, con sus respectivos accesorios indicados en los planos. Así como el suministro de los materiales y construcción de las respectivas cajas de válvulas o cubreválvulas y cabezal de descarga según se indica en planos.
- Suministro e instalación del concreto para los bloques de anclaje a construir en la red de distribución de acuerdo a lo indicado en planos.
- Suministro de la mano de obra, materiales de obra gris y equipo para la construcción de varios pasos por bajo de alcantarilla, pasos encamisados sobre alcantarilla y pasos autosoportantes de alcantarillas, tal y como se indica en planos.
- Suministro de la mano de obra, materiales de obra gris y equipo necesario para la construcción de varios pasos apoyados a puente, de acuerdo a lo indicado en planos.
- Suministro de la mano de obra, materiales de obra gris y equipo necesario para la construcción de tres pasos bajo quebrada con perforación horizontal tipo topo, de acuerdo a lo indicado en planos.
- Suministro de la mano de obra, materiales de obra gris y equipo necesario para la construcción de varios cruces bajo calle de acuerdo a lo indicado en planos.
- Suministro de la mano de obra, materiales de obra gris y equipo necesario para la instalación

de las previstas domiciliarias con todos sus accesorios, según detalles en indicados en planos.

- Suministro de la mano de obra, materiales de obra gris y equipo necesario para la instalación de hidrómetros y sus cajas de protección según detalles en indicados en planos.
- Suministro de la mano de obra, materiales de obra gris y equipo necesario para la instalación de hidrantes y su prevista según detalles en indicados en planos.
- Suministro de la mano de obra, materiales y equipo para la construcción de las interconexiones correspondientes entre la tubería nueva y existente.
- Suministro de la mano de obra, materiales y equipo para realizar los rellenos de sustitución en aquellos sectores donde el material extraído de la zanja donde se coloca el tubo no es adecuado de acuerdo a lo indicado por el Ingeniero inspector del proyecto.
- Reposición del lastre o asfalto (según corresponda) de todas las calles públicas que debido a la instalación de las tuberías se viesen afectadas o que indique el ingeniero inspector del AyA, de acuerdo a lo indicado en planos.
- Prueba de la tubería una vez instalada (desinfección y prueba hidrostática).
- Limpieza general de los sitios donde se efectúen trabajos de todo tipo de escombros producto del montaje de la tubería.

2.3. Cimientos y tanques de almacenamiento elevados de 200m³, punto 271

- Construcción de las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de todos los trabajos objetos de la presente contratación.
- Limpieza, destronque y desmonte del lote donde se construirá el cimiento y el tanque elevado.
- Movimiento de tierras del sitio donde debe construirse el tanque, de acuerdo a lo señalado en planos y especificaciones técnicas.
- Excavación para la construcción de la losa de cimentación y pedestales, según se indica en planos.
- Traslado del material sobrante, extraído del movimiento de tierras y colocación en un sitio apropiado, según especificaciones técnicas y acorde con lo autorizado por el ingeniero inspector.
- Suministro de todos los materiales, equipo y mano de obra para la construcción del cimiento.
- Suministro de todos los materiales, equipo y mano de obra para la colocación del relleno granular de sustitución por debajo de la losa de fundación, de acuerdo a lo indicado en planos y especificaciones técnicas.
- Suministro de todos los materiales, equipo y mano de obra para la construcción de la losa de fundación y pedestales correspondientes al cimiento del tanque elevado, según se indica en planos y especificaciones técnicas.
- Suministro de todos los materiales, equipo y mano de obra para la conformación del relleno de sustitución encima de la losa de fundación en material granular hasta el nivel de terreno

terminado, de acuerdo a lo indicado en planos.

- Suministro de todos los materiales, equipo y mano de obra para la limpieza y conformación del terreno alrededor del cimiento, para continuar con la instalación de la torre y contenedor del tanque de almacenamiento.
- Adquisición y suministro de todos los materiales necesarios para construir el tanque metálico (torre, contenedor, pasarelas, escaleras, prevista del sistema control de niveles, etc).
- Suministro de toda la mano de obra y equipo necesario para la construcción del tanque metálico.
- Construcción y levantamiento de la estructura de soporte de acuerdo a lo indicado en los planos.
- Construcción y montaje del contenedor de acuerdo a lo indicado en los planos.
- Limpieza y acabado correspondiente de las superficies de la estructura, así como las internas y externas del tanque metálico (contenedor) para la aplicación de la pintura.
- Pintura de toda la estructura de soporte y del contenedor (interna y externa) según se indica.
- Suministro e instalación de todos los detalles varios tales como la colocación de las escaleras internas, externas del tanque, pasarelas internas y externas, tapas metálicas, ventilación, sistema para el control de niveles, etc., para completar la estructura del tanque de acuerdo a planos y especificaciones técnicas.
- Suministro e instalación de las tuberías de entrada, salida, limpieza y rebose (ver cuadro 1), con todos los accesorios correspondientes; así como la instalación y suministro de todas las válvulas (compuerta, altitud, etc.) de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas; cuyo costo debe incluirse en el rubro 614.001 para el tanque 1 y 614.002 para el tanque 2. Incluye también el suministro e instalación de los bloques de anclaje según se indica, de las cajas de válvulas, los pedestales de las válvulas, uniones, niples de tuberías, así como cualquier accesorio adicional, según lo indicado en planos, todo para dejar funcionando adecuadamente los tanques de almacenamiento elevados a construir de 200m³ cada uno.

Cuadro 1. Dimensiones de tuberías para Tanques de almacenamiento

elevado metálico a construir Vol=200m³

| Tubería de Entrada | Tubería de Salida | Tubería de Limpieza | Tubería de Rebose |
|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| 100mmØ | 250mmØ | 100mmØ | 200mmØ |

- Suministro e instalación de la prevista del sistema de control de niveles por válvula de altitud y piloto, según lo establecen las especificaciones técnicas y los planos.
- Suministro de la mano de obra, materiales y equipo para la construcción de las interconexiones correspondientes entre la tubería de impulsión y distribución con las tuberías de entrada y salida de los tanques de almacenamiento.
- Pintura de los postes de concreto de las cercas, portón de acceso (incluyendo columnas de apoyo), paredes exteriores, tapas metálicas y peldaños de las cajas de válvulas, así como todas las superficies exteriores que queden expuestas, de acuerdo con los colores indicados

y especificaciones técnicas, y acorde con lo autorizado por el ingeniero inspector.

- Limpieza del lote, eliminando todo tipo de escombros producto de la construcción y montaje del tanque metálico.
- Prueba y desinfección de las tuberías y accesorios instalados.
- Prueba de estanqueidad del tanque.

2.4. Caseta de bombeo – cloración, punto 271 (pozo P3)

- Demolición de la caseta existente.
- Retiro de malla ciclón existente alrededor del pozo.
- Suministro de todo el equipo y mano de obra para el movimiento de tierras del sitio donde debe construirse la caseta de bombeo-cloración del pozo P3.
- Traslado del material extraído del movimiento de tierras que no será utilizado en el relleno de la caseta de bombeo-cloración del pozo P3, según especificaciones técnicas y acorde con lo autorizado por el ingeniero inspector.
- Excavación del sitio donde debe construirse la caseta de bombeo-cloración del pozo P3.
- Suministro de todos los materiales, mano de obra y equipo para la construcción del cimiento de la caseta de bombeo-cloración del pozo P3.
- Suministro de todos los materiales, mano de obra y equipo para la construcción de la caseta de bombeo-cloración del pozo P3, acorde a lo indicado en los planos anexos y las especificaciones técnicas.
- Suministro de todo el material, equipo y personal para el acabado de las losas superior e inferior de la caseta de bombeo-cloración del pozo P3, e impermeabilización de acuerdo a lo indicado en planos.
- Suministro de los materiales, equipo y mano de obra para la pintura de todas las superficies exteriores de la caseta de bombeo-cloración del pozo P3 que queden expuestas acorde con los colores indicados, según se indica en planos y especificaciones técnicas.
- Suministro de todos los materiales, mano de obra y equipo necesarios para la construcción de los bloques de anclaje, pedestales de apoyo y pedestal de la bomba y para codos de salida de la tubería y cachera del sistema de bombeo-cloración a instalar.
- Suministro de todos los materiales, mano de obra y equipo necesarios para la construcción de la estructura de izaje y los pedestales de apoyo, según se indica en planos y especificaciones técnicas.
- Suministro e instalación del equipo productor de hipoclorito de sodio con todos los accesorios, válvulas, tuberías, etc, según especificaciones técnicas.
- Suministro e instalación del equipo de bombeo, con todos los accesorios, válvulas, tuberías, etc, según se indica en planos y especificaciones técnicas.
- Suministro de la mano de obra, materiales y equipo para la construcción de la instalación eléctrica interna y externa de la caseta de bombeo-cloración del pozo P3, según lo indicado en planos y acorde con lo autorizado por el Ingeniero Inspector.

- Suministro de los materiales, equipo y mano de obra para la construcción de la interconexión #5 indicada en planos.
- Construcción de la acometida eléctrica según los requerimientos y exigencias del ICE.
- Prueba y puesta en marcha del sistema de bombeo y cloración.
- Limpieza general del sitio, eliminando todo tipo de escombros producto de la construcción de la caseta.

2.5. Caseta de bombeo – cloración, punto P2 (pozo P2)

- Construcción de instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de los trabajos objeto de la presente licitación.
- Suministro de todo el material, equipo y personal para la realización de todos los trabajos correspondientes a destronque, desmonte y limpieza del terreno donde se construirá la caseta de bombeo-cloración. No se permite acumular desperdicios producto de la limpieza dentro del mismo lote.
- Suministro de todo el equipo y mano de obra para el movimiento de tierras del sitio donde debe construirse la caseta de bombeo-cloración, así como el corte del terreno para generar los taludes y terrazas indicados en planos.
- Traslado del material extraído del movimiento de tierras que no será utilizado en el relleno de la caseta de bombeo-cloración del pozo P2, según especificaciones técnicas y acorde con lo autorizado por el ingeniero inspector.
- Excavación del sitio donde debe construirse la caseta de bombeo-cloración del pozo P2.
- Suministro de todos los materiales, mano de obra y equipo para la construcción del cimiento de la caseta de bombeo-cloración del pozo P2.
- Suministro de todos los materiales, mano de obra y equipo para la construcción de la caseta de bombeo-cloración del pozo P2 acorde a lo indicado en los planos anexos y las especificaciones técnicas.
- Suministro de todo el material, equipo y personal para el acabado de las losas superior e inferior de la caseta de bombeo-cloración del pozo P2 e impermeabilización de acuerdo a lo indicado en planos.
- Suministro de los materiales, equipo y mano de obra para la pintura de todas las superficies exteriores de la caseta de bombeo-cloración del pozo P2 que queden expuestas acorde con los colores indicados, según se indica en planos y especificaciones técnicas.
- Suministro de todos los materiales, mano de obra y equipo necesarios para la construcción de los bloques de anclaje, pedestales de apoyo y pedestal de la bomba y para codos de salida de la tubería y cachera del sistema de bombeo-cloración a instalar.
- Suministro de todos los materiales, mano de obra y equipo necesarios para la construcción de la estructura de izaje y los pedestales de apoyo, según se indica en planos y especificaciones técnicas.
- Suministro e instalación del equipo productor de hipoclorito de sodio con todos los

accesorios, válvulas, tuberías, etc, según especificaciones técnicas.

- Suministro e instalación del equipo de bombeo, con todos los accesorios, válvulas, tuberías, etc, según se indica en planos y especificaciones técnicas.
- Suministro de la mano de obra, materiales y equipo para la construcción de la instalación eléctrica interna y externa de la caseta de bombeo-cloración del pozo P2, según lo indicado en planos y acorde con lo autorizado por el Ingeniero Inspector.
- Suministro de los materiales, equipo y mano de obra para la construcción de la interconexión #6 indicada en planos.
- Construcción de la acometida eléctrica según los requerimientos y exigencias del ICE.
- Prueba y puesta en marcha del sistema de bombeo y cloración.
- Limpieza general del sitio, eliminando todo tipo de escombros producto de la construcción de la caseta.

2.6. Paso elevado tramo 154-155

- Construcción de instalaciones provisionales necesarias para la ejecución del trabajo.
- Suministro de todos los materiales, maquinaria, equipo y mano de obra para la construcción del paso elevado tipo tubo (cercha) en el tramo 154-155, longitud 21m, tubería de HG.
- Realización de todos los trabajos correspondientes a destronque, desmonte y limpieza del terreno donde se construirá el paso elevado.
- Movimiento de tierras del sitio donde debe construirse el paso elevado; así como el corte del terreno hasta llegar a los niveles de terraza, según sea el caso, indicados en planos y especificaciones técnicas.
- Traslado del material extraído del movimiento de tierras y colocación en un sitio apropiado, según especificaciones técnicas y acorde con lo autorizado por el ingeniero inspector.
- Excavación del sitio en donde se construirán las placas de los bastiones del paso elevado, de acuerdo a planos y especificaciones técnicas.
- Suministro y conformación del relleno de sustitución bajo la placa de los bastiones del paso elevado, tal como se indica en planos y especificaciones técnicas.
- Construcción del sello de concreto bajo las placas de cimentación del paso elevado, de acuerdo a planos y especificaciones técnicas.
- Construcción del paso elevado (placas, bastiones y estructura metálica) acorde a lo indicado en los planos y especificaciones técnicas. **La estructura metálica debe ser elaborada en un taller especializado y trasladado al sitio para su instalación.**
- Suministro e instalación de la tubería de agua potable con todos los accesorios correspondientes de acuerdo a lo indicado en los planos, especificaciones técnicas y con la aprobación del ingeniero inspector del AyA.
- Construcción de las interconexiones #16 y #17, indicadas en planos.
- Pintura de todos los elementos que conforman el paso elevado (bastiones y estructura

metálica) acorde con los colores indicados en planos y según se indica en las especificaciones técnicas y con lo autorizado por el ingeniero inspector.

- Relleno y conformación del terreno alrededor de los bastiones hasta el nivel original del terreno o las terrazas según se indica en planos.
- Suministro e instalación del concreto para los macizos y bloques de anclaje y soporte de tubería a construir de acuerdo a lo indicado en planos.
- Desinfección y prueba de presión de toda la tubería y accesorios instalados.
- Limpieza general de los sitios donde se efectúen trabajos de todo tipo de escombros producto de la construcción de los pasos elevados.

2.7. Pasos bajo quebrada con perforación horizontal dirigida

- Suministro de materiales, equipo y construcción de tres pasos por bajo con perforación horizontal dirigida (tipo topo):
 - Tramo 135-136: un paso por bajo de tubería de 75mm \varnothing
 - Tramo 209-210: un paso por bajo de tubería de 50mm \varnothing
- Construcción de las interconexiones #18, #19, #20 y #21, indicadas en planos.
- Desinfección y prueba de presión de toda la tubería y accesorios instalados.
- Limpieza general de los sitios donde se efectúen trabajos de todo tipo de escombros producto de la construcción de los pasos bajo quebrada.

2.8. Línea de media tensión trifásica

- Suministro de materiales, mano de obra, equipo y herramientas para la extensión trifásica aérea sobre nuevos postes a instalar desde la interconexión en la calle principal hasta el sitio en donde se ubica la caseta de bombeo-cloración del pozo P2, de acuerdo a lo indicado en planos y especificaciones técnicas. La longitud de la acometida es de 3696 m y va desde el punto de interconexión "001" hasta el punto "62.1" todo en calle pública.
- Interconexión a la línea de media tensión existente.
- Suministro e instalación de los postes de concreto de 11 metros y 13 metros especificados en planos, con las respectivas anclas, bases de concreto y todos los elementos que los conforman para un correcto funcionamiento según los requerimientos y exigencias del ICE y lo indicado en planos.
- Traslado del material extraído de la excavación para la instalación de los postes que no sea utilizado como relleno y su colocación en un sitio apropiado, acorde a lo autorizado por el ingeniero inspector.
- Suministro e instalación de un transformador monofásico autoprotegido con una capacidad de 10 kVA para ser instalado en poste "062", de acuerdo a lo indicado en planos y especificaciones técnicas.
- Instalación de tres transformadores trifásicos de 25 kVA suministrados por el ICE para ser

instalado en poste "062", de acuerdo a lo indicado en planos y especificaciones técnicas.

- Suministro y construcción de pararrayos indicado en planos, de acuerdo a lo indicado en especificaciones técnicas.
- Suministro y construcción de los cortacircuitos indicados en planos, de acuerdo a lo indicado en especificaciones técnicas.
- Suministro e instalación de las esferas señalizadoras indicadas en planos, de acuerdo a lo indicado en especificaciones técnicas.
- Suministro y construcción de las varillas para tierra indicadas en planos, de acuerdo a lo indicado en especificaciones técnicas.
- Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de la instalación eléctrica.
- Recepción de los trabajos objeto de la presente licitación por parte del Instituto Costarricense de Electricidad y AyA.
- Limpieza general del sitio, eliminando todo tipo de escombros.

2.9. Obras complementarias

- Suministro de los materiales, equipo y mano de obra para la construcción de las aceras de concreto alrededor de las casetas de bombeo-cloración de los puntos P2 y 271, y frente a los lotes de los puntos 271 y P2.
- Suministro de los materiales, equipo y mano de obra para la construcción de los sobrecanchos de aceras desde el poste "027" hasta el poste "037" según se señala en planos.
- Suministro de los materiales, equipo y mano de obra para la construcción de la cerca en malla ciclón alrededor del lote del punto P2 y del lote del punto 271.
- Suministro de los materiales, equipo y mano de obra para la construcción de un portón en malla ciclón doble hoja, con acceso vehicular y peatonal (empotrado) a la entrada del lote donde se construirán los tanques de almacenamiento (punto 271), según se indica en planos.
- Suministro de los materiales, equipo y mano de obra para la construcción de un portón en malla ciclón doble hoja, con acceso vehicular y un portón peatonal en malla ciclón a la entrada del lote del punto P2, según se indica en planos.
- Suministro de los materiales, equipo y mano de obra para la conformación y lastreado del camino de acceso, y conformación de los taludes junto al camino interno del lote donde se construirán los tanques de almacenamiento y la caseta de bombeo-cloración del pozo P3 (punto 271), según lo indicado en planos.
- Suministro y construcción de la rampa de acceso del lote donde se construirán los tanques de almacenamiento y la caseta de bombeo-cloración del pozo P3 (punto 271), según se indica en planos.
- Suministro de los materiales, equipo y mano de obra para la instalación de cunetas tipo media caña del lote donde se construirán los tanques de almacenamiento y la caseta de bombeo-cloración del pozo P3 (punto 271), según se indica en planos.

- Suministro de los materiales, equipo y mano de obra para la construcción de las cajas y pozos de registro del lote donde se construirán los tanques de almacenamiento y la caseta de bombeo-cloración del pozo P3 (punto 271), según se indica en planos.
- Suministro de los materiales, equipo y mano de obra para la construcción del pozo de registro del lote del pozo P2, según se indica en planos.
- Suministro e instalación de las tuberías de desagüe de los lotes del punto P2 y 271, con todos los accesorios y cabezales de descarga, de acuerdo a lo indicado en planos.

3. OBSERVACIONES GENERALES:

- En parte donde se construirán las obras descritas anteriormente existen acueductos administrados por ASADAS que brindan el servicio de agua potable. Sin embargo, para la construcción de las obras es responsabilidad del contratista el suplirse el agua potable para todas las actividades que demande la construcción de las obras y prueba de las tuberías. En caso de que el contratista quiera hacer el uso del agua de los acueductos, el contratista deberá negociar con la ASADA el suministro de la misma.
- Asimismo, dado que existe tubería en funcionamiento del acueducto existente, el contratista durante todo el proceso de interconexión de la tubería nueva con la existente debe garantizar que el servicio de abastecimiento de agua se interrumpa la menor cantidad de horas posibles y afectar la menor población posible. El contratista debe coordinar con la ASADA la suspensión del servicio.
- No se aceptará que se suspenda el servicio de agua durante más de 12 horas continuas y en caso de suceder esto el AyA suspenderá los trabajos al contratista bajo la exclusiva responsabilidad de este, hasta tanto no defina las acciones a tomar para solucionar el problema y que no se repita nuevamente, las cuales deben ser comunicadas al AyA y aprobados por este mismo previo a la reanudación de los trabajos.
- En el pozo “P2” hay una bomba existente, la cual debe mantenerse en operación de forma provisional hasta que el acueducto entre en funcionamiento; una vez que el acueducto entre en operación la misma se deberá sacar de funcionamiento.
- Es responsabilidad del contratista reparar cualquier daño que se le cause a las estructuras existentes (tanques, cajas de válvulas, aceras, calles, etc) durante el proceso de construcción ya sea por accidente o como parte de los trabajos de la presente contratación, de tal forma que estos daños deben ser reparados para que las instalaciones ya construidas queden igual o mejor que lo que están hoy día y a satisfacción del ingeniero inspector.
- Se aclara que los pasos de tubería bajo quebrada con perforación horizontal no se pueden realizar mediante excavación, sino que solamente se permitirá se realicen mediante perforación horizontal dirigida (tipo topo).
- El montaje de los equipos para realizar los trabajos de construcción de pasos de tubería bajo quebrada con perforación horizontal (tipo topo) debe ubicarse en las márgenes de las quebradas o ríos.
- Todo el material sobrante proveniente de construcción del paso por bajo con perforación

horizontal dirigida (tipo topo) deberá ser transportado a otro sitio donde pueda ser esparcido y compactado de acuerdo con las especificaciones técnicas, viabilidad ambiental y la aprobación del ingeniero inspector.

- Los lodos o fluidos de perforación producto de la construcción del paso por bajo con perforación horizontal dirigida (tipo topo) deberá ser transportado a otro sitio donde puedan ser esparcido; en ningún caso se deben verter en los ríos o corrientes secundarias, sin los correspondientes tratamientos de modo que cumpla la reglamentación nacional, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas, viabilidad ambiental y la aprobación del ingeniero inspector.
- Es responsabilidad de cada oferente revisar la propuesta de los ángulos de entrada y desplazamiento que se presenta en los planos de los pasos por bajo con perforación horizontal dirigida que forman parte de este cartel.

Se requiere que el oferente presente una declaración jurada debidamente firmada, donde señale que pueden cumplir con la propuesta señalada en planos. En caso de no contar con el equipo adecuado para respetar las distancias y ángulos señalados deberá presentar una nueva propuesta con los ángulos de entrada y desplazamiento que utilizarán en caso de resultar adjudicatarios y las longitudes de tubería a instalar, las cuales no pueden ser menores a las solicitadas por el AyA.

Así mismo, dentro de la escala de precios y cantidades el oferente deberá incluir dentro del costo global de cada rubro cualquier costo adicional de materiales y construcción por diferencias con respecto a lo señalado en planos en ángulos y longitudes de cada paso por bajo con perforación horizontal, por lo que no se reconocerá ningún costo adicional para dichos rubros.

- Para los pasos por bajo con perforación horizontal dirigida el contratista deberá demostrar al AyA de forma indirecta o directa con equipo que proporcione gráficos la profundidad de la tubería durante la instalación y la posición final de la misma.
- El ICE suministrará los transformadores para el banco trifásico, en el momento de la construcción el ICE los entregará para que sean instalados por el contratista.
- Para la construcción de la línea de media tensión trifásica, los huecos para los postes “001” al “019” deben hacerse con precaución, ya que por el mismo lado pasa la línea telefónica de manera subterránea. Cuando se inicien las obras se deberá coordinar con el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) para que se asigne un inspector en el proyecto el tiempo que se requiera, con el fin de que la ubicación de los postes no tenga problemas con la línea subterránea telefónica que se encuentran instaladas.
- Para la construcción de la línea de media tensión trifásica, desde el poste “026” hasta el poste “046” existe tubería del acueducto existente, por lo que se deberá colocar los postes y anclas con precaución, de forma tal que no se cause daño a la infraestructura existente.
- Desde el poste “027” hasta el “037” (inclusive), los postes se deberán colocar a unos 1.5m del límite de propiedad, quedando ubicados en la acera existente afectando el libre paso, por lo que se deberá construir un sobreebanco en estos postes para no obstaculizar el paso peatonal, de modo que se mantenga el ancho de acera existente libre en todo este tramo.
- Para la construcción de la línea de media tensión trifásica se deberán respetar los tiempos en

cuanto a las suspensiones, ya que estas deberán ser notificadas a los afectados con una antelación de 5 días y ante el ICE quince días antes de dicha suspensión, esto con el fin de coordinar estas; además no se podrá afectar el mismo sector dos veces en menos de 15 días.

- Como parte de la construcción de las obras descritas en el punto 2.8 el contratista debe suministrar todos materiales. En el **Cuadro 1** se indica una lista preliminar de materiales, sin embargo, se aclara que cualquier material adicional requerido que no esté incluido en esta lista y que se requiera en la construcción de las obras debe ser suministrado por el contratista. Todo lo anterior con el fin de que la construcción de la línea primaria quede debidamente terminada y funcionando.

Cuadro 1. Lista de materiales eléctricos a suplir por el contratista indicada por el ICE.

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD |
|--|--------|----------|
| BLOQUE DE CONCRETO PARA ANCLA DE 305 X 305 mm (IA-1) | c/u | 26.00 |
| BLOQUE CONCRETO 380 mm P/FONDO DE POSTE | c/u | 71.00 |
| CINTA ACERO P/ATAR 12.70 mm X 30.50 m E ROLLO | c/u | 0.30 |
| HEBILLA ACERO P/CINTA 12.70 mm | c/u | 14.00 |
| PERNO DE MAQUINA D/ACERO 12.7 X 50.80 mm CABEZA CUADRADA | c/u | 196.00 |
| PERNO DE MAQUINA DE ACERO DE 15.9 X 203.20 mm CABEZA | c/u | 4.00 |
| PERNO DE MAQUINA DE ACERO DE 15.9 X 228.60 mm CABEZA | c/u | 22.00 |
| PERNO DE MAQUINA DE ACERO DE 15.9 X 254 mm CABEZA | c/u | 190.00 |
| PERNO DE MAQUINA DE ACERO DE 15.9 X 305 mm CABEZA | c/u | 25.00 |
| PERNO GALV TODO ROSCA 15.87 X 254.00 mm | c/u | 8.00 |
| PERNO (BARRA ROSCADA) 15.87 X 304.80 mm ROSCA UNC (PK-3) | c/u | 12.00 |
| PERNO (BARRA ROSCADA) 15.87 X 406.40 mm ROSCA UNC (PK-4) | c/u | 36.00 |
| PERNO GALVANIZADO TODO ROSCA R/O 15.87 X 457.20 mm | c/u | 6.00 |
| ARANDELA GALVANIZADA PLANA 15.87 mm | c/u | 2.00 |
| ARANDELA GALVANIZADA PRESION 12.70 mm | c/u | 196.00 |
| ARANDELA CUADRADA PLANA 76.2 X 76.2 mm AGUJERO DE 22 mm | c/u | 26.00 |
| ARANDELA CURVA GALV 4.76 X 57.15 X 15.87 mm | c/u | 142.00 |
| TUERCA DE OJO PRA USAR CON PERNO DE 15.87 mm | c/u | 94.00 |
| CONTRATUERCA DE ACERO PARA USAR CON PERNO DE 15.87 mm | c/u | 428.00 |
| ESFERA SENALIZACION P/ LINEA DE TRANSMISION | c/u | 4.00 |
| ALAMBRE ALUMINIO P/ATAR # 6 AWG | kg | 14.53 |
| ALAMBRE COBRE DESNUDO # 6 AWG | kg | 29.87 |
| CABLE CONDUCTOR DE ALUMINIO DESNUDO 123.3 KCM AAAC | m | 17397.00 |
| CABLE CONDUCTOR COBRE DESNUDO # 6 AWG DE 8.3 m/kg (TV-2) | m | 8.00 |
| CABLE ACERO GALVANIZADO 9.52 mm 7 HILOS (HS) | m | 796.00 |
| CABLE CONDUCTOR COBRE FORRADO 1/0 AWG THHN NEGRO (TW-5) | m | 2.00 |
| TRANSF DISTRIB MONOF AUTOP 10 KVA 34500/19900 120/240 V | c/u | 1.00 |

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD |
|---|--------|----------|
| PARARRAYO DISTRIBUCION 27 KV | c/u | 17.00 |
| AISLADOR ELECTRICO DE PORCELANA T/CARRETE 76.20 X 79.57 | c/u | 107.00 |
| AISLADOR D/PORCELANA T/POSTE 45KV C/PERNO P/CRUCERO DE | c/u | 177.00 |
| AISLADOR SUSPENSION DE PORCELANA P/34.5. KV ANSI 52.-4 TIPO | c/u | 252.00 |
| AISLADOR DE POLIETILENO TIPO REMATE P/45 KV (AR-1) | c/u | 31.00 |
| CONECTOR A COMPRESION P/CABLE 6-4 AWG CAT KO-RO6 Y ELTEC | c/u | 11.00 |
| CONECTOR A COMPRESION FIG 3 P/CABLE # 1/0 A 2/0 ACSR # | c/u | 80.00 |
| CONECTOR A COMPRESION FIG H P/CABLE # 2-6 AWG Y 2-1/0 ACSR | c/u | 35.00 |
| GRAPA BULONADA EN U ALUM C 2 TORNILLOS P CABLE 3 0 UP-34.5 | c/u | 14.00 |
| GRAPA P/LINEA EN CALIENTE CABLE ALUM/COBRE 336 mm Y 4/0-6 | c/u | 24.00 |
| GRAPA P/LINEA CALIENTE ALUMINIO Y COBRE C/AGARRADERA | c/u | 24.00 |
| GRAPA BRONCE C/TORN CABEZA P/VARILLA A TIERRA 15.88 mm | c/u | 23.00 |
| ARRIOSTRE D/ACERO D/31.75 X 31.75 mm LARGO 840 mm ESPESOR | c/u | 4.00 |
| ARRIOSTRE METALICO DE 6.35 X 50.80 X 1304.5 mm (PESADO) | PAR | 113.00 |
| BRAZO TUBO GALV P/VIENTO ARRIOSTRADO 50.80 mm X 1.52 m | c/u | 2.00 |
| HORQUILLA DE ACERO CON OJO P/FIJACION DE AISLADORES DE | c/u | 28.00 |
| CRUCERO METALICO EN ANGULAR DE 6.35 X 76.2 X 76.2 mm X | c/u | 110.00 |
| CRUCERO METALICO EN ANGULAR DE 76.2 X 76.2 mm X 1370 X | c/u | 2.00 |
| GAZA D/ACERO P/POSTE TUBULAR UN ACCESORIO DE 152 A 171 mm | c/u | 4.00 |
| GAZA D/ACERO P/POSTE TUBULAR UN ACCESORIO DE 190 A 210 mm | c/u | 2.00 |
| GAZA HO GALV.P/POSTE TUBULAR #2 DE 190 A 254 mm, 6.35 mm X | c/u | 2.00 |
| GAZA D/ACERO P/POSTE TUBULAR DOS ACCESORIOS DE 140 A 152 | c/u | 2.00 |
| GAZA D/ACERO P/POSTE TUBULAR DOS ACCESORIOS DE 170 A 190 | c/u | 2.00 |
| GRILLETE DE DE ACERO C/PASADOR 15.9 mm CAPACIDAD 11350 kg | c/u | 76.00 |
| GUARDACABO DE ACERO FORJADO P/REMATES DE 126 X 82 X 25 | c/u | 94.00 |
| MANGAS DE EMPALME NEOPRENO P/CABLE ACSR # 2-1//0 | c/u | 53.00 |
| PERCHA (ABRAZADERA) DE ACERO PARA 1 AISLADOR 76.20 mm | c/u | 93.00 |
| REIMATE DE ACERO PREFORMADO RECTO P/CABLE DE 9.52 mm | c/u | 54.00 |
| REIMATE PREFORMADO P/CABLE ACERO GALV 9.52 mm CURVO # 35- | c/u | 54.00 |
| REIMATE PREFORMADO P/ALUMINIO # 2 AWG CAT# 4542 | c/u | 2.00 |
| REIMATE PREFORMADO P/CONDUCTOR ALUMINIO # 1/0 AWG ACSR | c/u | 145.00 |
| SOPORTE (MENSULA) DE ACERO DE 349 mm P/AISLADOR T/POSTE | c/u | 2.00 |
| SOPORTE (BASE) DE ACERO P/AISLADOR TIPO POSTE DE 358 mm A | c/u | 2.00 |
| SOPORTE ACERO GALV P/1 TRANSF T/POSTE DE 3 A 50 KVA (BT-1) | c/u | 1.00 |
| SOPORTE DE ACERO P/3 TRANSF T/POSTE DE 3 A 50 KVA (BT-3) | c/u | 1.00 |
| TERMINAL D/ACERO (PRENSA CABLE) P/BRAZO DE ANCLA TUBO DE | c/u | 1.00 |
| TERMINAL D/ACERO (PRENSA CABLE DOBLE) P/BRAZO DE ANCLA | c/u | 1.00 |

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD |
|---|--------|----------|
| GUARDALINEA CORTA D/ALUMINIO P/CABLE 1/0 AWG ACSR O 123.3 | JGO | 161.00 |
| VARILLA HO GALV. P/TIERRA DE 15.88 X 3.05 MTS C/ROSCA | c/u | 23.00 |
| VARILLA DE ACERO GALVANIZADO P/ANCLA 19.05 mm X 1830 mm | c/u | 1.00 |
| VARILLA D/ACERO GALVANIZADO P/ANCLA 19.05 mm X 2400 mm | c/u | 25.00 |
| CORTACIRCUITO CONVENCIONAL 100 A 38 KV 1 AISLADOR | c/u | 8.00 |
| POSTE CONCRETO 11 m LARGO, CUSPIDE 13 CMS F/TRANSV. 250 | c/u | 2.00 |
| POSTE CONCRETO 13 m LARGO, 13 CMS CUSPIDE F/TRANSV. 250 | c/u | 69.00 |

- **El recibido conforme al contratista se dará una vez que la compañía eléctrica ICE, distribuidora de energía en el área y el AyA, den por aceptados los trabajos, después de hacer las pruebas de aceptación respectivas y de poner en funcionamiento los sistemas según lo solicitado en planos y de acuerdo a las especificaciones técnicas.**

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES

A continuación se detalla las especificaciones técnicas especiales en adición al volumen 4 del cartel de licitación o aquellas que se modifican.

En lo que respecta a la especificación técnica AyA-2000 (Volumen 4), el punto 3 (primeros auxilios) debe leerse como sigue:

3. PRIMEROS AUXILIOS:

“El contratista deberá contar con el equipo e instalaciones apropiadas para atender cualquier emergencia, con base en lo establecido en la legislación vigente y las recomendaciones y normativas del INS con respecto a salud ocupacional.”

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TANQUES ELEVADOS METÁLICOS

1. Especificaciones técnicas:

Los planos anexos son parte integral de los trabajos que se regirán por las presentes especificaciones. Para la realización y aceptación de los trabajos, tanto de la calidad de los materiales como de los procedimientos constructivos, se aplicarán las normas y códigos que se mencionan a continuación, los cuales forman parte integral de estas especificaciones técnicas.

- Specification for Structural Joints Using ASTM A325 or ASTM A490 Bolts Research Council on Structural Connections (RCSC)
- American Steel Institute (ASI)
- American Welding Society (AWS)
- American Water Works Association (AWWA)
- American Institute of Steel Construction (AISC)
- Código sísmico de Costa Rica (CSCR)

2. Materiales de los tanques:

Antes de iniciar la construcción de los tanques, el contratista debe suministrar las fichas técnicas del fabricante del material, en donde se indiquen las especificaciones técnicas que cumplen las láminas de acero, tubería para la estructura de soporte y cualquier otro material a utilizar en la contratación de acuerdo con la norma señaladas para cada elemento del tanque (ASTM, etc.), con el fin de que el Ingeniero Inspector apruebe los materiales. En caso de que éstas no se suministren o exista duda sobre las especificaciones técnicas del material, el Ingeniero Inspector de AyA puede solicitar todas las pruebas de laboratorio que considere necesarias (costo que será asumido por el contratista) para su aceptación, en el laboratorio que AyA defina.

3. Materiales para tanque elevado:

Todos los materiales a usarse deben ser nuevos, sin uso previo, sin abolladuras y estar en perfectas condiciones:

3.1. El acero de las placas debe cumplir con la norma ASTM A36, según indica la Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Steel Buildings, American Institute of Steel Construction (AISC) última versión.

3.2. El acero de las placas debe tener un esfuerzo de cedencia mínimo de 2500 kg/cm².

3.3. El acero de los tubos debe cumplir con las especificaciones ASTM A501 o ASTM A53, tipo E.

3.4. Juntas:

La unión entre los montantes y los elementos horizontales, diagonales y riostras será mediante tornillos los cuales sujetarán las placas de unión principal y secundarias soldadas a estos elementos.

Todos los elementos de la torre serán piezas enteras, no se permitirá unir segmentos excepto en los montantes mediante las polainas, en los puntos indicados en planos.

3.5. Soldadura:

La unión de las placas que conformarán la pared, el fondo y la tapa del contenedor será mediante soldadura de tope y ranura en "V".

La unión de las placas principales y secundarias con los montantes, horizontales o diagonales será mediante soldadura de filete.

Las soldaduras no deben presentar depresiones superficiales (concavidades) ni se permitirá llenar éstas.

El mínimo espesor del filete de soldadura será de 5 mm (3/16") a menos que en los planos se indique otro valor.

Las soldaduras deben cumplir con las normas de la American Welding Society (AWS).

Las soldaduras deberán cumplir con los siguientes esfuerzos permisibles:

- 650 kg/cm² (9245 psi) en cortante, tanto para las soldaduras de tope como para las soldaduras de filete, en el área mínima de garganta.
- 800 kg/cm² (11.375 psi) en tensión en las soldaduras de tope.
- 900 kg/cm² (12.800 psi) en compresión en las soldaduras de tope.

3.6. Espesor de las láminas de acero en las paredes, tapa y fondo del tanque se usará un espesor no menor que 6 mm (1/4").

3.7. El contratista debe indicar claramente en su oferta los procedimientos que utilizará para la soldadura, especificando el tipo de electrodo, fuente de energía, velocidad de pasada y número de pasadas. El contratista debe suministrar cualquier información adicional que el Ingeniero Inspector de AyA considere necesaria para calificar y aceptar la soldadura.

3.8. La calidad de la soldadura se determinará por medio de la inspección visual, para tal fin el contratista debe suministrar antes de iniciar la construcción muestras de los diferentes tipos de unión soldada para que el Ingeniero Inspector de AyA determine su aceptación a priori. A partir de su aceptación, estas muestras se convertirán en patrones de comparación para todos los trabajos de soldadura a realizar. Cada muestra tendrá por lo menos 25 cm de largo.

3.9. AyA se reserva el derecho de hacer cualquier tipo de pruebas a la soldadura (Inspección radiográfica, partículas o líquidos penetrantes). Las soldaduras que no sean aceptables

deberán repararse a satisfacción del Ingeniero Inspector de AyA, sin costo alguno.

Las partes defectuosas deben desconcharse o esmerilarse hasta llegar al metal sano.

- 3.10. Los bordes cortados de los tubos deben ser rectificadas y esmerilados, debiendo quedar libres de escamas y escorias antes de ser soldados. Todos los bordes deben mostrar metal sano, libre de laminaciones, grietas y otros defectos superficiales.

4. Limpieza:

Antes de proceder a pintar la estructura de soporte y el contenedor de agua, el contratista debe realizar la limpieza de la superficie interna y externa del contenedor de agua y la superficie externa de la estructura de soporte. Esto con el propósito de garantizar que la estructura estará libre de aceites, grasas y cualquier otro elemento que pueda afectar la adherencia entre la estructura y la pintura.

El método que se debe utilizar para la limpieza es el denominado chorro de arena o sand blast, el cual consiste en la aplicación de partículas de arena o de granalla a altas velocidades contra la superficie, por lo que no se aceptaran los procesos con esmeriladores y cepillos.

Según la norma americana, el grado de limpieza requerido es el de metal semi blanco. En la tabla que se presenta a continuación se indica el grado de limpieza requerido según las normas comúnmente usadas.

| Norma Americana | Norma SIS - Sueca | Norma SSPC | Norma Francesa | Norma NACE |
|-----------------|-------------------|------------|----------------|------------|
| Semi blanco | SA 2 1/2 | SP-10 | 2nd Quality | Nace 2 |

5. Pintura:

- 5.1. Previo a la pintura de las superficies del tanque, el Ingeniero Inspector debe:

5.1.1. Dar el visto bueno al acabado de superficie, después de su limpieza.

5.1.2. Recibir por parte del contratista un programa de trabajo detallado indicando con claridad los procedimientos y técnicas que utilizará para pintar el tanque. El Ingeniero Inspector de AyA podrá, si lo tiene a bien, solicitar ajustes o modificaciones que considere necesarios bajo el entendido de que ello no relevará al contratista de las responsabilidades que le correspondan de entregar los trabajos a plena satisfacción del Ingeniero Inspector de AyA.

5.1.3. Recibir por parte del contratista las especificaciones técnicas, marcas, tipo de pintura del acabado final, base, solventes y cualquier otra sustancia a utilizar de manera que permita garantizar que el producto cumpla con las especificaciones técnicas.

- 5.2. A continuación, se detallan las características de la pintura a utilizar:

5.2.1. PINTURA INTERIOR DEL TANQUE:

Las características de las pinturas a usar en el interior del tanque son las siguientes:

-Base: Anticorrosivo epóxico

Color: Rojo

Acabado: Mate

Referencia: base anticorrosiva para superficies de acero al carbón y superficies que estén en inmersión constante

Número de manos: 2

Espesor de la capa seca: 3mils

-Acabado: Pintura epóxica atóxico

Color: Blanco

Acabado: Satín

Referencia: acabado epóxico para paredes internas de tanques para almacenamiento de agua potable

Número de manos: 2

Espesor de capa seca: 5 mils

5.2.2. PINTURA EXTERIOR DEL TANQUE:

Las características de las pinturas a usar en el exterior del tanque son las siguientes:

-Base: epóxico autoimprimante rico en zinc

Color: rojo óxido

Acabado: mate

Número de manos: 2

Espesor de la capa seca: 3 mils

-Acabado: esmalte poliuretano poliéster acrílico alifático (protección UV)

Color: blanco

Acabado: brillante

Número de manos: 3

Espesor de capa seca: 5 mils

5.3. Preparación de la superficie:

Cualquier superficie que vaya a ser pintada debe cumplir los siguientes requisitos:

- a. Haberse limpiado los elementos de acuerdo con lo indicado en el punto 4.
- b. Debe estar totalmente libre de polvo.
- c. Debe estar completamente seca.
- d. No debe tener grasas, aceites, ceras, silicones u otras sustancias que dificulten la adhesión.
- e. Debe estar libre de corrosión
- f. Debe estar a temperatura adecuada

5.4. Aplicación de la pintura:

Se aceptará de los tres métodos que se mencionan a continuación:

- a. Mediante brocha
- b. Mediante rodillo

c. Mediante atomización con pistola

El contratista decidirá en cada caso cuál es el método o combinación que más le conviene para garantizar la cobertura con los requisitos de espesor, homogeneidad, penetración y acabado; con especial atención a la prevención de defectos comunes como:

- a. Adhesión disminuida o descascaramiento
- b. Agrietamiento
- c. Ampollamiento
- d. Arrugamiento
- e. Cortineo
- f. Brillo defectuoso

5.5. Precauciones:

- La ventilación, conexiones eléctricas a tierra y cuidados en el manejo de la pintura, el solvente y el equipo son precauciones de seguridad importantes a la hora de pintar el tanque. Deberá proveerse ventilación a una tasa de cambio completo de aire cada 4 horas por al menos 48 horas después que se hayan completado las manos de pintura. Las bocas de inspección deben mantenerse abiertas por lo menos unos siete días adicionales.
- Las mangueras de pintura se deben conectar a tierra para prevenir la acumulación de una carga de electricidad estática.
- Los solventes usados con las pinturas vinílicas y epóxicas son explosivos en bajas concentraciones y son altamente tóxicos. Debido a la toxicidad, la concentración máxima de vapores es de 100 mg/l, para los solventes.
- Los materiales de pintura pueden ser altamente irritantes a la piel y ojos, por tal motivo los obreros deben llevar guantes y protectores de ojos.
- Durante la mezcla y la aplicación de la pintura, todas las flamas, soldaduras y fumado, deben prohibirse en las proximidades. Se debe mantener un tipo apropiado de extinguidor en el lugar.
- El ejecutar las recomendaciones anteriores, así como la seguridad de los trabajos, es responsabilidad exclusiva del contratista.

5.6. Inspección pintura:

- El recibo final del trabajo de pintura queda condicionado a la verificación por medio de muestreo de los espesores mínimos especificados anteriormente. Cualquier defecto deberá ser corregido por el contratista a plena satisfacción del Ingeniero del AyA.
- La adherencia de la pintura se verificará de la siguiente forma: estando la pintura seca, con la punta de un clavo o cualquier objeto adecuado para rallar la pintura, se hace un cuadrulado en el que cada cuadrado tenga entre 1 y 2 mm, se cubre bien el cuadrulado con una cinta adhesiva (“masking – tape” utilizado en instalaciones eléctricas) y se arranca de un tirón, si se desprenden los cuadrillos, se considera que el trabajo de pintura es defectuoso.
- El contratista debe proveer todas las facilidades necesarias para que la inspección se lleve

a cabo.

6. Prueba de aceptación final:

El tanque se debe llenar de agua hasta el nivel máximo de diseño (rebose).

El contratista, en caso de que sea posible, puede poner a funcionar el pozo y línea de conducción previa autorización del ingeniero inspector de AyA para llenar el tanque, sin embargo, es responsabilidad exclusiva del contratista el poder llenar el tanque para hacer la prueba.

El tanque se mantendrá lleno durante 1 semana para determinar posibles fugas, deformaciones, etc.

En caso de detectarse alguna fuga, deformación, o asentamiento en el proceso de la prueba, atribuible al contratista, se suspenderá la prueba y este debe proceder a su reparación de conformidad a lo definido por el ingeniero inspector de AyA.

7. Tolerancias:

7.1. Montaje

- Las tolerancias de montaje se definen con relación a los centros geométricos de cada pieza y a la línea recta que une dichos puntos.
- La variación en la longitud en elementos atornillados no deberá ser mayor a 2 mm acumulados en una distancia de 10 metros a lo largo de una misma línea de pernos de anclaje.

7.2. Elementos

- Los tubos deberán ser rectos, aceptándose una variación longitudinal máxima de 1/500 de la longitud axial del miembro.

7.3. Verticalidad

- Se aceptará una desviación máxima de ± 75 mm de la torre, medidos a partir del eje central vertical central de la misma en la parte más alta de esta (base del contenedor).

7.4. Pernos

- La separación de los pernos de anclaje en un mismo grupo no debe ser mayor a ± 3 mm con respecto a las dimensiones señaladas en planos y medidas centro a centro.
- La diferencia de nivel entre los topes de tornillos de un mismo grupo no debe ser mayor a 13 mm entre ellos.
- El diámetro de los agujeros para los pernos no debe ser mayor a ± 1 mm.

7.5. Torques

- El torque mínimo de sujeción de las tuercas en los tornillos de unión entre los montantes y riostras será de 24 kg-m.

8. Planos de taller:

Cuando así lo solicite el Ingeniero Inspector de AyA, el contratista debe suministrar copia de la información gráfica que esté utilizando para controlar el proceso constructivo de cualquier componente del tanque, información que el contratista debe desarrollar por su cuenta a partir de los planos constructivos, base del documento de contrato; con el objeto de garantizar en forma

precisa y clara la ejecución de los trabajos y adelantarse a corregir y ajustar cualquier indicación que aparezca en ellos y a las condiciones reales de trabajo, de acuerdo con el criterio del Ingeniero Inspector de AyA.

9. Inspección:

La inspección de los tanques estará a cargo de los ingenieros de la Dirección construcción del AyA.

10. Cambios al diseño:

En caso de que el contratista sugiera cambios en el diseño, en los materiales a utilizar, etc., deberá presentar su propuesta por escrito con un mes de anticipación, incorporando planos y los elementos de cálculo en los cuales se basa su sugerencia y aprobado por un profesional responsable, o en el caso de materiales, certificaciones de calidad y resistencia.

AyA se reserva el derecho de rechazar de plano los cambios si considera que no se justifican, mediante el envío de una nota dirigida al contratista. En caso de aceptarlos AyA también le notificará al contratista por medio de una nota.

ESPECIFICACIONES TECNICAS **PINTURA PARA PASOS ELEVADOS TIPO TUBO** **(ESTRUCTURA METALICA)**

1. Previo a la pintura de las superficies del tanque, el Ingeniero Inspector debe:

1.1 Dar el visto bueno al acabado de superficie, después de su limpieza.

1.2 Recibir por parte del contratista un programa de trabajo detallado indicando con claridad los procedimientos y técnicas que utilizará para pintar el tanque. El Ingeniero Inspector de AyA podrá, si lo tiene a bien, solicitar ajustes o modificaciones que considere necesarios bajo el entendido de que ello no relevará al contratista de las responsabilidades que le correspondan de entregar los trabajos a plena satisfacción del Ingeniero Inspector de AyA.

1.3 Recibir por parte del contratista las especificaciones técnicas, marcas, tipo de pintura del acabado final, base, solventes y cualquier otra sustancia a utilizar de manera que permita garantizar que el producto cumpla con las especificaciones técnicas.

2. Las características de las pinturas a usar en los elementos metálicos del paso elevado son las siguientes:

-Base: Epóxico auto imprimante (rico en zinc)

Color: Rojo Oxido

Acabado: Mate

Número de manos: 2

Espesor de la capa seca: 3 mils

-Acabado: Esmalte poliuretano acromático alifático (protección UV)

Color: Verde Olivo código RAL-6010

Acabado: brillante

Número de manos: 3

Espesor de capa seca: 5 mils

3. Preparación de la superficie:

Cualquier superficie que vaya a ser pintada debe cumplir los siguientes requisitos:

- Antes de proceder a pintar la estructura, el contratista debe realizar la limpieza de todos los elementos que componen la estructura. Esto con el propósito de garantizar que la estructura estará libre de aceites, grasas y cualquier otro elemento que pueda afectar la adherencia entre la estructura y la pintura.
- Debe estar totalmente libre de polvo.
- Debe estar completamente seca.
- No debe tener grasas, aceites, ceras, silicones u otras sustancias que dificulten la adhesión.
- Debe estar libre de corrosión
- Debe estar a temperatura adecuada

4. Aplicación de la pintura:

Se aceptará de los tres métodos que se mencionan a continuación:

- a. Mediante brocha
- b. Mediante rodillo
- c. Mediante atomización con pistola

El contratista decidirá en cada caso cuál es el método o combinación que más le conviene para garantizar la cobertura con los requisitos de espesor, homogeneidad, penetración y acabado; con especial atención a la prevención de defectos comunes como:

- a. Adhesión disminuida o descascaramiento
- b. Agrietamiento
- c. Ampollamiento
- d. Arrugamiento
- e. Cortineo
- f. Brillo defectuoso

5. Precauciones:

Las mangueras de pintura se deben conectar a tierra para prevenir la acumulación de una carga de electricidad estática.

Los solventes usados con las pinturas vinílicas y epóxicas son explosivos en bajas concentraciones y son altamente tóxicos. Debido a la toxicidad, la concentración máxima de vapores es de 100 mg/l, para los solventes.

Los materiales de pintura pueden ser altamente irritantes a la piel y ojos, por tal motivo los obreros deben llevar guantes y protectores de ojos.

Durante la mezcla y la aplicación de la pintura, todas las flamas, soldaduras y fumado, deben prohibirse en las proximidades. Se debe mantener un tipo apropiado de extinguidor en el lugar.

El ejecutar las recomendaciones anteriores, así como la seguridad de los trabajos, es responsabilidad exclusiva del contratista.

6. Inspección pintura:

El recibo final del trabajo de pintura queda condicionado a la verificación por medio de muestreo de los espesores mínimos especificados anteriormente. Cualquier defecto deberá ser corregido por el contratista a plena satisfacción del Ingeniero del AyA.

La adherencia de la pintura se verificará de la siguiente forma: estando la pintura seca, con la punta de un clavo o cualquier objeto adecuado para rallar la pintura, se hace un cuadrulado en el que cada cuadrado tenga entre 1 y 2 mm, se cubre bien el cuadrulado con una cinta adhesiva ("masking – tape" utilizado en instalaciones eléctricas) y se arranca de un tirón, si se desprenden los cuadrillos, se considera que el trabajo de pintura es defectuoso.

El contratista debe proveer todas las facilidades necesarias para que la inspección se lleve a cabo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **PINTURA – OBRAS COMPLEMENTARIAS**

1. Previo a la pintura de las superficies de las estructuras o elementos a pintar, el Ingeniero inspector debe dar el visto bueno al acabado de superficie, después de la limpieza.
2. El contratista elaborará un programa de trabajo detallado indicado con claridad los procedimientos y técnicas que utilizará para pintar las diferentes estructuras y/o elementos. El ingeniero inspector de AyA podrá, si lo tiene a bien, solicitar ajustes o modificaciones que considere necesarios bajo el entendido que ello no relevará al contratista de las responsabilidades que le correspondan de entregar los trabajos a plena satisfacción del ingeniero inspector de AyA.
3. El contratista debe suministrar al ingeniero inspector de AyA las especificaciones técnicas, marcas, tipo de pintura del acabado final, base, solventes y cualquier otra sustancia a utilizar de manera que permita garantizar que el producto sea el óptimo para paredes exteriores nuevas de concreto.
4. Las características de la pintura a usar en postes de cerca y columnas de concreto, cajas de válvulas y columnas de concreto (portón) son las siguientes:

- Base: Fenólico modificado.

Color: blanco

Acabado: Mate

Referencia: Sellador para pared de concreto (repello fino)

Número de manos: 2

Espesor de cada capa seca: 50 micras (2 mills)

- Acabado: Pintura Acrílica Elastomérica. Anti-Hongos

Color: acorde con lo indicado en planos.

Acabado: Mate o Brillante

Referencia: Pintura elastomérica

Número de manos: 2

Espesor de cada capa seca: 38 micras (1.5 mills)

5. Las características de la pintura a usar en las tapas metálicas, escaleras externas, peldaños, portón y cercas en malla ciclón (no del tanque de almacenamiento) son las siguientes:

Base y acabado: pintura epóxica

Color: acorde a lo indicado en planos

Acabado: Mate o brillante

Referencia: acabado epoxy-poliamida catalizado, de alto desempeño resistente a productos químicos, humedad y abrasión

Número de mano: 2

Espesor de cada capa seca: 75 micras (3 mils)

Aplicación y preparación: de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.

Tiempo mínimo entre capas: de acuerdo a lo indicado por el fabricante.

6. Previo a la aplicación de la pintura en cualquier elemento metálico existente tales como tapas, barandas etc., se deberá eliminar completamente la pintura existente o el óxido del elemento, todo con el visto bueno del ingeniero inspector.
7. La ubicación de los colores será de acuerdo a lo indicado en planos y a lo aprobado por el ingeniero inspector.
8. El recibo final del trabajo de pintura queda condicionado a la verificación por medio de un muestreo de los espesores y a la aceptación del ingeniero inspector. Cualquier defecto deberá ser corregido por el contratista a plena satisfacción del ingeniero. El deberá verificar la adherencia de la pintura de la siguiente forma: estando la pintura seca, con la punta de un clavo o cualquier objeto adecuado para rallar la pintura, se hace un cuadrulado en el que cada cuadrado tenga entre 1 y 2 mm, se cubre bien el cuadrulado con una cinta adhesiva (masking-tape utilizado en instalaciones eléctricas) y se arranca de un tirón, si se desprende los cuadrillos, se considera que el trabajo de pintura es defectuoso. El contratista debe proveer todas las facilidades necesarias para que la inspección se lleve a cabo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **TUBERÍA Y ACCESORIOS DE PVC**

A. TUBERÍA DE PVC

- El compuesto PVC será clase 12454-B designado tipo 1 grado según ASTM D 1784.
- Los tubos tendrán una longitud de 6 metros y cumplirán con la norma ASTM D 2241 – clase 12454 B.

Para diámetros de 75 mm y mayores, las juntas serán del tipo de unión de presión con empaque flexible elastomérico de hule (C/E), según la norma ASTM D 3139 y ASTM F 477. Para diámetros inferiores a 75 mm la junta del tubo será de unión cementada, según la norma ASTM D 2672.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS /SABOR Y OLOR DEL PVC

Los análisis químicos y evaluaciones de sabor y olor del PVC deben efectuarse de acuerdo a los procedimientos efectuados por La N.S.F. * (standar Number 14) y el agua de extracción de este material (Extractant Water) no debe exceder los siguientes niveles de contaminación:

| PARÁMETRO | MÁXIMO NIVEL PERMISIBLE (mg/l) |
|-------------------------|---|
| ANTIMONIO | 0.05 |
| ARSENICO | 0.05 |
| BARRIO | 1.00 |
| CADMIO | 0.01 |
| CROMO | 0.05 |
| PLOMO | 0.05 |
| MERCURIO | 0.002 |
| SUSTANCIAS FENOLICAS | 0.05 |
| SELENIO | 0.01 |
| TOTAL SÓLIDOS DISUELTOS | 70.0 |
| ESTAÑO | 0.05 |

(*) = NATIONAL SANITATION FOUNDATION

ROTULADO

- El rotulado de los tubos debe incluir los siguientes datos espaciados a intervalos no superiores a 1.5 metros a lo largo del tubo.
- Diámetro nominal del tubo (ejemplo 50 mm)
- Tipo de material plástico del tubo de acuerdo con la designación que consta de la abreviación "PVC" correspondiente al tipo de plástico, seguida del tipo y grado ASTM en número arábigos y del esfuerzo de en kg/cm² sin decimales.
- La relación dimensional estándar (SDR)
- Referencia a la norma ASTM D 2241
- Nombre del fabricante o marca de fábrica.

| TUBOS | COLOR DE ROTULADO Y TUBO | |
|--|--|--|
| | COLOR DE INSCRIPCIÓN DE IDENTIFICACIÓN | COLOR DEL TUBO |
| SDR –13.5 | AZUL | VERDE |
| SDR – 17 | ROJO | VERDE |
| SDR – 26 | AZUL | VERDE |
| SDR – 32.5 | AMARILLO | VERDE |
| SDR – 41 | BLANCO | VERDE |
| CEDULA 40 | ROJO | VERDE |
| CONDUIT | BLANCO | GRIS |
| SANITARIO | AMARILLO | NARANJA |
| C/E = CAMPANA ESPECIAL (JUNTA CON EMPAQUES DE HULE) | | C/C = CAMPANA CORRIENTE (JUNTA PARA CEMENTAR) |
| C/R = CON ROSCA | | |

B. ACCESORIOS EN PVC

- Todos los accesorios para diámetros igual o menores a 100 mm serán para unir con unión cementada excepto, aquellos que llevan rosca o se indique lo contrario. Para diámetros mayores a 100 mm serán unión tipo de presión con empaque flexible elastomérico de hule (C/E), según la norma ASTM D 3139 y ASTM F 477.
- El compuesto de PVC para los accesorios debe cumplir con la norma ASTM D 1784.
- Los accesorios roscados serán cédula 40, salvo que se indique lo contrario, cumplirán con la norma ASTM D 2466 para su confección y sus roscas con la norma ANSI B1.20.1.
- Los accesorios con unión lisa (para cementar) o empaque, serán cédula 40, cumplirán con la norma ASTM D 2466.
- Aquellos accesorios que se indique explícitamente que deben ser cédula 80 cumplirán con la norma ASTM D2467.
- Las bridas (flangers) deben estar taladradas bajo la norma ANSI B 16.1, clase 125 y cédula 80.
- El pegamento solvente cumplirá con la norma ASTM D 2564, clase 12454B.
- Las curvas en 22.5° pueden ser cédula 40 o en SDR 17, con campana especial, salvo que se indique lo contrario.
- Los empaques deben ser adecuados para utilizar en flanger cuyos huecos estén taladrados de acuerdo a la norma ANSI B16.1, clase 125.
- Las uniones de reparación son con campana especial cédula 40 o en SDR 17.
- Las uniones de compresión macho y hembra son para utilizar con tubería de polietileno de alta densidad en el extremo de la compresión.

C. ACCESORIOS EN PVC PARA USAR CON TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)

Las uniones de compresión y macho de 12 mm o 25 mm deben ser fabricados de POLIPROPILENO y deben tener una resistencia a presión hidrostática 100 m.c.a. Deben ser aptos para ser utilizados para agua potable. Tanto las uniones con rosca macho para conectar a la silleta como las que tiene rosca hembra para conectar a los medidores en forma directa o a través de un niple de unión, contarán en su parte interna con un anillo cilíndrico de hule (o-ring), un anillo de seguridad también en PVC O POLIPROPILENO y un fijador de agarre de tubería fabricado de metal y con dientes especiales que aseguren la fijación del tubo dentro de la unión de compresión.

En adición a lo anterior la unión de compresión por rosca hembra deberá traer de fabrica una protección o casco metálico que elimine el desgaste o desgarradura del accesorio.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **TUBERÍA Y ACCESORIOS DE HIERRO GALVANIZADO (HG)**

A. TUBERÍA A PRESIÓN DE HIERRO GALVANIZADO

- Los tubos de hierro galvanizado cumplirán con la norma ANSI/ASTM A120 o A53.
- La longitud de los tubos será 6 +/-0.06 metros y el promedio de las longitudes de todos los tubos en un lote o envío no será menor de 6.0 metros.
- Los tubos serán fabricados soldados para diámetros igual o menores a 100 mm, para diámetros mayores pueden ser sin costura o soldados eléctricamente. Todos los tubos deben ser galvanizados exterior e interiormente por el proceso de inmersión caliente.
- Los tubos serán de “peso estándar” cédula 40.
- Los extremos de los tubos serán roscados acorde con la norma ANSI B2.1. Adicionalmente cada tubo se suplirá con una unión sencilla de hierro galvanizado, acoplada a un extremo con rosca interna en su totalidad según la norma ANSI B2.1. para acople entre dos tubos y con un protector de las roscas en el otro extremo de material plástico o latón.
- La presión de trabajo mínima es de 300 m.c.a. (430 psi).
- Cada tubo será marcado en forma legible indicando el nombre del fabricante, la especificación, longitud, presión de trabajo.
- Las roscas de los tubos y accesorios tendrán una longitud y una sección tal que resistan adecuadamente la operación de enroscado y que provean un sello hidráulico hermético a la presión de trabajo.
- Los tubos deben estar en perfecto estado, libres de abolladuras y el galvanizado debe estar libre de defectos.

B. ACCESORIOS DE HIERRO GALVANIZADO

- Los accesorios serán galvanizados exterior e interiormente por el proceso de inmersión caliente. Para una presión de trabajo mínimo de 210 m.c.a. (300 psi).
- Todos los extremos de los accesorios serán roscados internamente acorde con la norma ANSI B2.1.
- Cada accesorio debe ser marcado en forma legible con el nombre del fabricante.
- Las roscas de los tubos y accesorios tendrán una longitud y una sección tal que resistan adecuadamente la operación de enroscado y que provean un sello hidráulico hermético a

la presión de trabajo.

- Los accesorios deben estar en perfecto estado, libres de abolladuras y el galvanizado debe estar libre de defectos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **TUBERÍA Y ACCESORIOS DE HIERRO NEGRO (HN)**

A. TUBERÍA A PRESIÓN DE HIERRO NEGRO

- Los tubos de hierro negro cumplirán con la norma ASTM A53.
- La longitud de los tubos será 6 +/-0.06 metros y el promedio de las longitudes de todos los tubos en un lote o envío no será menor de 6.0 metros.
- Los tubos serán fabricados sin costura.
- Los tubos serán de “peso estándar” cédula 40.
- Los extremos de los tubos serán roscados acorde con la norma ANSI B2.1. Adicionalmente cada tubo se suplirá con una unión sencilla, acoplada a un extremo con rosca interna en su totalidad según la norma ANSI B2.1. para acople entre dos tubos y con un protector de las roscas en el otro extremo de material plástico o latón.
- La presión de trabajo mínima es de 300 m.c.a. (430 psi).
- Cada tubo será marcado en forma legible indicando el nombre del fabricante, la especificación, longitud, presión de trabajo.
- Las roscas de los tubos y accesorios tendrán una longitud y una sección tal que resistan adecuadamente la operación de enroscado y que provean un sello hidráulico hermético a la presión de trabajo.
- Los tubos deben estar en perfecto estado, libres de abolladuras y el galvanizado debe estar libre de defectos.

B. ACCESORIOS DE HIERRO NEGRO

- Los accesorios deben trabajar para una presión de trabajo mínimo de 210 m.c.a. (300 psi).
- Todos los extremos de los accesorios serán roscados internamente acorde con la norma ANSI B2.1.
- Cada accesorio debe ser marcado en forma legible con el nombre del fabricante.
- Las roscas de los tubos y accesorios tendrán una longitud y una sección tal que resistan adecuadamente la operación de enroscado y que provean un sello hidráulico hermético a la presión de trabajo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO (PE)**

TUBERÍA Y ACCESORIOS

- Las dimensiones de la tubería y accesorios deben cumplir la norma ASTM D3035 (IPS).
- La tubería y accesorios debe ser fabricadas a partir de una resina de polietileno con una denominación PE 445474C para materiales PE 4710 de acuerdo con la norma ASTM D 3350.

Estos materiales deben tener una base de diseño hidrostático de 1600 psi cuando sea probada y analizada de acuerdo con la norma ASTM D2837.

- El compuesto de extrusión para la tubería debe tener por lo menos un 2% de negro de humo bien mezclado. Cuando se sometan a ensayos duplicando el contenido de negro humo de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM D 1603. En el caso de los tubos producidos por extrusión múltiple simultánea, este requisito solo se debe aplicar a la capa exterior.
- La tubería debe estar certificada por la NSF 61, que indica que es apta para el uso en agua para consumo humano o alguna otra certificación de algún otro organismo internacional acreditado para certificar esto.
- La tubería y accesorios no deben contener ninguna sustancia reciclada excepto aquella generada por el mismo fabricante en su planta a partir de la resina con las mismas especificaciones y del mismo suplidor de la materia prima.
- Los tubos y accesorios requeridos debe ser PE 4710 con SDR de acuerdo a lo indicado en la lista para una presión de trabajo de:

SDR 7 23.4 kg/cm²

SDR 9 17.5 kg/cm²

SDR 11 14.0 kg/cm²

SDR 13.5 11.2 kg/cm²

SDR 17 8.7 kg/cm²

- La tubería y accesorios de Polietileno debe satisfacer la condición IPS.
- Los tubos deben tener una longitud mínima de 6 metros, sin embargo pueden suministrarse tubería con una longitud mayor, siempre y cuando los tubos puedan transportarse en contenedores. El oferente debe indicar la longitud ofrecida.
- Las tuberías de polietileno ofrecidas deben cotizarse con unión tipo fusión térmica.
- En las solicitudes de pedido cuando se indica que un accesorio es P ó B, esto hace referencia al tipo de junta de cada extremo del accesorio, de tal forma la P equivale a junta para termofusión y B equivale a junta brida clase 125 con agujeros taladrados de acuerdo a la norma ANSI B16.1. Por ejemplo: una Te Polietileno P-P-B significa que la te tiene dos extremos junta para unir por termofusión y la junta de la derivación es bridada.

REQUISITOS

- Acabado:

La tubería debe ser totalmente homogénea a simple vista y estar libre de fisuras, perforaciones, incrustaciones de material extraño u otros defectos.

La tubería debe ser tan uniforme como sea comercialmente posible en cuanto a color, opacidad, densidad y otras propiedades físicas.

- Adhesión

En el caso de la tubería elaborada mediante extrusión múltiple simultánea, la adhesión entre las diferentes capas debe ser fuerte y uniforme. No debe ser posible separar dos capas con un probador o con el extremo de la hoja de un cuchillo de tal forma que, en cualquier punto

las capas se separen limpiamente.

- **Densidad**

La resina base del polietileno (PE incoloro) en el compuesto debe tener densidad de 0.947 g/cm³ a 0.955 g/cm³ de acuerdo con la norma ASTM D3350.

- **Presión sostenida**

La tubería no deberá presentar fallas, englobamientos, reventamientos o filtraciones tal como se establece en el método indicado en la norma ASTM D 1598, a la presión de ensayo que se establece en la tabla 3, cuando se realice el ensayo de acuerdo con el método indicado en la norma ASTM D 1598.

ROTULADO

El rotulado de la tubería debe incluir los siguientes datos espaciados a intervalos no superiores a 1.5 m (5 pies) a lo largo de la tubería:

- Nombre de la marca registrada del fabricante
- Tamaño nominal de la tubería (por ejemplo, 2 pulgadas)
- Tipo de material plástico de la tubería de acuerdo con el código de designación (por ejemplo PE2305).
- La relación dimensional estándar de la tubería termoplástica (SDR), de acuerdo con el código de designación (por ejemplo SDR9), y la presión nominal en kg/cm² para agua a 23°C (73.4 F°) (por ejemplo 14 kg/cm²).
- Las tuberías deben incluir el sello o marca del laboratorio que lleva a cabo la evaluación autorizando el uso de éstas para el transporte de agua potable espaciado a intervalos especificados por el laboratorio o en su defecto respectiva.
- Categoría de la tubería de ensayo, ejemplo (C 5).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO**

La tubería de acero podrá ser con costura recta o en forma espiral con acero que cumpla con la norma ASTM A-240 o equivalente.

La tubería de acero se suministrará con revestimiento interior y exterior. El revestimiento interior de la tubería debe ser con mortero de cemento de acuerdo con la norma AWWA C-205 o norma equivalente.

El revestimiento exterior podrá ser con una capa de alquitrán de hulla caliente, con una capa final del papel "Kraft o lechada", o un material similar que proteja la tubería contra:

- Daños durante el transporte de la tubería
- Impida la corrosión de la tubería

La presión de trabajo de la tubería debe ser igual o superior a 482 m.c.a.

En adición a la presión de trabajo los tubos deben soportar una sobrepresión mínima de 70 m.c.a.

(100 psi)

La longitud mínima de la tubería será de 5.5 metros (18 pies).

La junta de la tubería puede ser de empaque, junta mecánica o soldada.

Debe adjuntarse certificación del fabricante donde indique las características de la tubería suministrada.

Los accesorios deben cumplir con las mismas características que la tubería cotizada.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

VÁLVULA DE COMPUERTA EN HIERRO FUNDIDO (HF)

Ó HIERRO DÚCTIL (HD)

Las siguientes son las especificaciones que deben cumplir las válvulas de compuerta de Hierro. Las válvulas pueden ser de hierro fundido o hierro dúctil como se indica a continuación:

- Los materiales de fabricación del cuerpo de la válvula cumplirán con las especificaciones ASTM A-126 para hierro fundido y ASTM A-536 para hierro dúctil.
- Deberá tener vástago no ascendente, con compuerta de asiento elástico y cumplirá con la norma AWWA-C509.
- El recubrimiento de las válvulas debe cumplir con la norma AWWA C-550.
- La presión de trabajo máxima será de 140 metros carga de agua (200 psi).
- Se puede cotizar la válvula con junta automática (con empaque) o con bridas de acuerdo a lo que se indica a continuación:
 - La junta será de bridas clase 125, esta así, como los pernos serán fabricada acorde con la norma ANSI- B .16.1. para las válvulas de hierro fundido.
 - Para las válvulas de hierro dúctil la junta será de bridas clase 150 y esta así como los pernos serán fabricados acorde con la norma ANSI B16.4.
- **Se cotizará y suplirá con manubrio de operación manual y con dado para operación con llave de manipulación.** El manubrio y dado tendrá en relieve una flecha que indique el sentido en el cual abre la válvula.
- Con la válvula en posición abierta, se debe tener una sección de paso de agua libre de obstrucciones. La sección de paso de agua debe tener un diámetro igual o superior al diámetro nominal de la válvula, con excepción de que, si se han colocado topes para insertar o remover los anillos del asiento del cuerpo de la válvula, éstos tengan que permanecer allí, una vez que la válvula se encuentre ensamblada.
- Las válvulas abrirán en el sentido contrario a las manecillas del reloj.
- Todas las válvulas se suministrarán con los empaques de hule, tornillos y tuercas necesarias para su instalación.

ROTULADO

Las diferentes marcas deben ser fundidas sobre el bonete o el cuerpo de cada válvula y deben indicar el nombre o sello del fabricante, el diámetro de la válvula y la indicación de la presión de trabajo del agua ("150 W" para válvulas entre 16 y 48 pulgadas NPS, y "200" para válvulas entre 3 y 12 pulgadas NPS).

Datos de catálogo. - El fabricante debe suministrar catálogos, que contengan ilustraciones y un listado de partes que identifique los materiales que se utilizan en la fabricación de las diferentes partes. Dicha información debe ser lo suficientemente detallada como para servir de guía en el armado y desarmado de las válvulas de compuerta, así como para poder solicitar los repuestos respectivos.

Información relacionada con el peso. El fabricante debe entregar el dato correspondiente al peso total neto de la válvula instalada para cada uno de los tamaños.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **VÁLVULAS EN BRONCE**

GENERALIDADES

Las válvulas a que se refiere estas especificaciones son de bronce acorde con las descripciones que se dan a continuación:

- La calidad del material de la compuerta, cuerpo y tuercas será de bronce Nº 836 conocida comercialmente como aleación 85-5-5-5 acorde con la norma ASTM-B62.
- Las válvulas fundidas o troqueladas cumplirán lo que establece la norma ASTM-B62.
- Las roscas hembra y macho deberán cumplir con la norma ASAB2.1.
- La presión de trabajo mínima será de 143 metros columna de agua (200 psi), a menos que se indique lo contrario.
- Las longitudes de las secciones roscadas serán tales que permitan un sello hidráulico hermético a la presión especificada sin forzar los extremos hembra.
- Los espesores de las secciones deberán resistir adecuadamente el esfuerzo de la operación de roscado.
- Las válvulas cubiertas por estas especificaciones son para ser usadas en sistemas de agua potable a una temperatura de 15 grados centígrados.

VÁLVULAS DE COMPUERTA EN BRONCE

Deberán ser de vástago no deslizante con tornillo interno de alta resistencia a la tensión y de compuerta sólida tipo cuña. Abrirán al diámetro nominal completo rotando el manubrio en el sentido contrario al giro de las manecillas del reloj.

Deberán ser con rosca hembra en cada extremo de acople. Sobre estas roscas externamente deberán tener una forma hexagonal que permita sostener el extremo de la válvula para su fácil y seguro acople.

El material del empaque del estopero deberá ser grafito o algún otro material similar. Este empaque se apretará contra el estopero mediante una tuerca, y la operación del cambio del empaque deberá poder realizarse con la tubería a presión, con la válvula abierta o cerrada. El

estopero deberá tener en su cuerpo una tuerca hexagonal que permita sostenerlo para operar la tuerca que aprisiona el empaque.

El manubrio de operación debe ser metálico de un material como aluminio, tendrá una forma tal que permita operar la válvula: con la mano, y se fijará el eje con tornillo de seguridad.

El empaque plano que hace el sello entre el estopero y el cuerpo en la válvula será de asbesto o de otro material similar. Este sello también podrá llevarse a cabo metal a metal.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

VÁLVULAS DE ALTITUD

- El cuerpo de la válvula será en bronce sin embargo se acepta que se cotice en hierro fundido o en hierro dúctil. La entrada y salida del agua deberá estar en línea (180º) - Tipo Globo.
 - El sistema de cierre debe ser a través de un disco o sistema similar que se asiente sobre un anillo.
 - El accionar del sistema de cierre será accionado por el diafragma de la válvula.
 - El sistema de cierre debe contar con un vástago el cual debe ser de bronce o acero inoxidable
 - El sistema de control de la válvula tiene que estar incorporado al cuerpo de la misma, además tiene que traer válvulas tipo aguja o similar para el ajuste del sistema piloto y filtro para evitar el daño del sistema piloto de la válvula producto de las partículas en suspensión del agua. A partir del sistema piloto incorporado a la válvula, debe poder instalarse la tubería para manejar el sistema de altitud.
 - Los materiales de fabricación del cuerpo de la válvula cumplirán con las normas ASTM- A126 o ASTM - A 48 para hierro fundido, ASTM-A536 para hierro dúctil, y B62 para bronce.
 - Cuando se soliciten uniones roscadas, estas deben ser tipo hembra, y cumplir con la norma ASA B 2.1.
 - Las bridas de acople serán de acuerdo a la norma ANSI B16.1. clase 125 para las válvulas de hierro fundido.
 - Las bridas de acople serán de acuerdo a la norma ANSI B16.4 Clase 150 para las válvulas de hierro dúctil.
 - La válvula debe funcionar para una presión de trabajo de 140 m.c.a. (200 psi) salvo que se indique lo contrario.
 - La válvula debe estar recubierta interna y externamente con pintura epóxica (esto sólo aplica para las válvulas de hierro fundido o dúctil).
 - El vástago de la válvula debe ser de acero preferiblemente, sin embargo se acepta de bronce.
 - Todas las válvulas se suministrarán con todos los accesorios, necesarios para su instalación. (Debe especificar en el cartel los accesorios a suministrar) además de incluir los pernos, tuercas y empaques correspondientes.
-

ESPECIFICACIONES TECNICAS
VALVULA DE GLOBO DE HIERRO FUNDIDO O HIERRO DUCTIL

- Los materiales de fabricación del cuerpo de la válvula cumplirán con las especificaciones ASTM A-126 para hierro fundido y ASTM A-536 para hierro dúctil.
- La presión de trabajo máxima será de 140 metros carga de agua (200 psi).
- Se puede cotizar la válvula con junta automática (con empaque) o con bridas de acuerdo a lo que se indica a continuación:
 - La junta será de bridas clase 125, esta así como los pernos serán fabricados acorde con la norma ANSI- B .16.1. para las válvulas de hierro fundido.
 - Para las válvulas de hierro dúctil la junta será de bridas clase 150 y esta así como los pernos serán fabricado acorde con la norma ANSI B16.4.
- **Se cotizará y suplirá con manubrio de operación manual y con dado para operación con llave de manipulación.** El manubrio y dado tendrá en relieve una flecha que indique el sentido en el cual abre la válvula.
- Las válvulas abrirán en el sentido contrario a las manecillas del reloj.
- Todas las válvulas se suministrarán con los empaques de hule, tornillos y tuercas necesarias para su instalación.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
VÁLVULAS DE COMBINACIÓN

- Las válvulas de combinación deben ser preferiblemente del tipo de una sola cámara la cual permita el ingreso o expulsión de cantidades grandes de aire en condiciones de vaciado llenado de la tubería respectivamente y la eliminación de bolsas de aire cuando esté sometida a presión durante su operación.
- El cuerpo de la válvula debe ser de hierro fundido o hierro dúctil.
- El mecanismo de cierre de ambos sistemas de expulsión de aire debe ser de acero inoxidable o algún otro material que no se oxide.
- El caudal de expulsión y vaciado mínimo que debe cumplir la válvula es el indicado en planos.
- Junto con la válvula de combinación debe cotizarse los otros accesorios solicitados en cada posición, en caso de no cotizarse de forma completa la posición, no se considera lo ofertado.
- El tipo de unión de la válvula debe ser la adecuada para la tee y los otros accesorios cotizados y las presiones de trabajo en cada punto.
- Debe presentarse los catálogos correspondientes con las tablas y gráficos donde se indiquen las características de la válvula de combinación.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS VÁLVULAS DE AIRE (EXPULSORAS)

- Las válvulas de aire deben permitir el escape automático de aire en las líneas de las tuberías cuando estas estén a presión y a su vez permitir la entrada de aire en el vaciado de la tubería.
- Serán de cuerpo de hierro fundido del tipo de bola simple o sistema con palanca interna. La bola que lleva a cabo el cierre será de acero inoxidable ASTM A240 o algún otro material que no se oxide, así como cualquier otra parte del mecanismo de cierre.
- Las válvulas deben contar con una tapa removible para su inspección y reparación unida al cuerpo, o que forme parte del mismo con un sistema bridado.
- La válvula debe tener una capacidad de eliminación de aire a 70 m.c.a. (100 psi) de presión de 0.25 m³ de aire libre por minuto (9 SCFM).
- El extremo de acople consistirá en un niple hembra con rosca de cañería estándar acorde con la norma ASA B 2.1 para diámetros de 50 mm o menores. Las de mayor diámetro se acoplarán con brida.
- Estas válvulas podrán ser de un orificio o de dos orificios, según se especifique.
- El cuerpo de la válvula será de hierro fundido o dúctil.
- **La presión de trabajo de las válvulas de aire debe ser de 100 m.c.a. (150 psi), salvo que se indique lo contrario.**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS VÁLVULA DE RETENCIÓN VERTICAL (CHECK VERTICAL) EN BRONCE

El cuerpo de ésta debe ser de bronce, debe estar diseñada para una presión de trabajo máxima de al menos 200 psi. El eje vertical tendrá una guía para garantizar el movimiento vertical de la compuerta o tapón. Preferiblemente llevará un resorte en acero inoxidable cuya función será la de restituir la compuerta o tapón a su posición original después de permitir el flujo en uno de los sentidos. Además, debe tener rosca hembra en cada extremo de acople. Sobre esta rosca externamente tendrá una tuerca hexagonal a cada lado que permita sostener el extremo de la válvula para su fácil y seguro acople.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS VÁLVULAS DE RETENCIÓN (CHECK) HORIZONTAL DE HIERRO

Las válvulas de retención deben ser de hierro fundido o hierro dúctil. Los materiales de fabricación del cuerpo de la válvula cumplirán con las normas ASTM-A126 para hierro fundido y ASTM A 536 para hierro dúctil. El asiento será de bronce de alta resistencia. El eje será de bronce o acero inoxidable. El asiento debe ser maquinado exacto para proporcionar el asiento a la compuerta.

Se debe indicar la dirección del flujo.

Las válvulas de retención cumplirán con la norma ISO-5208 o con la AWWA C-508. La junta será

brida. La brida y pernos cumplirán con la Norma ANSI B.16.1 clase 125. La presión de trabajo mínima será de 120 m.c.a. (175 psi).

Las válvulas deben suministrarse con los pernos, tuercas, arandelas y empaques correspondientes para su instalación apropiada.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **VÁLVULA DE BOLA DE PVC**

Las válvulas de bola serán con extremos liso para unir con pegamento. Las válvulas deben ser para una presión de trabajo mínima de 100 psi. El cuerpo de la válvula, bola, vástago y manubrio serán de PVC. La válvula deber gira 90 grados para su abertura completa o cierre.

El compuesto de PVC para los accesorios debe cumplir con la norma ASTM D 1784.

Los accesorios con unión lisa (para cementar), serán cédula 40, cumplirán con la norma ASTM D 2466.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **LLAVE DE CHORRO**

- Las llaves de chorro deben ser de 12mm de diámetro de bronce. Serán para colocar en los extremos de la tubería o derivación para el control de la extracción del agua. El lado de entrada del agua será macho y debe contar con una tuerca hexagonal para su fácil y seguro acople.
 - La salida de la llave ser a 45 grados con respecto al eje de la válvula y este debe ser roscado exteriormente (macho), con el diámetro de salida de 19 mm, roscado standard para mangueras.
 - El sello hidráulico del vástago se llevará a cabo mediante una tuerca que aprisione un empaque contra un estopero. Este empaque o vástago de operación en su extremo superior tendrá una manivela para la fácil operación manual de la válvula asegurada mediante un tornillo hexagonal de cabeza ranurada.
 - El sello de la compuerta con el cuerpo de la válvula podrá hacerse metal con metal o con empaque de hule de muy buena calidad.
 - La llave de chorro debe ser adecuada para una presión de trabajo de 70 metros de columna de agua (100 psi).
 - El cuerpo de la llave debe ser de bronce.
-

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

UNIÓN DRESSER

- Son uniones flexibles para reparación o unión de tuberías. Las uniones requeridas son para unir tuberías de igual diámetro. Consisten de un anillo o tambor central no partido, dos empaques de hule no partidos, dos anillos de compresión de empaques contra el tambor central y una serie de pernos o tornillos que unirán los anillos. El tambor central y anillos de compresión serán de hierro dúctil o de acero.
- Los pernos y tuercas deben ser en acero galvanizado.
- La presión de trabajo de las uniones dresser será de al menos 140 m.c.a., salvo que se indique lo contrario.
- Estas uniones deben ser adecuadas para unir tubería de PVC con HG, y PVC con HN.
- Los empaques y bandas de hule cumplirán la norma AWWA C-111.
- Debe ser adecuada para unir los tubos de los materiales indicados (PVC, Hierro Galvanizado, Hierro Negro, Hierro Dúctil).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MANÓMETROS

El manómetro debe tener las siguientes características:

- Caja de acero inoxidable con glicerina anti-shock.
- Conexión inferior con rosca macho 1/4" en la base.
- Doble escala bar/psi, primaria en bar.
- Diámetro de la carátula: 63 mm (2 ½").
- Rango de presión de 0 a 10 bares (0 a 160 psi).
- Accesorios: debe ser suministrado con los necesarios para conectar el manómetro al tubo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MACROMEDIDOR TIPO WOLTMAN

Artículo # 1:

El oferente deberá suministrar un catálogo donde se detalle toda la información técnica, así como el funcionamiento y operación del medidor de agua ofertado, preferiblemente en idioma español, con ilustraciones o diagramas que muestren con claridad y detalle todos los aspectos técnicos, instalación y funcionamiento del medidor.

Artículo # 2:

El oferente deberá suministrar el manual de mantenimiento y reparación del medidor ofertado

preferiblemente en idioma español, así como una lista y un diagrama que muestre con claridad todas las partes componentes y piezas que constituyen el medidor.

Artículo # 3:

El oferente debe presentar: Certificado de aprobación de modelo y fichas técnicas que respalden que los medidores de agua cumplen con la Norma Internacional ISO 4064:2005, OIML R-49:2006, MID EN 14154:2005+A2:2011 o cualquier versión de normas superiores a las indicadas. El AyA se reserva el derecho de solicitar información adicional cuando exista duda en el cumplimiento de este artículo.

POSICIÓN # 1: MEDIDORES DE AGUA TIPO VELOCIDAD WOLTMAN DN150 (150 mm)

Artículo # 4:

El medidor requerido en esta posición deberá cumplir con la Norma Internacional ISO 4064:2005 o superior o en su defecto cumplir con los requisitos de la Norma OIML R49:2006 o superior, en ningún caso se aceptará una versión menor a la indicada, y deberán corresponder a un caudal permanente (Q3) de 250.00 m³/h o superior y una ratio de Q3/Q1 (R) = 100 o superior.

- Q1 (equivalente al caudal mínimo) = 2.50 m³/h
- Q2 (equivalente al caudal de transición) = 4.00 m³/h
- Q3 (equivalente al caudal nominal) = 250.00 m³/h
- Q4 (equivalente al caudal máximo) = 312.50 m³/h

Para los medidores con Q3 y Ratio (R), se permitirá que los caudales Q1 y Q2 sean menores a los valores indicados anteriormente y que los caudales Q3 y Q4 sean mayores. Por consiguiente, si se presenta un medidor con Q3 superior el Ratio deberá ser superior para lograr los caudales antes mencionados.

Artículo # 5:

Es requisito indispensable que los medidores ofertados cuenten con examen de aprobación de modelo o examen de tipo, por lo que deberá adjuntar una copia del certificado de aprobación de la Norma ISO 4064:2005 o superior o en su defecto cumplir con los requisitos de la Norma OIML R49:2006 o superior. También se aceptarán certificados de MID 2004/22/EC (MI-001) para medidores de agua.

Artículo # 6:

El material del cuerpo de los medidores de agua deberá ser de: hierro, bronce, latón o acero inoxidable.

Artículo # 7:

El medidor de agua deberá ser de diámetro nominal DN150.

Artículo # 8:

El medidor de agua deberá de ser de conexión bridada en ambos extremos y que cumpla con la Norma ANSI B16.5 clase 150 estándar

Artículo # 9:

El medidor deberá estar diseñado para soportar una presión de trabajo de 1000 kPa (10 kg/cm²) y una presión de prueba de 1500 kPa (15 kg/cm²).

Artículo # 10:

El medidor deberá ser de transmisión magnética con un registro de tipo encapsulado al vacío con lente de vidrio y tapa protectora para el lente del registro. Así como un blindaje magnético para prevenir fraudes por el uso de imanes permanentes colocados externos al medidor.

Artículo # 11:

El registro del medidor de agua deberá tener impreso en la carátula o en el cuerpo, las siglas "AyA", el tamaño de estas letras no podrá ser menor a 5 mm en su altura, este requisito será indispensable para el contratista, no obstante, para fines de participación, el oferente podrá presentar solo una ilustración gráfica a escala real de cómo quedaría impresa las siglas "AyA".

Artículo # 12:

La unidad de registro deberá tener una capacidad acumulativa de lectura hasta 9 999 999 metros cúbicos (m³) o superior. El registro deberá poseer un factor de escala de "X0.01" de metro cúbico con una resolución de escala de por lo menos 0.005 m³ (5 l).

Artículo # 13:

El medidor de agua debe estar diseñado con una clase de perfil de sensibilidad de flujo de U5/D5, se aceptan medidores con sensibilidades inferiores a las indicadas, como, por ejemplo: U5/D2, U3/D5, U2/D2, U5/D3, U0/D0 entre otros.

Artículo # 14:

El medidor de agua debe estar diseñado con una clase de temperatura T50 o superior.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **HIDRANTES**

DESCRIPCIÓN DEL HIDRANTE

El hidrante deberá ser del tipo Cabezote o Poste, con tres salidas o tomas removibles (roscadas al cuerpo del hidrante) fabricadas en bronce para conexión de las mangueras utilizadas por Bomberos. Sus medidas serán: dos tomas de 64 mm (2 – 1/2") rosca macho tipo NST y una toma de 114 mm (4 – 1/2") rosca macho tipo NST.

El cuerpo del hidrante y las tapas ciegas de las salidas o tomas removibles, deberán ser fabricados en Hierro Fundido o Hierro Dúctil.

Para cuerpo de hierro fundido (fundación gris), se ajustará a los estándares ANSI/AWWA C110/A21.10; ASTM A 126, Clase B ó ASTM A48, Clase 30.

Para cuerpo de Hierro Dúctil, se ajustará a los estándares ANSI/AWWA C110/A21.10, ASTM A395, o ASTM A536.

El vástago, pernos y tuercas deberán ser fabricados en acero inoxidable y bronce a efecto de minimizar o retardar la corrosión de los mismos.

COLOR DEL HIDRANTE

El color del hidrante deberá ser amarillo reflectivo tal como se indica en el artículo 8 del Reglamento a la Ley de Hidrantes.

MECANISMO DE ACCIÓN Y BOCAS

Las salidas o tomas roscadas para conexión de las mangueras utilizadas por Bomberos, deben ser fabricadas en bronce e indicar si cumple o sigue los lineamientos de alguna norma específica en su producto relacionada con el material de las salidas o tomas y si es así, aportar documentación que así lo acredite.

Las salidas o tomas, deben poseer sus respectivas tapas ciegas con dado de operación tipo pentágono Standard con medida de 38 mm (1½") +/- un 5% y cadenas sujetadoras. Además, las salidas o tomas deben estar roscadas al cuerpo del hidrante y fijadas al cuerpo del mismo mediante algún tipo de dispositivo o técnica de roscado (prisioneros de acero inoxidable con ranura en la cabeza para accionamiento tipo "Allen" u otra, soque de las tomas contrario al soque de las tapas ciegas, entre otros) que evite que estas salidas o tomas se aflojen o cedan al girar las tapas ciegas, así como para evitar la manipulación de las mismas por parte de particulares.

El accionamiento del hidrante será por medio de una sola válvula de vástago vertical.

El dado de operación del vástago vertical, utilizado para la apertura y cierre de la válvula principal del hidrante, debe ser también de tipo pentágono Standard con medida de 38 mm (1½") +/- un 5%.

El accionamiento del vástago vertical para efectuar el cerrado de la válvula principal, deberá ser en el sentido de las manecillas del reloj. El disco de cierre podrá ser construido de hierro fundido, hierro dúctil o aleación de cobre y en cualquier caso **deberá ser totalmente encapsulado en cualquier elastómero de alto grado (EPDM, Viton A, Perbunam, Neopreno, etc)** resistentes a los ataques microbiológicos, a la contaminación con cobre y al ozono, de acuerdo a la norma de fabricación.

PRESIÓN DE TRABAJO

El hidrante deberá estar diseñado para soportar una presión nominal de trabajo mínima de 1034 kPa (150 psi). La presión de prueba aplicada en fábrica deberá ser igual al doble de la presión nominal de trabajo, es decir 2069 kPa (300 psi).

CONEXIÓN A LA RED

La conexión de este hidrante al sistema de interconexión de la tubería de AyA, deberá ser mediante rosca tipo hembra NPT de 100 mm (4").

RECUBRIMIENTO

Deberá estar recubierto interior y exteriormente con una capa de pintura epóxica o epóxica bituminosa aplicada en fábrica con un espesor uniforme y mínimo de 200 micras, elaborado con pintura epóxica en polvo la cual deberá ser aplicada electrostáticamente, o por el método de termofusión o termo adherencia, cumpliendo o excediendo los lineamientos de la norma AWWA C-550 ("Recubrimiento interior protector para válvulas e hidrantes").

REPUESTOS

Es indispensable que el oferente garantice respaldo de repuestos, por un período no menor a los 10 años, para cada una de las partes del producto ofertado.

El oferente debe aportar el listado de las partes o componentes del hidrante de mayor desgaste, con el precio correspondiente, AyA se reservará el derecho de adquirir parte de estos repuestos; el precio de los repuestos no será considerado para efecto comparativo de las ofertas.

CATÁLOGO DEL FABRICANTE

El oferente deberá suministrar información mediante catálogos del fabricante que muestren, con claridad la información pertinente que permita conocer y evaluar el producto. Es preferible que dichos catálogos sean aportados en idioma español.

LLAVE DE OPERACIÓN

El contratista deberá suministrar una llave, para operación de los hidrantes. Estas llaves deben tener las siguientes características:

Deberá ser del tipo ajustable (empuñadura roscada) y con cabeza tipo pentágono, para ajustarse a los dados de operación, tanto de la válvula principal del hidrante, así como los dados de las tapas ciegas de las salidas removibles o tomas con apertura de hasta 44 mm (1.77").

La longitud máxima de la llave deberá ser de 508 mm (20") y un peso máximo de 2 kg (4.5 lb).

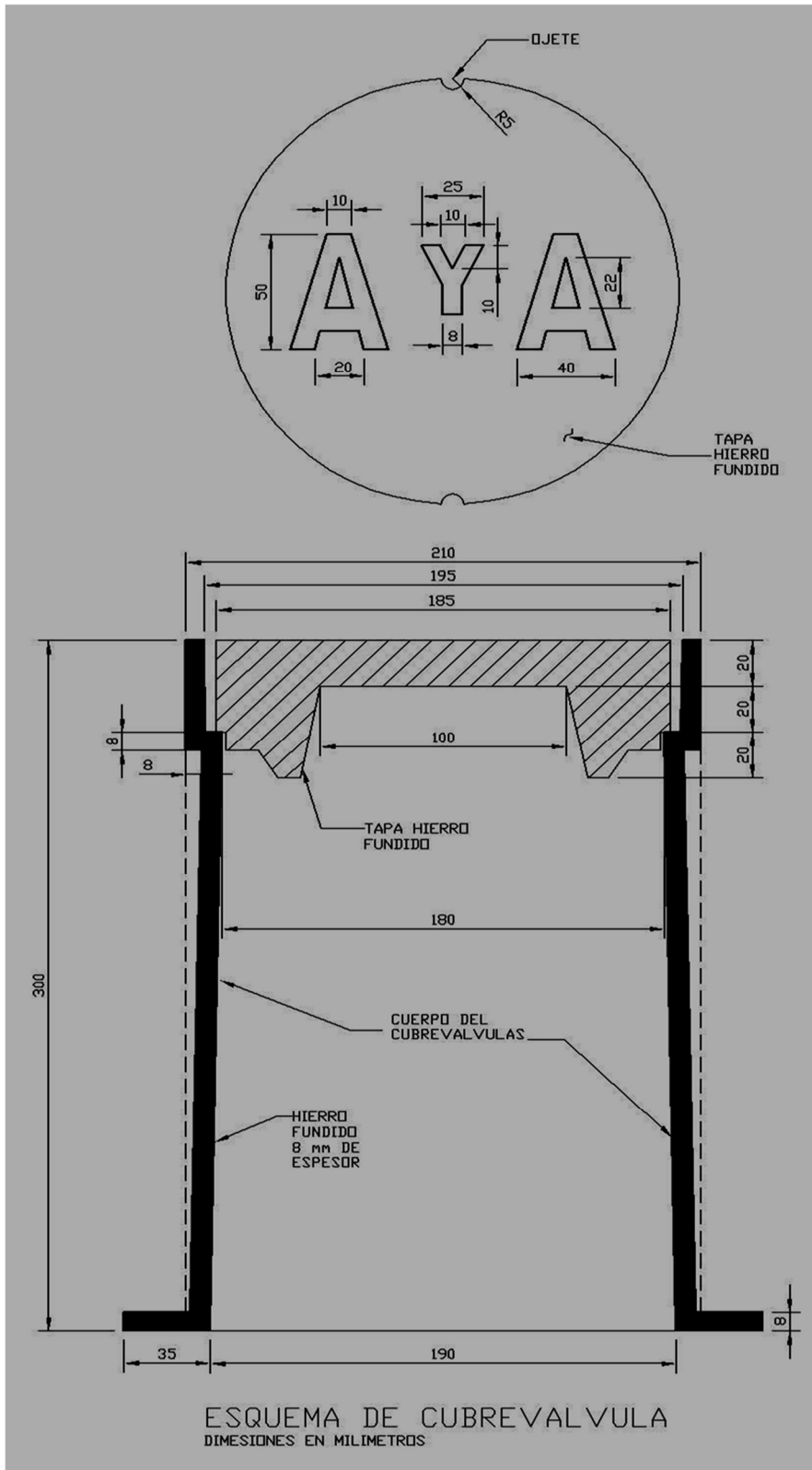
El diámetro exterior máximo de la cabeza no deberá sobrepasar los 45 mm (1.77").

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **PRUEBA DE ESTANQUEIDAD PARA TANQUES**

- El tanque debe llenarse de agua hasta el nivel máximo de diseño (rebose), es responsabilidad exclusiva del contratista el suministrar el agua para la prueba.
 - El tanque se mantendrá lleno durante una semana para determinar posibles fugas, deformaciones, etc. La responsabilidad de llenar y vaciar el tanque es exclusiva del contratista.
 - En caso de detectarse alguna fuga, deformación o asentamiento en el proceso de la prueba, atribuible al contratista, se suspenderá la prueba y esta debe proceder a su reparación de conformidad a lo definido por el ingeniero. Si alguna instalación o propiedad resultará perjudicada por causa de la prueba la responsabilidad deberá ser asumida totalmente por el contratista.
 - Una vez concluida la prueba y la aceptación conforme del tanque por parte del ingeniero inspector el contratista podrá realizar la desinfección de las tuberías y del tanque.
-

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CUBRE VALVULAS

Los cubre válvulas deben ser en hierro fundido de acuerdo con el siguiente esquema:



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS EN SITIO O PREFABRICADAS

A. Condiciones generales

- Se deberá respetar las dimensiones indicadas en los planos, las cuales en ningún aspecto serán modificados salvo expresas indicaciones del ingeniero inspector. Se deberá dar especial cuidado en la definición de las dimensiones de las cunetas, con respecto a la pendiente de la misma.
- Las tolerancias estarán dadas por el ingeniero inspector en ese sentido, es decir, deberá ajustarse estrictamente a lo dispuesto en los planos o por lo que disponga el ingeniero inspector.
- El concreto recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días mediante algún sistema aprobado por la inspección. El curado con agua se iniciará luego que el hormigón haya endurecido superficialmente.
- La superficie final de las cunetas deberá tener un acabado ligeramente rugoso (repello).
- La resistencia del concreto será la indicada en planos.
- La elaboración del concreto deberá ser de acuerdo a lo indicado en la especificación técnica AyA-1003 “Construcción en concreto”.
- Los materiales de construcción deberán ser de buena calidad de acuerdo a lo indicado en la especificación técnica AyA-600 “Materiales de construcción”.

B. Cunetas de Concreto tipo media caña

- Se construirán colocando secciones prefabricadas de no más de 1.2 m de longitud (cunetas tipo media caña), de acuerdo a lo indicado en planos o en donde lo indique el ingeniero inspector.
 - Para la instalación de las secciones prefabricadas se deberá excavar o rellenar el terreno, según sea el caso. En el fondo de la excavación se conformará un lecho de lastre de 5.0 cm el cual deberá ser compactado al 95% del Proctor modificado. El lecho será convenientemente humedecido y apisonado por métodos manuales o mecánicos hasta que quede firme antes de vaciar el concreto del dado y colocar las secciones prefabricados.
 - Las juntas entre bloques prefabricados paralelos a la pendiente se pegarán con un mortero de cemento-arena de proporción 1 a 3 en peso y las juntas normales a la pendiente se dejarán al tope y sin pega dándole un acabado fino y continuo entre los dos bloques mediante una lechada cementicia.
-

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MALLA CICLÓN

La malla ciclón debe cumplir los con los siguientes requisitos:

- La malla debe ser fabricada con alambres que tengan un calibre superior o igual a 2.75mm.
- Los alambres deben formar rombos de 50 mm de longitud por lado.
- La fabricación de la malla debe ser según lo establecido en las normas ASTM A-82 y ASTM A-392.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MEJORAMIENTO DE SUELOS (COLUMNAS DE GRAVA)

- El Contratista debe diseñar y realizar un mejoramiento del terreno actual con columnas de grava compactadas, el cual debe incrementar la capacidad soportante admisible del terreno a un mínimo de 10 ton/m² con un factor de seguridad de tres. Se admite que el Contratista proponga otro método de mejoramiento siempre y cuando cumpla con este requisito y sea aprobado por el Inspector.
- El método de mejoramiento diseñado debe ser capaz de controlar los asentamientos de las cimentaciones a niveles tolerables y aceptables por los códigos de construcción de Costa Rica.
- El diseño de las columnas (diámetro, profundidad, separación entre columnas, características físico-mecánicas de la grava, dimensiones de las capas, etc.) debe responder a las condiciones más críticas del suelo encontradas en sitio mediante el estudio de suelos correspondiente.
- El Contratista debe garantizar con pruebas de laboratorio la efectividad del mejoramiento del terreno, cuyo costo corre por parte del Contratista. La información y la justificación técnica deben ser sometidas a aprobación de manera formal. El Contratista no podrá iniciar con el armado de las fundaciones y de la colocación del concreto y sello sin la aprobación del Inspector del mejoramiento del terreno. Los ensayos deben ser como mínimo los siguientes:

Prueba de módulo: consiste en instalar un elemento de sacrificio en la zona con las peores condiciones de suelo encontradas durante la investigación geotécnica. Se prepara un ensamblaje para aplicar presión al tope del elemento de prueba y medir deformación vertical. Con la presión aplicada “q” y la deformación vertical “s” correspondiente se determina el módulo de rigidez “kg” usando la expresión:

$$kg = \frac{q}{s}$$

Se deberán hacer dos pruebas de módulo, una en la ubicación del punto de perforación P-2 y la

otra en el punto de perforación P-4 (puntos del estudio de suelos que forman parte de este cartel) según se indica en planos.

Pruebas de estabilización en el fondo BST: La verificación de la calidad de las pilas de agregado compactado se realiza mediante la prueba BST (Bottom Stabilization Tests), la cual consiste en medir la deformación vertical de una capa específica cuando, por un periodo de 15 segundos adicionales se aplica energía del martillo. Esta prueba se debe ejecutar en la capa de fondo, la capa del centro y la capa cerca de la superficie inmediatamente estas hayan sido compactadas con la energía estándar del martillo.

Este ensayo se realiza en el elemento de prueba, así como en al menos el 10% de la producción diaria (o bien según lo defina el encargado de control de calidad). La tolerancia de esta prueba para los elementos está definida hasta un 150% del valor de la deformación obtenida en el elemento de prueba. Resultados mayores al 150% señalan factores que pueden afectar la calidad de los elementos tales como cambios en las condiciones del suelo (Ej.: cambio de grava a uno de calidad inferior o arena), cambio del martillo u otros. Así mismo, estas pruebas permiten determinar las acciones requeridas para obtener elementos con la calidad exigida (cambio de agregado utilizado, aumento de energía de compactación, etc.)

Densificación del suelo: Se debe evidenciar la densificación general del suelo en la capa mejorada, esto mediante un incremento sustancial en la capacidad soportante inicial y que cumpla con la capacidad requerida en diseño.

- En caso que la efectividad no se la adecuada el Contratista deberá ampliar el mejoramiento hasta lograr con los requisitos. El costo adicional, debido a la ampliación de los trabajos de mejoramiento serán responsabilidad del Contratista.
- Antes de proceder a la construcción de las losas de fundación, el Contratista debe obtener la aprobación del Inspector, quien determinará si el mejoramiento del terreno es aceptable. La aprobación debe constar en Bitácora. Procederá a continuación a colocar una capa de mortero o concreto pobre de aproximadamente 50 mm de espesor, para proteger el suelo en que se cimentará la obra de los efectos de la intemperie, sol y lluvia y para lograr una superficie de trabajo exenta de lodo y agua.
- Con respecto a los materiales utilizados, se tiene que los agregados deben ser pre-aprobados por el diseñador y deben mostrar un buen desempeño durante las pruebas. El agregado típico consiste en agregado Tipo 1, graduación B según la norma ASTM D-1241-68, roca no.57, concreto reciclado u otros materiales autorizados por el diseñador.
- Se debe contar con un técnico de control de calidad supervisado por un ingeniero de campo dedicado 100% a monitorear y documentar toda la actividad de control de calidad. La información se documentará diariamente e incluirá lo siguiente:
 - ✓ Número de pila instalada y fecha de instalación.
 - ✓ Profundidad de perforación y elevación de terreno.
 - ✓ Descripción del suelo extraído a la superficie.
 - ✓ Número de capas instaladas.

- ✓ Descripción de agregado utilizado en la construcción de las pilas.
- ✓ Tiempo de compactación de las capas.
- ✓ Resultados de pruebas cualitativas hechas diariamente a elementos.
- ✓ Cualquier cambio o eventualidad que ocurra en la obra.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **ACOMETIDA ELÉCTRICA PRIMARIA**

La obra deberá realizarse de acuerdo las normas eléctricas nacionales y según lo indicado en las especificaciones técnicas del AYA. Además, se deberá tomar en cuenta el código eléctrico nacional (NEC), que regula toda instalación eléctrica a nivel nacional y también las últimas versiones de los siguientes documentos: “Manual de normas de construcción. Tomo I: Materiales normalizados” y “Manual de normas de construcción. Tomo II: Montajes normalizados” del Instituto Costarricense de Electricidad.

Escala de Precios

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE FINCAS Y TAPAVIENTO DE SARAPIQUÍ

PRESUPUESTO

| RUBRO (1) | DESCRIPCION (2) | UNIDAD (3) | CANTIDAD (4) | SUMINISTRO DE MATERIALES | | CONSTRUCCION | | SUMA DE COSTOS |
|--------------|---|---------------|-----------------|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| | | | | COSTO LOCAL (€) | | COSTO LOCAL (€) | | LOCAL (€) |
| | | | | UNIT. (5) | TOTAL (6= 4*5) | UNIT. (9) | TOTAL (10= 4*9) | (11= 6+10) |
| 020 | TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN | global | 1.00 | | | | | € 50,000,000.00 |
| 040 | PLANOS DEFINITIVOS FINALES | global | 1.00 | | | € 500,000.00 | € 500,000.00 | € 500,000.00 |
| 050 | COMPENDIO DOCUMENTACIÓN TECNICA | global | 1.00 | | | € 500,000.00 | € 500,000.00 | € 500,000.00 |
| 300 | CONDUCCIONES | | | | | | | |
| 302 | TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVILINO (PVC) | | | | | | | |
| 302.018 | TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC) 75mmø SDR 32.5 | ml | 5.00 | € 13,854.40 | € 69,272.00 | € 4,120.00 | € 20,600.00 | € 89,872.00 |
| 302.021 | TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC) 100mmø SDR 32.5 | ml | 18.00 | € 8,010.70 | € 144,192.60 | € 4,120.00 | € 74,160.00 | € 218,352.60 |
| 302.027 | TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC) 200mmø SDR 32.5 | ml | 3,308.00 | € 30,542.20 | € 101,033,597.60 | € 5,150.00 | € 17,036,200.00 | € 118,069,797.60 |
| 302.030 | TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC) 250mmø SDR 32.5 | ml | 539.00 | € 51,775.00 | € 27,906,725.00 | € 5,150.00 | € 2,775,850.00 | € 30,682,575.00 |
| 322 | VÁLVULAS DE AIRE (con accesorios y caja de válvulas) | | | | | | | |
| 322.006 | VÁLVULAS DE AIRE 19mmø (Puntos 17 y 51) | un | 2.00 | € 571,428.01 | € 1,142,856.02 | € 461,588.15 | € 923,176.30 | € 2,066,032.32 |
| 323 | VÁLVULAS DE AIRE DE COMBINACIÓN (con accesorios y caja de válvulas) | | | | | | | |
| 323.001 | VÁLVULAS DE AIRE DE COMBINACIÓN 25mmø (Punto 271) | un | 1.00 | € 508,485.50 | € 508,485.50 | € 584,406.30 | € 584,406.30 | € 1,092,891.80 |
| 324 | ESTRUCTURAS DE LIMPIEZA (con accesorios y cubre válvulas) | | | | | | | |
| 324.016 | ESTRUCTURAS DE LIMPIEZA 100mmø (Punto 50) | un | 1.00 | € 377,902.82 | € 377,902.82 | € 133,000.00 | € 133,000.00 | € 510,902.82 |
| 334 | CONCRETO PARA BLOQUES DE ANCLAJE | m3 | 9.00 | € 65,000.00 | € 585,000.00 | € 65,000.00 | € 585,000.00 | € 1,170,000.00 |
| 344 | CRUCES DE RÍOS Y QUEBRADAS | | | | | | | |
| 344.061 | PASOS POR BAJO DE ALCANTARILLA, TUBERÍA PVC 200mmø (Puntos 29, 38, 48, 273) | un | 4.00 | € 838,930.50 | € 3,355,722.00 | € 187,500.00 | € 750,000.00 | € 4,105,722.00 |
| 344.063 | PASO SOBRE ALCANTARILLA ENCAMISADO, TUBERÍA PVC 200mmø (Punto 50) | un | 1.00 | € 840,768.00 | € 840,768.00 | € 202,000.00 | € 202,000.00 | € 1,042,768.00 |
| 344.064 | PASO SOBRE ALCANTARILLA ENCAMISADO, TUBERÍA PVC 250mmø (Punto 57) | un | 1.00 | € 1,401,097.20 | € 1,401,097.20 | € 208,500.00 | € 208,500.00 | € 1,609,597.20 |
| 346 | CRUCES BAJO AUTOPISTAS | | | | | | | |
| 346.051 | CRUCES BAJO AUTOPISTA CON EL SISTEMA DE PERFORACIÓN HORIZONTAL (TIPO TOPO) (Punto 20) | un | 1.00 | € 2,255,076.00 | € 2,255,076.00 | € 2,300,000.00 | € 2,300,000.00 | € 4,555,076.00 |
| 400 | RED DE DISTRIBUCIÓN | | | | | | | |
| 402 | TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVILINO (PVC) | | | | | | | |
| 402.019 | TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC) 50mmø SDR 32.5 | ml | 10,618.00 | € 2,321.10 | € 24,645,439.80 | € 4,120.00 | € 43,746,160.00 | € 68,391,599.80 |
| 402.020 | TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC) 63mmø SDR 32.5 | ml | 6,772.00 | € 3,474.60 | € 23,529,991.20 | € 4,120.00 | € 27,900,640.00 | € 51,430,631.20 |
| 402.021 | TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC) 75mmø SDR 32.5 | ml | 4,653.00 | € 4,593.10 | € 21,371,694.30 | € 4,120.00 | € 19,170,360.00 | € 40,542,054.30 |
| 402.022 | TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC) 100mmø SDR 32.5 | ml | 11,691.00 | € 7,504.90 | € 87,739,785.90 | € 4,120.00 | € 48,166,920.00 | € 135,906,705.90 |
| 402.023 | TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC) 150mmø SDR 32.5 | ml | 2,937.00 | € 18,081.70 | € 53,105,952.90 | € 5,150.00 | € 15,125,550.00 | € 68,231,502.90 |
| 402.024 | TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC) 200mmø SDR 32.5 | ml | 827.00 | € 31,316.80 | € 25,898,993.60 | € 5,150.00 | € 4,259,050.00 | € 30,158,043.60 |
| 402.025 | TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC) 250mmø SDR 32.5 | ml | 772.00 | € 51,304.80 | € 39,607,305.60 | € 5,150.00 | € 3,975,800.00 | € 43,583,105.60 |

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE FINCAS Y TAPAVIENTO DE SARAPIQUÍ

PRESUPUESTO

| RUBRO (1) | DESCRIPCION (2) | UNIDAD (3) | CANTIDAD (4) | SUMINISTRO DE MATERIALES | | CONSTRUCCION | | SUMA DE COSTOS |
|--------------|--|---------------|-----------------|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| | | | | COSTO LOCAL (¢) | | COSTO LOCAL (¢) | | LOCAL (¢) |
| | | | | UNIT. (5) | TOTAL (6= 4*5) | UNIT. (9) | TOTAL (10= 4*9) | (11= 6+10) |
| 410 | VÁLVULAS DE COMPUERTA DE HIERRO DUCTIL (HD) O HIERRO FUNDIDO (con accesorios y cubreválvulas) | | | | | | | |
| 410.009 | VÁLVULA DE COMPUERTA DE HIERRO 150mmø C125 (Puntos 18(4), 20(2), 29, 33(2), 43(2), 48(2), 276) | un | 14.00 | ¢ 224,272.39 | ¢ 3,139,813.46 | ¢ 120,000.00 | ¢ 1,680,000.00 | ¢ 4,819,813.46 |
| 410.011 | VÁLVULA DE COMPUERTA DE HIERRO 200mmø C125 (Puntos 18, 276) | un | 2.00 | ¢ 331,661.33 | ¢ 663,322.66 | ¢ 150,000.00 | ¢ 300,000.00 | ¢ 963,322.66 |
| 410.013 | VÁLVULA DE COMPUERTA DE HIERRO 250mmø C125 (Punto 271) | un | 1.00 | ¢ 596,096.70 | ¢ 596,096.70 | ¢ 150,000.00 | ¢ 150,000.00 | ¢ 746,096.70 |
| 411 | VÁLVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE (con accesorios y cubreválvulas) | | | | | | | |
| 411.001 | VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 25mmø C125 (Puntos 30, 144) | un | 2.00 | ¢ 59,433.18 | ¢ 118,866.36 | ¢ 85,000.00 | ¢ 170,000.00 | ¢ 288,866.36 |
| 411.003 | VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 50mmø C125 (Puntos 26, 27, 30, 52, 55, 57, 65, 118, 145, 150, 152, 188, 194, 196, 197, 207 (2), 217(2)) | un | 19.00 | ¢ 89,546.15 | ¢ 1,701,376.85 | ¢ 85,000.00 | ¢ 1,615,000.00 | ¢ 3,316,376.85 |
| 411.004 | VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 63mmø C125 (Puntos 14, 15, 33, 43, 52, 75(2), 95, 108, 137(2), 197(2), 307) | un | 14.00 | ¢ 138,309.25 | ¢ 1,936,329.50 | ¢ 85,000.00 | ¢ 1,190,000.00 | ¢ 3,126,329.50 |
| 411.005 | VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 75mmø C125 (Puntos 18, 20, 25, 33(2), 38, 39, 48(2), 65, 75, 255) | un | 12.00 | ¢ 168,467.25 | ¢ 2,021,607.00 | ¢ 85,000.00 | ¢ 1,020,000.00 | ¢ 3,041,607.00 |
| 411.006 | VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 100mmø C125 (Puntos 18, 20, 25(2), 29(2), 33(2), 43(2), 48(2), 52, 57(2), 108, 110(2), 118, 188, 197, 231(3), 240, 255, 271) | un | 27.00 | ¢ 244,500.42 | ¢ 6,601,511.34 | ¢ 100,000.00 | ¢ 2,700,000.00 | ¢ 9,301,511.34 |
| 418 | VÁLVULAS DE AIRE (con accesorios y caja de válvulas) | | | | | | | |
| 418.001 | VÁLVULA DE AIRE DE 12mmø (Puntos 60, 80, 102, 106, 223, 302) | un | 6.00 | ¢ 569,804.73 | ¢ 3,418,828.38 | ¢ 461,588.15 | ¢ 2,769,528.90 | ¢ 6,188,357.28 |
| 420 | ESTRUCTURAS DE LIMPIEZA (con accesorios y cubre válvulas) | | | | | | | |
| 420.001 | ESTRUCTURAS DE LIMPIEZA 50mmø (Puntos 8, 54, 156, 161, 163, 168, 191, 202-203, 210, 219, 222) | un | 11.00 | ¢ 172,932.72 | ¢ 1,902,259.92 | ¢ 112,000.00 | ¢ 1,232,000.00 | ¢ 3,134,259.92 |
| 420.003 | ESTRUCTURAS DE LIMPIEZA 63mmø (Puntos 92, 130, 136, 216) | un | 4.00 | ¢ 262,713.02 | ¢ 1,050,852.08 | ¢ 112,000.00 | ¢ 448,000.00 | ¢ 1,498,852.08 |
| 420.005 | ESTRUCTURAS DE LIMPIEZA 75mmø (Puntos 21, 69) | un | 2.00 | ¢ 331,611.82 | ¢ 663,223.64 | ¢ 115,000.00 | ¢ 230,000.00 | ¢ 893,223.64 |
| 420.007 | ESTRUCTURAS DE LIMPIEZA 100mmø (Puntos 117, 235) | un | 2.00 | ¢ 512,477.22 | ¢ 1,024,954.44 | ¢ 133,000.00 | ¢ 266,000.00 | ¢ 1,290,954.44 |
| 424 | MEDIDORES DE FLUJO (MECÁNICOS) | | | | | | | |
| 424.009 | MACROMEDIDOR 150mmø (Punto 271) | un | 1.00 | ¢ 1,410,750.50 | ¢ 1,410,750.50 | ¢ 660,081.00 | ¢ 660,081.00 | ¢ 2,070,831.50 |
| 430 | INTERCONEXIONES | | | | | | | |
| 430.001 | INTERCONEXIÓN #7 (Punto 19) | un | 1.00 | ¢ 5,892.70 | ¢ 5,892.70 | ¢ 74,880.00 | ¢ 74,880.00 | ¢ 80,772.70 |
| 430.002 | INTERCONEXIÓN #8 (Punto 30) | un | 1.00 | ¢ 5,892.70 | ¢ 5,892.70 | ¢ 74,880.00 | ¢ 74,880.00 | ¢ 80,772.70 |
| 430.003 | INTERCONEXIÓN #9 (Punto 32) | un | 1.00 | ¢ 5,892.70 | ¢ 5,892.70 | ¢ 74,880.00 | ¢ 74,880.00 | ¢ 80,772.70 |
| 430.004 | INTERCONEXIÓN #10 (Punto 144) | un | 1.00 | ¢ 5,892.70 | ¢ 5,892.70 | ¢ 74,880.00 | ¢ 74,880.00 | ¢ 80,772.70 |
| 430.005 | INTERCONEXIÓN #11 (Punto 26) | un | 1.00 | ¢ 15,254.80 | ¢ 15,254.80 | ¢ 74,880.00 | ¢ 74,880.00 | ¢ 90,134.80 |
| 430.006 | INTERCONEXIÓN #12 (Punto 31) | un | 1.00 | ¢ 15,254.80 | ¢ 15,254.80 | ¢ 74,880.00 | ¢ 74,880.00 | ¢ 90,134.80 |

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE FINCAS Y TAPAVIENTO DE SARAPIQUÍ

PRESUPUESTO

| RUBRO (1) | DESCRIPCION (2) | UNIDAD (3) | CANTIDAD (4) | SUMINISTRO DE MATERIALES | | CONSTRUCCION | | SUMA DE COSTOS |
|--------------|--|---------------|-----------------|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| | | | | COSTO LOCAL (c) | | COSTO LOCAL (c) | | LOCAL (c) |
| | | | | UNIT. (5) | TOTAL (6= 4*5) | UNIT. (9) | TOTAL (10= 4*9) | (11= 6+10) |
| 430.007 | INTERCONEXIÓN #13 (Punto 148) | un | 1.00 | ¢ 15,254.80 | ¢ 15,254.80 | ¢ 74,880.00 | ¢ 74,880.00 | ¢ 90,134.80 |
| 430.008 | INTERCONEXIÓN #14 (Punto 148) | un | 1.00 | ¢ 15,254.80 | ¢ 15,254.80 | ¢ 74,880.00 | ¢ 74,880.00 | ¢ 90,134.80 |
| 430.009 | INTERCONEXIÓN #15 (Punto 255) | un | 1.00 | ¢ 21,779.50 | ¢ 21,779.50 | ¢ 74,880.00 | ¢ 74,880.00 | ¢ 96,659.50 |
| 431 | EXCAVACIÓN EN ROCA PARA ZANJAS | m3 | 1,002.00 | ¢ 0.00 | ¢ 0.00 | ¢ 19,000.00 | ¢ 19,038,000.00 | ¢ 19,038,000.00 |
| 432 | CONCRETO ESTRUCTURAL | m3 | 8.20 | ¢ 260,000.00 | ¢ 2,132,000.00 | ¢ 190,550.00 | ¢ 1,562,510.00 | ¢ 3,694,510.00 |
| 433 | CONCRETO PARA BLOQUES DE ANCLAJE | m3 | 24.00 | ¢ 65,000.00 | ¢ 1,560,000.00 | ¢ 65,000.00 | ¢ 1,560,000.00 | ¢ 3,120,000.00 |
| 436 | MATERIAL PARA ENCAMADO Y RELLENO COMO MATERIAL DE SUSTITUCIÓN | m3 | 5,728.00 | ¢ 18,500.00 | ¢ 105,968,000.00 | ¢ 4,500.00 | ¢ 25,776,000.00 | ¢ 131,744,000.00 |
| 437 | REEMPLAZO DE PAVIMENTOS | | | | | | | |
| 437.011 | REEMPLAZO DE PAVIMENTOS DE ASFALTO | m2 | 5,785.00 | ¢ 19,000.00 | ¢ 109,915,000.00 | ¢ 6,500.00 | ¢ 37,602,500.00 | ¢ 147,517,500.00 |
| 437.021 | REEMPLAZO DE PAVIMENTOS DE LASTRE | m2 | 11,683.00 | ¢ 1,200.00 | ¢ 14,019,600.00 | ¢ 700.00 | ¢ 8,178,100.00 | ¢ 22,197,700.00 |
| 438 | PUENTES PARA TUBERIA | | | | | | | |
| 438.001 | PASO ELEVADO PARA TUBERIA DE 50mmø EN HG, LONG.=21m (TRAMO 154-155) | global | 1.00 | ¢ 3,371,981.25 | ¢ 3,371,981.25 | ¢ 8,273,710.50 | ¢ 8,273,710.50 | ¢ 11,645,691.75 |
| 439 | CRUCES DE RÍOS Y QUEBRADAS | | | | | | | |
| 439.021 | CRUCE DE RÍO APOYADO A ESTRUCTURA EXISTENTE, TUBERÍA HG 50mmø (Tramo 8-9) L=9m | un | 1.00 | ¢ 164,706.49 | ¢ 164,706.49 | ¢ 98,823.89 | ¢ 98,823.89 | ¢ 263,530.38 |
| 439.022 | CRUCE DE RÍO APOYADO A ESTRUCTURA EXISTENTE, TUBERÍA HG 50mmø (Tramo 121-122) L=16m | un | 1.00 | ¢ 245,145.29 | ¢ 245,145.29 | ¢ 147,087.18 | ¢ 147,087.18 | ¢ 392,232.47 |
| 439.023 | CRUCE DE RÍO APOYADO A ESTRUCTURA EXISTENTE, TUBERÍA HG 50mmø (163-164) L=15m | un | 1.00 | ¢ 224,660.73 | ¢ 224,660.73 | ¢ 134,796.44 | ¢ 134,796.44 | ¢ 359,457.17 |
| 439.024 | CRUCE DE RÍO APOYADO A ESTRUCTURA EXISTENTE, TUBERÍA HG 50mmø (Tramo 167-168) L=27m | un | 1.00 | ¢ 344,569.22 | ¢ 344,569.22 | ¢ 206,741.53 | ¢ 206,741.53 | ¢ 551,310.75 |
| 439.025 | CRUCE DE RÍO APOYADO A ESTRUCTURA EXISTENTE, TUBERÍA HG 50mmø (Tramo 170-171) L=17m | un | 1.00 | ¢ 249,891.57 | ¢ 249,891.57 | ¢ 149,934.94 | ¢ 149,934.94 | ¢ 399,826.51 |
| 439.026 | CRUCE DE RÍO APOYADO A ESTRUCTURA EXISTENTE, TUBERÍA HG 100mmø (Tramo 62-63) L=16m | un | 1.00 | ¢ 491,882.17 | ¢ 491,882.17 | ¢ 221,346.98 | ¢ 221,346.98 | ¢ 713,229.15 |
| 439.027 | CRUCE DE RÍO APOYADO A ESTRUCTURA EXISTENTE, TUBERÍA HG 100mmø (Tramo 116-117) L=12m | un | 1.00 | ¢ 405,643.21 | ¢ 405,643.21 | ¢ 182,539.44 | ¢ 182,539.44 | ¢ 588,182.65 |
| 439.028 | CRUCE DE RÍO APOYADO A ESTRUCTURA EXISTENTE, TUBERÍA HG 100mmø (Tramo 127-128) L=14.5m | un | 1.00 | ¢ 456,230.29 | ¢ 456,230.29 | ¢ 205,303.63 | ¢ 205,303.63 | ¢ 661,533.92 |
| 439.029 | CRUCE DE RÍO APOYADO A ESTRUCTURA EXISTENTE, TUBERÍA HG 100mmø (Tramo 234-235) L=12m | un | 1.00 | ¢ 492,660.49 | ¢ 492,660.49 | ¢ 221,697.22 | ¢ 221,697.22 | ¢ 714,357.71 |
| 439.030 | CRUCE DE RÍO APOYADO A ESTRUCTURA EXISTENTE, TUBERÍA HG 100mmø (Tramo 245-246) L=15m | un | 1.00 | ¢ 462,453.29 | ¢ 462,453.29 | ¢ 208,103.98 | ¢ 208,103.98 | ¢ 670,557.27 |
| 439.061 | PASOS POR BAJO DE ALCANTARILLA, TUBERÍA 50mmø (Puntos 58, 158, 160, 161, 165, 191, 219, 222, 163, 289) | un | 10.00 | ¢ 69,678.00 | ¢ 696,780.00 | ¢ 150,000.00 | ¢ 1,500,000.00 | ¢ 2,196,780.00 |

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE FINCAS Y TAPAVIENTO DE SARAPIQUÍ

PRESUPUESTO

| RUBRO (1) | DESCRIPCION (2) | UNIDAD (3) | CANTIDAD (4) | SUMINISTRO DE MATERIALES | | CONSTRUCCION | | SUMA DE COSTOS |
|--------------|--|---------------|-----------------|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| | | | | COSTO LOCAL (¢) | | COSTO LOCAL (¢) | | LOCAL (¢) |
| | | | | UNIT. (5) | TOTAL (6= 4*5) | UNIT. (9) | TOTAL (10= 4*9) | (11= 6+10) |
| 439.062 | PASOS POR BAJO DE ALCANTARILLA, TUBERÍA 63mmø (Puntos 44, 92, 95, 213, 216) | un | 5.00 | ¢ 82,852.00 | ¢ 414,260.00 | ¢ 150,000.00 | ¢ 750,000.00 | ¢ 1,164,260.00 |
| 439.063 | PASOS POR BAJO DE ALCANTARILLA, TUBERÍA 75mmø (Puntos 28, 35(2), 38(2), 40, 41, 71, 48) | un | 9.00 | ¢ 89,709.20 | ¢ 807,382.80 | ¢ 150,000.00 | ¢ 1,350,000.00 | ¢ 2,157,382.80 |
| 439.064 | PASOS POR BAJO DE ALCANTARILLA, TUBERÍA 100mmø (Puntos 28, 29, 33, 112, 114, 119, 125, 186, 187, 227, 229, 230, 232, 233, 236, 237, 238, 240, 242, 243, 268) | un | 21.00 | ¢ 104,360.00 | ¢ 2,191,560.00 | ¢ 150,000.00 | ¢ 3,150,000.00 | ¢ 5,341,560.00 |
| 439.065 | PASOS POR BAJO DE ALCANTARILLA, TUBERÍA 150mmø (Puntos 25(2), 29, 33) | un | 4.00 | ¢ 267,286.40 | ¢ 1,069,145.60 | ¢ 150,000.00 | ¢ 600,000.00 | ¢ 1,669,145.60 |
| 439.066 | PASOS POR BAJO DE ALCANTARILLA, TUBERÍA 250mmø (Punto 273) | un | 1.00 | ¢ 1,402,997.20 | ¢ 1,402,997.20 | ¢ 300,000.00 | ¢ 300,000.00 | ¢ 1,702,997.20 |
| 439.067 | PASO SOBRE ALCANTARILLA ENCAMISADO, TUBERÍA 75mmø (Punto 50) | un | 1.00 | ¢ 72,209.20 | ¢ 72,209.20 | ¢ 182,500.00 | ¢ 182,500.00 | ¢ 254,709.20 |
| 439.068 | PASO SOBRE ALCANTARILLA ENCAMISADO, TUBERÍA 100mmø (Punto 57) | un | 1.00 | ¢ 93,360.00 | ¢ 93,360.00 | ¢ 189,000.00 | ¢ 189,000.00 | ¢ 282,360.00 |
| 439.069 | PASO SOBRE ALCANTARILLA ENCAMISADO, TUBERÍA 150mmø (Punto 50) | un | 1.00 | ¢ 262,786.40 | ¢ 262,786.40 | ¢ 195,500.00 | ¢ 195,500.00 | ¢ 458,286.40 |
| 439.070 | PASO AUTOSOPORTANTE, TUBERÍA 50mmø (Tramo 202-203) L=10m | un | 1.00 | ¢ 111,699.64 | ¢ 111,699.64 | ¢ 150,000.00 | ¢ 150,000.00 | ¢ 261,699.64 |
| 439.071 | PASO AUTOSOPORTANTE, TUBERÍA 63mmø (Tramo 12-13) L=10m | un | 1.00 | ¢ 180,475.34 | ¢ 180,475.34 | ¢ 150,000.00 | ¢ 150,000.00 | ¢ 330,475.34 |
| 439.072 | PASO AUTOSOPORTANTE, TUBERÍA 63mmø (Tramo 130-131) L=9m | un | 1.00 | ¢ 171,257.56 | ¢ 171,257.56 | ¢ 150,000.00 | ¢ 150,000.00 | ¢ 321,257.56 |
| 439.073 | PASO AUTOSOPORTANTE, TUBERÍA 75mmø (Tramo 21-22) L=8m | un | 1.00 | ¢ 207,758.28 | ¢ 207,758.28 | ¢ 150,000.00 | ¢ 150,000.00 | ¢ 357,758.28 |
| 439.074 | PASO AUTOSOPORTANTE, TUBERÍA 75mmø (Tramo 68-69) L=10.3m | un | 1.00 | ¢ 234,040.28 | ¢ 234,040.28 | ¢ 150,000.00 | ¢ 150,000.00 | ¢ 384,040.28 |
| 439.075 | PASO AUTOSOPORTANTE, TUBERÍA 100mmø (Tramo 46-48) L=6m | un | 1.00 | ¢ 247,408.20 | ¢ 247,408.20 | ¢ 150,000.00 | ¢ 150,000.00 | ¢ 397,408.20 |
| 439.076 | PASO AUTOSOPORTANTE, TUBERÍA 150mmø (Tramo 46-48) L=6m | un | 1.00 | ¢ 530,509.98 | ¢ 530,509.98 | ¢ 150,000.00 | ¢ 150,000.00 | ¢ 680,509.98 |
| 439.077 | PASO BAJO RÍO CON PERFORACIÓN HORIZONTAL (TIPO TOPO), TUBERÍA 50mmø (Punto 209-210) | global | 1.00 | ¢ 399,286.20 | ¢ 399,286.20 | ¢ 4,928,375.00 | ¢ 4,928,375.00 | ¢ 5,327,661.20 |
| 439.078 | PASO BAJO RÍO CON PERFORACIÓN HORIZONTAL (TIPO TOPO), TUBERÍA 75mmø (Punto 135-136) | global | 1.00 | ¢ 564,730.80 | ¢ 564,730.80 | ¢ 4,858,850.00 | ¢ 4,858,850.00 | ¢ 5,423,580.80 |
| 441 | CRUCES BAJO AUTOPISTAS | | | | | | | |
| 441.051 | CRUCES BAJO AUTOPISTA CON EL SISTEMA DE PERFORACIÓN HORIZONTAL (TIPO TOPO). TUBERÍA 100mmø A ENCAMISAR (Punto 29) | un | 1.00 | ¢ 1,720,644.00 | ¢ 1,720,644.00 | ¢ 2,300,000.00 | ¢ 2,300,000.00 | ¢ 4,020,644.00 |
| 441.052 | CRUCES BAJO AUTOPISTA CON EL SISTEMA DE PERFORACIÓN HORIZONTAL (TIPO TOPO). TUBERÍA 100mmø A ENCAMISAR (Punto 30) | un | 1.00 | ¢ 1,720,644.00 | ¢ 1,720,644.00 | ¢ 2,300,000.00 | ¢ 2,300,000.00 | ¢ 4,020,644.00 |

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE FINCAS Y TAPAVIENTO DE SARAPIQUÍ

PRESUPUESTO

| RUBRO (1) | DESCRIPCION (2) | UNIDAD (3) | CANTIDAD (4) | SUMINISTRO DE MATERIALES | | CONSTRUCCION | | SUMA DE COSTOS |
|--------------|--|---------------|-----------------|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| | | | | COSTO LOCAL (¢) | | COSTO LOCAL (¢) | | LOCAL (¢) |
| | | | | UNIT. (5) | TOTAL (6= 4*5) | UNIT. (9) | TOTAL (10= 4*9) | (11= 6+10) |
| 441.053 | CRUCES BAJO AUTOPISTA CON EL SISTEMA DE PERFORACIÓN HORIZONTAL (TIPO TOPO). TUBERÍA 100mmø A ENCAMISAR (Punto 33) | un | 1.00 | ¢ 1,720,644.00 | ¢ 1,720,644.00 | ¢ 2,300,000.00 | ¢ 2,300,000.00 | ¢ 4,020,644.00 |
| 441.054 | CRUCES BAJO AUTOPISTA CON EL SISTEMA DE PERFORACIÓN HORIZONTAL (TIPO TOPO). TUBERÍA 150mmø A ENCAMISAR (Punto 18) | un | 2.00 | ¢ 1,842,984.00 | ¢ 3,685,968.00 | ¢ 2,300,000.00 | ¢ 4,600,000.00 | ¢ 8,285,968.00 |
| 441.055 | CRUCES BAJO AUTOPISTA CON EL SISTEMA DE PERFORACIÓN HORIZONTAL (TIPO TOPO). TUBERÍA 150mmø A ENCAMISAR (Punto 20) | un | 1.00 | ¢ 1,842,984.00 | ¢ 1,842,984.00 | ¢ 2,300,000.00 | ¢ 2,300,000.00 | ¢ 4,142,984.00 |
| 441.056 | CRUCES BAJO AUTOPISTA CON EL SISTEMA DE PERFORACIÓN HORIZONTAL (TIPO TOPO). TUBERÍA 150mmø A ENCAMISAR (Punto 25) | un | 1.00 | ¢ 1,842,984.00 | ¢ 1,842,984.00 | ¢ 2,300,000.00 | ¢ 2,300,000.00 | ¢ 4,142,984.00 |
| 441.057 | CRUCES BAJO AUTOPISTA CON EL SISTEMA DE PERFORACIÓN HORIZONTAL (TIPO TOPO). TUBERÍA 150mmø A ENCAMISAR (Punto 43) | un | 2.00 | ¢ 1,842,984.00 | ¢ 3,685,968.00 | ¢ 2,300,000.00 | ¢ 4,600,000.00 | ¢ 8,285,968.00 |
| 441.058 | CRUCES BAJO AUTOPISTA CON EL SISTEMA DE PERFORACIÓN HORIZONTAL (TIPO TOPO). TUBERÍA 150mmø A ENCAMISAR (Punto 48) | un | 2.00 | ¢ 1,842,984.00 | ¢ 3,685,968.00 | ¢ 2,300,000.00 | ¢ 4,600,000.00 | ¢ 8,285,968.00 |
| 441.059 | CRUCES BAJO AUTOPISTA CON EL SISTEMA DE PERFORACIÓN HORIZONTAL (TIPO TOPO). TUBERÍA 200mmø A ENCAMISAR (Punto 276) | un | 1.00 | ¢ 2,255,076.00 | ¢ 2,255,076.00 | ¢ 2,300,000.00 | ¢ 2,300,000.00 | ¢ 4,555,076.00 |
| 443 | PREVISTAS DOMICILIARIAS EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CON EXCAVACIÓN EN ZANJA | | | | | | | |
| 443.010 | PREVISTA DOMICILIARIA de 50x12mm, de 12mmø EN PAD | un | 216.00 | ¢ 40,426.70 | ¢ 8,732,167.20 | ¢ 18,000.00 | ¢ 3,888,000.00 | ¢ 12,620,167.20 |
| 443.014 | PREVISTA DOMICILIARIA de 63x12mm, de 12mmø EN PAD | un | 70.00 | ¢ 44,565.10 | ¢ 3,119,557.00 | ¢ 18,000.00 | ¢ 1,260,000.00 | ¢ 4,379,557.00 |
| 443.018 | PREVISTA DOMICILIARIA de 75x12mm, de 12mmø EN PAD | un | 130.00 | ¢ 46,404.00 | ¢ 6,032,520.00 | ¢ 18,000.00 | ¢ 2,340,000.00 | ¢ 8,372,520.00 |
| 443.022 | PREVISTA DOMICILIARIA de 100x12mm, de 12mmø EN PAD | un | 217.00 | ¢ 47,085.10 | ¢ 10,217,466.70 | ¢ 18,000.00 | ¢ 3,906,000.00 | ¢ 14,123,466.70 |
| 443.027 | PREVISTA DOMICILIARIA de 150x12mm, de 12mmø EN PAD | un | 29.00 | ¢ 58,122.70 | ¢ 1,685,558.30 | ¢ 18,000.00 | ¢ 522,000.00 | ¢ 2,207,558.30 |
| 443.032 | PREVISTA DOMICILIARIA de 200x12mm, de 12mmø EN PAD | un | 6.00 | ¢ 68,222.30 | ¢ 409,333.80 | ¢ 18,000.00 | ¢ 108,000.00 | ¢ 517,333.80 |
| 443.037 | PREVISTA DOMICILIARIA de 250x12mm, de 12mmø EN PAD | un | 1.00 | ¢ 68,223.00 | ¢ 68,223.00 | ¢ 18,000.00 | ¢ 18,000.00 | ¢ 86,223.00 |
| 445 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE HIDRÓMETROS Y SUS CAJAS DE PROTECCIÓN | un | 707.00 | ¢ 42,838.00 | ¢ 30,286,466.00 | ¢ 20,435.00 | ¢ 14,447,545.00 | ¢ 44,734,011.00 |
| 447 | PREVISTAS PARA HIDRANTES | | | | | | | |
| 447.008 | PREVISTAS PARA HIDRANTES, TUBERÍA PVC 150mmø (Puntos 29, 33A, 43) | un | 3.00 | ¢ 323,200.52 | ¢ 969,601.56 | ¢ 206,021.00 | ¢ 618,063.00 | ¢ 1,587,664.56 |
| 447.012 | PREVISTAS PARA HIDRANTES, TUBERÍA PVC 250mmø (Punto S21) | un | 1.00 | ¢ 850,870.32 | ¢ 850,870.32 | ¢ 206,021.00 | ¢ 206,021.00 | ¢ 1,056,891.32 |
| 448 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE HIDRANTES | un | 4.00 | ¢ 390,225.00 | ¢ 1,560,900.00 | ¢ 390,225.00 | ¢ 1,560,900.00 | ¢ 3,121,800.00 |
| 450 | MEJORAS EN PUENTES PARA TUBERIAS | | | | | | | |

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE FINCAS Y TAPAVIENTO DE SARAPIQUÍ

PRESUPUESTO

| RUBRO (1) | DESCRIPCION (2) | UNIDAD (3) | CANTIDAD (4) | SUMINISTRO DE MATERIALES | | CONSTRUCCION | | SUMA DE COSTOS |
|--------------|---|---------------|-----------------|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| | | | | COSTO LOCAL (€) | | COSTO LOCAL (€) | | LOCAL (€) |
| | | | | UNIT. (5) | TOTAL (6= 4*5) | UNIT. (9) | TOTAL (10= 4*9) | (11= 6+10) |
| 450.001 | EXCAVACION | m3 | 84.10 | € 0.00 | € 0.00 | € 4,532.00 | € 381,141.20 | € 381,141.20 |
| 450.002 | RELLENO DE SUSTITUCIÓN DE LASTRE-CEMENTO | m3 | 13.90 | € 19,000.00 | € 264,100.00 | € 12,360.00 | € 171,804.00 | € 435,904.00 |
| 450.003 | RELLENO DE SUSTITUCIÓN DE TOBA CEMENTO | m3 | 35.50 | € 19,000.00 | € 674,500.00 | € 12,360.00 | € 438,780.00 | € 1,113,280.00 |
| 600 | TANQUES DE ALMACENAMIENTO | | | | | | | |
| 602 | DESTRONQUE, DESMONTE Y LIMPIEZA (Punto 271) | m2 | 1,000.00 | € 400.00 | € 400,000.00 | € 1,287.50 | € 1,287,500.00 | € 1,687,500.00 |
| 603 | EXCAVACIÓN (Punto 271) | m3 | 3,014.00 | € 0.00 | € 0.00 | € 4,532.00 | € 13,659,448.00 | € 13,659,448.00 |
| 604 | EXCAVACIÓN EN ROCA (Punto 271) | m3 | 301.00 | € 0.00 | € 0.00 | € 19,350.00 | € 5,824,350.00 | € 5,824,350.00 |
| 605 | RELLENO PARA FUNDACIONES | | | | | | | |
| 605.001 | RELLENO SOBRE FUNDACIONES | m3 | 1,883.00 | € 14,316.03 | € 26,957,084.49 | € 12,360.00 | € 23,273,880.00 | € 50,230,964.49 |
| 605.002 | RELLENO DEBAJO DE FUNDACIONES | m3 | 1,035.00 | € 19,000.00 | € 19,665,000.00 | € 12,360.00 | € 12,792,600.00 | € 32,457,600.00 |
| 606 | CONCRETO ESTRUCTURAL | | | | | | | |
| 606.001 | CONCRETO ESTRUCTURAL (PEDESTALES) (Punto 271) | m3 | 22.00 | € 260,000.00 | € 5,720,000.00 | € 190,550.00 | € 4,192,100.00 | € 9,912,100.00 |
| 606.002 | CONCRETO ESTRUCTURAL (LOSA DE FUNDACION) (Punto 271) | m3 | 329.00 | € 260,000.00 | € 85,540,000.00 | € 190,550.00 | € 62,690,950.00 | € 148,230,950.00 |
| 612 | TANQUE METÁLICO (ESTRUCTURAS Y LÁMINAS METÁLICAS) | | | | | | | |
| 612.001 | TANQUE METÁLICO ELEVADO (ESTRUCTURAS Y LÁMINAS METÁLICAS) TE1 (Punto 271) | global | 1.00 | € 82,500,000.00 | € 82,500,000.00 | € 55,000,000.00 | € 55,000,000.00 | € 137,500,000.00 |
| 612.002 | TANQUE METÁLICO ELEVADO (ESTRUCTURAS Y LÁMINAS METÁLICAS) TE2 (Punto 271) | global | 1.00 | € 82,500,000.00 | € 82,500,000.00 | € 55,000,000.00 | € 55,000,000.00 | € 137,500,000.00 |
| 614 | TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE ENTRADA, SALIDA, REBOSE, LIMPIEZA, PASO DIRECTO, PREVISTAS Y VENTILACIÓN | | | | | | | |
| 614.001 | TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE ENTRADA, SALIDA, REBOSE Y LIMPIEZA TE 1 (Punto 271) | global | 1.00 | € 4,016,145.80 | € 4,016,145.80 | € 2,004,213.90 | € 2,004,213.90 | € 6,020,359.70 |
| 614.002 | TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE ENTRADA, SALIDA, REBOSE Y LIMPIEZA TE2 (Punto 271) | global | 1.00 | € 3,594,614.30 | € 3,594,614.30 | € 1,962,705.30 | € 1,962,705.30 | € 5,557,319.60 |
| 800 | ESTACIONES DE BOMBEO | | | | | | | |
| 801 | DEMOLICIÓN | | | | | | | |
| 801.001 | DEMOLICIÓN ESTRUCTURA EXISTENTE (Punto P2) | global | 1.00 | € 0.00 | € 0.00 | € 67,500.10 | € 67,500.10 | € 67,500.10 |
| 801.002 | DEMOLICIÓN ESTRUCTURA EXISTENTE (Punto 271) | global | 1.00 | € 0.00 | € 0.00 | € 377,625.80 | € 377,625.80 | € 377,625.80 |
| 802 | DESTRONQUE, DESMONTE Y LIMPIEZA (Puntos 271 y P2) | m2 | 339.00 | € 400.00 | € 135,600.00 | € 1,287.50 | € 436,462.50 | € 572,062.50 |
| 803 | EXCAVACIÓN (Puntos 271 y P2) | m3 | 13.00 | € 0.00 | € 0.00 | € 4,532.00 | € 58,916.00 | € 58,916.00 |
| 804 | EXCAVACIÓN EN ROCA (Puntos 271 y P2) | m3 | 1.30 | € 0.00 | € 0.00 | € 19,350.00 | € 25,155.00 | € 25,155.00 |
| 805 | RELLENO PARA FUNDACIONES (Puntos 271 y P2) | m3 | 6.00 | € 16,658.00 | € 99,948.00 | € 12,360.00 | € 74,160.00 | € 174,108.00 |
| 806 | CONCRETO ESTRUCTURAL (Puntos 271 y P2) | m3 | 19.00 | € 260,000.00 | € 4,940,000.00 | € 190,550.00 | € 3,620,450.00 | € 8,560,450.00 |
| 807 | CONCRETO BAJA RESISTENCIA (CASCOTE) (Puntos 271 y P2) | m3 | 0.90 | € 65,000.00 | € 58,500.00 | € 66,950.00 | € 60,255.00 | € 118,755.00 |
| 808 | PAREDES | | | | | | | |
| 808.001 | PAREDES DE BLOQUE 12x20x40cm (Puntos 271 y P2) | m2 | 110.50 | € 24,000.00 | € 2,652,000.00 | € 19,500.00 | € 2,154,750.00 | € 4,806,750.00 |

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE FINCAS Y TAPAVIENTO DE SARAPIQUÍ

PRESUPUESTO

| RUBRO (1) | DESCRIPCION (2) | UNIDAD (3) | CANTIDAD (4) | SUMINISTRO DE MATERIALES | | CONSTRUCCION | | SUMA DE COSTOS |
|--------------|---|---------------|-----------------|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| | | | | COSTO LOCAL (¢) | | COSTO LOCAL (¢) | | LOCAL (¢) |
| | | | | UNIT. (5) | TOTAL (6= 4*5) | UNIT. (9) | TOTAL (10= 4*9) | (11= 6+10) |
| 809 | REPELOS | | | | | | | |
| 809.001 | REPELO AFINADO (VIGAS INTERNAS Y EXTERNAS, LOSA DE TECHO) (Puntos 271 y P2) | m2 | 129.40 | ¢ 1,750.00 | ¢ 226,450.00 | ¢ 1,000.00 | ¢ 129,400.00 | ¢ 355,850.00 |
| 810 | PISOS Y CONTRAPISOS | | | | | | | |
| 810.001 | CONTRAPISO (Puntos 271 y P2) | m2 | 42.00 | ¢ 24,000.00 | ¢ 1,008,000.00 | ¢ 18,500.00 | ¢ 777,000.00 | ¢ 1,785,000.00 |
| 812 | VENTANAS | | | | | | | |
| 812.005 | VERJA DE 1.00x2.00m (Puntos 271 y P2) | un | 4.00 | ¢ 92,600.00 | ¢ 370,400.00 | ¢ 80,000.00 | ¢ 320,000.00 | ¢ 690,400.00 |
| 812.006 | VERJA DE 1.00x2.20m (Puntos 271 y P2) | un | 2.00 | ¢ 97,860.00 | ¢ 195,720.00 | ¢ 85,000.00 | ¢ 170,000.00 | ¢ 365,720.00 |
| 813 | PUERTAS | | | | | | | |
| 813.001 | PUERTA METÁLICA (Puntos 271 y P2) | un | 2.00 | ¢ 295,000.00 | ¢ 590,000.00 | ¢ 65,000.00 | ¢ 130,000.00 | ¢ 720,000.00 |
| 817 | ESTRUCTURAS DE ACERO PARA TECLES VIAJERO | | | | | | | |
| 817.001 | ESTRUCTURAS DE IZAJE (Punto P2) | global | 1.00 | ¢ 601,978.20 | ¢ 601,978.20 | ¢ 267,892.70 | ¢ 267,892.70 | ¢ 869,870.90 |
| 817.002 | ESTRUCTURAS DE IZAJE (Punto 271) | global | 1.00 | ¢ 601,978.20 | ¢ 601,978.20 | ¢ 267,892.70 | ¢ 267,892.70 | ¢ 869,870.90 |
| 825 | EVACUACIÓN PLUVIAL | | | | | | | |
| 825.001 | CAJA PARA DESCARGA DE AFORO (Punto P2) | global | 1.00 | ¢ 177,374.00 | ¢ 177,374.00 | ¢ 130,434.20 | ¢ 130,434.20 | ¢ 307,808.20 |
| 825.002 | CAJA PARA DESCARGA DE AFORO (Punto 271) | global | 1.00 | ¢ 177,374.00 | ¢ 177,374.00 | ¢ 130,434.20 | ¢ 130,434.20 | ¢ 307,808.20 |
| 829 | PINTURA | | | | | | | |
| 829.001 | PINTURA CASETA BOMBEO-CLORACIÓN 6x3m (Punto P2) | global | 1.00 | ¢ 297,444.48 | ¢ 297,444.48 | ¢ 386,677.77 | ¢ 386,677.77 | ¢ 684,122.25 |
| 829.002 | PINTURA CASETA BOMBEO-CLORACIÓN 6x3m (Punto 271) | global | 1.00 | ¢ 265,446.67 | ¢ 265,446.67 | ¢ 345,080.62 | ¢ 345,080.62 | ¢ 610,527.29 |
| 832 | MOTOBOMBAS SUMERGIBLES | | | | | | | |
| 832.001 | MOTOBOMBAS SUMERGIBLES (Punto P2 (Pozo P2)) | un | 1.00 | ¢ 1,822,805.50 | ¢ 1,822,805.50 | ¢ 911,402.80 | ¢ 911,402.80 | ¢ 2,734,208.30 |
| 832.002 | MOTOBOMBAS SUMERGIBLES (Punto 271 (Pozo P3)) | un | 1.00 | ¢ 1,196,182.50 | ¢ 1,196,182.50 | ¢ 598,091.30 | ¢ 598,091.30 | ¢ 1,794,273.80 |
| 832.003 | MOTOBOMBAS SUMERGIBLES (Suministro de repuesto Punto P2 (Pozo P2)) | un | 1.00 | ¢ 1,822,805.50 | ¢ 1,822,805.50 | ¢ 0.00 | ¢ 0.00 | ¢ 1,822,805.50 |
| 837 | TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE IMPULSIÓN, LAVADO Y ALIVIO | | | | | | | |
| 837.001 | TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE IMPULSIÓN, LAVADO Y ALIVIO (Punto P2 (Pozo P2)) | global | 1.00 | ¢ 3,195,407.40 | ¢ 3,195,407.40 | ¢ 1,651,455.00 | ¢ 1,651,455.00 | ¢ 4,846,862.40 |
| 837.002 | TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE IMPULSIÓN, LAVADO Y ALIVIO (Punto 271 (Pozo P3)) | global | 1.00 | ¢ 1,443,354.80 | ¢ 1,443,354.80 | ¢ 872,142.77 | ¢ 872,142.77 | ¢ 2,315,497.57 |
| 840 | CONCRETO PARA BLOQUES DE ANCLAJE | m3 | 5.00 | ¢ 65,000.00 | ¢ 325,000.00 | ¢ 65,000.00 | ¢ 325,000.00 | ¢ 650,000.00 |
| 842 | INSTALACIÓN ELÉCTRICA, TELEFÓNICA Y CÓMPUTO | | | | | | | |
| 842.001 | INSTALACIÓN ELÉCTRICA (Punto P2) | global | 1.00 | ¢ 756,956.96 | ¢ 756,956.96 | ¢ 605,565.57 | ¢ 605,565.57 | ¢ 1,362,522.53 |
| 842.002 | INSTALACIÓN ELÉCTRICA (Punto 271) | global | 1.00 | ¢ 566,477.96 | ¢ 566,477.96 | ¢ 453,182.37 | ¢ 453,182.37 | ¢ 1,019,660.33 |
| 843 | TABLERO DE CONTROL (ARRANCADOR) | | | | | | | |
| 843.001 | TABLERO DE CONTROL (ARRANCADOR) (Punto P2 (Pozo P2)) | global | 1.00 | ¢ 1,720,950.00 | ¢ 1,720,950.00 | ¢ 860,475.00 | ¢ 860,475.00 | ¢ 2,581,425.00 |
| 843.002 | TABLERO DE CONTROL (ARRANCADOR) (Punto 271 (Pozo P3)) | global | 1.00 | ¢ 1,160,775.00 | ¢ 1,160,775.00 | ¢ 580,387.50 | ¢ 580,387.50 | ¢ 1,741,162.50 |

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE FINCAS Y TAPAVIENTO DE SARAPIQUÍ

PRESUPUESTO

| RUBRO (1) | DESCRIPCION (2) | UNIDAD (3) | CANTIDAD (4) | SUMINISTRO DE MATERIALES | | CONSTRUCCION | | SUMA DE COSTOS |
|--------------|---|---------------|-----------------|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| | | | | COSTO LOCAL (€) | | COSTO LOCAL (€) | | LOCAL (€) |
| | | | | UNIT. (5) | TOTAL (6= 4*5) | UNIT. (9) | TOTAL (10= 4*9) | (11= 6+10) |
| 844 | BANCO DE TRANSFORMADORES | | | | | | | |
| 844.002 | BANCO DE TRANSFORMADORES EN POSTE (TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS) | global | 1.00 | € 332,527.70 | € 332,527.70 | € 2,400,000.00 | € 2,400,000.00 | € 2,732,527.70 |
| 844.003 | BANCO DE TRANSFORMADORES EN POSTE (TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS) | global | 1.00 | € 1,200,000.00 | € 1,200,000.00 | € 800,000.00 | € 800,000.00 | € 2,000,000.00 |
| 845 | TENDIDO ELÉCTRICO | | | | | | | |
| 845.004 | TENDIDO ELÉCTRICO MEDIA TENSIÓN TRIFÁSICO | ml | 4,282.00 | € 13,952.30 | € 59,743,748.60 | € 11,152.30 | € 47,754,148.60 | € 107,497,897.20 |
| 856 | MEJORAS EN ESTACIONES DE BOMBEO | | | | | | | |
| 856.001 | EQUIPO PRODUCTOR DE HIPOCLORITO DE SODIO (Punto P2 (Pozo P2)) | global | 1.00 | € 4,917,709.48 | € 4,917,709.48 | € 554,869.11 | € 554,869.11 | € 5,472,578.59 |
| 856.002 | EQUIPO PRODUCTOR DE HIPOCLORITO DE SODIO (Punto 271 (Pozo P3)) | global | 1.00 | € 4,917,709.48 | € 4,917,709.48 | € 554,869.11 | € 554,869.11 | € 5,472,578.59 |
| 856.003 | REPUESTO BOMBA DOSIFICADORA (Punto P2 (Pozo P2)) | unidad | 1.00 | € 1,000,000.00 | € 1,000,000.00 | € 0.00 | € 0.00 | € 1,000,000.00 |
| 856.004 | REPUESTO BOMBA DOSIFICADORA (Punto 271 (Pozo P3)) | unidad | 1.00 | € 600,000.00 | € 600,000.00 | € 0.00 | € 0.00 | € 600,000.00 |
| | | | | | | | | |
| 1000 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | | | | | | | |
| 1001 | ESTACIONAMIENTO Y ACCESOS | | | | | | | |
| 1001.003 | ESTACIONAMIENTO Y ACCESOS DE LASTRE (Punto P2) | m2 | 54.00 | € 1,590.67 | € 85,896.18 | € 2,056.06 | € 111,027.24 | € 196,923.42 |
| 1002 | ACERA | | | | | | | |
| 1002.001 | ACERA DE CONCRETO | m2 | 142.00 | € 12,700.00 | € 1,803,400.00 | € 7,425.00 | € 1,054,350.00 | € 2,857,750.00 |
| 1003 | CUNETAS | | | | | | | |
| 1003.031 | CUNETAS MEDIA CAÑA DE CONCRETO TIPO 1 | ml | 21.00 | € 19,761.50 | € 414,991.50 | € 13,126.00 | € 275,646.00 | € 690,637.50 |
| 1008 | CERCA DE MALLA CICLÓN | | | | | | | |
| 1008.001 | CERCA DE MALLA CICLÓN (INSTALACIÓN) | ml | 210.00 | € 18,000.00 | € 3,780,000.00 | € 15,000.00 | € 3,150,000.00 | € 6,930,000.00 |
| 1008.002 | CERCA DE MALLA CICLÓN (RETIRO) | ml | 113.10 | € 0.00 | € 0.00 | € 7,500.00 | € 848,250.00 | € 848,250.00 |
| 1010 | PORTÓN DE MALLA CICLÓN | | | | | | | |
| 1010.001 | PORTÓN DE MALLA CICLÓN L=6m (Punto 271) | global | 1.00 | € 526,785.63 | € 526,785.63 | € 346,667.78 | € 346,667.78 | € 873,453.41 |
| 1010.002 | PORTÓN DE MALLA CICLÓN L=5.5m (Punto P2) | global | 1.00 | € 482,886.82 | € 482,886.82 | € 317,778.80 | € 317,778.80 | € 800,665.62 |
| 1010.003 | PORTÓN DE MALLA CICLÓN L=1.2m (Punto P2) | global | 1.00 | € 95,096.00 | € 95,096.00 | € 51,500.00 | € 51,500.00 | € 146,596.00 |
| 1015 | TUBERÍAS DE DESAGÜE DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC) | | | | | | | |
| 1015.001 | TUBERÍA DE PVC 100mmø SDR 41 CON ACCESORIOS | ml | 11.00 | € 6,596.10 | € 72,557.10 | € 5,500.00 | € 60,500.00 | € 133,057.10 |
| 1015.003 | TUBERÍA DE PVC 150mmø SDR 41 CON ACCESORIOS | ml | 42.00 | € 15,797.60 | € 663,499.20 | € 5,500.00 | € 231,000.00 | € 894,499.20 |
| 1015.005 | TUBERÍA DE PVC 200mmø SDR 41 CON ACCESORIOS | ml | 234.00 | € 27,453.40 | € 6,424,095.60 | € 5,500.00 | € 1,287,000.00 | € 7,711,095.60 |
| 1015.007 | TUBERÍA DE PVC 250mmø SDR 41 CON ACCESORIOS | ml | 121.00 | € 45,562.90 | € 5,513,110.90 | € 6,000.00 | € 726,000.00 | € 6,239,110.90 |
| 1017 | ESTRUCTURA DE DESCARGA | un | 22.00 | € 260,143.16 | € 5,723,149.52 | € 203,607.60 | € 4,479,367.20 | € 10,202,516.72 |
| 1018 | POZOS DE REGISTRO | | | | | | | |
| 1018.001 | POZO DE REGISTRO 1.20mø (METRO BASICO) (Pozo 8 y 9) | ml | 2.00 | € 470,698.50 | € 941,397.00 | € 282,419.10 | € 564,838.20 | € 1,506,235.20 |

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE FINCAS Y TAPAVIENTO DE SARAPIQUÍ

PRESUPUESTO

| RUBRO (1) | DESCRIPCION (2) | UNIDAD (3) | CANTIDAD (4) | SUMINISTRO DE MATERIALES | | CONSTRUCCION | | SUMA DE COSTOS |
|--------------|---|---------------|-----------------|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| | | | | COSTO LOCAL (¢) | | COSTO LOCAL (¢) | | LOCAL (¢) |
| | | | | UNIT. (5) | TOTAL (6= 4*5) | UNIT. (9) | TOTAL (10= 4*9) | (11= 6+10) |
| 1018.002 | POZO DE REGISTRO 1.20mø (METRO ADICIONAL) (Pozo 8 y 9) | ml | 2.50 | ¢ 222,200.00 | ¢ 555,500.00 | ¢ 133,320.00 | ¢ 333,300.00 | ¢ 888,800.00 |
| 1018.025 | POZO DE REGISTRO 1.10mø (METRO BASICO) (Pozo 6 y 7) | ml | 2.00 | ¢ 386,596.90 | ¢ 773,193.80 | ¢ 231,958.10 | ¢ 463,916.20 | ¢ 1,237,110.00 |
| 1018.026 | POZO DE REGISTRO 1.10mø (METRO ADICIONAL) (Pozo 7) | ml | 0.42 | ¢ 196,701.00 | ¢ 82,614.42 | ¢ 118,020.60 | ¢ 49,568.65 | ¢ 132,183.07 |
| 1018.027 | POZO DE REGISTRO 1.10mø (METRO BASICO) (Pozo 1) | ml | 0.95 | ¢ 362,468.00 | ¢ 344,344.60 | ¢ 217,480.80 | ¢ 206,606.76 | ¢ 550,951.36 |
| 1021 | CAJAS DE REGISTRO | | | | | | | |
| 1021.001 | CAJA DE REGISTRO TIPO 1 (1.00x1.00x0.90m) | un | 1.00 | ¢ 231,889.30 | ¢ 231,889.30 | ¢ 164,188.80 | ¢ 164,188.80 | ¢ 396,078.10 |
| 1021.002 | CAJA DE REGISTRO TIPO 2 (0.80x0.80x0.55m) | un | 1.00 | ¢ 147,040.10 | ¢ 147,040.10 | ¢ 103,650.10 | ¢ 103,650.10 | ¢ 250,690.20 |
| 1038 | REMOCIÓN DE TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS | | | | | | | |
| 1038.001 | REMOCIÓN DE TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS (Tubería PVC 25mmø Puntos 19,30, 144) | global | 1.00 | ¢ 51,933.00 | ¢ 51,933.00 | ¢ 28,977.43 | ¢ 28,977.43 | ¢ 80,910.43 |
| 1038.002 | REMOCIÓN DE TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS (Tubería PVC 50mmø Puntos 26,148(2)) | global | 1.00 | ¢ 68,790.00 | ¢ 68,790.00 | ¢ 28,977.43 | ¢ 28,977.43 | ¢ 97,767.43 |
| 1038.003 | REMOCIÓN DE TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS (Tubería PVC 75mmø Puntos 255 y 271) | global | 1.00 | ¢ 61,058.00 | ¢ 61,058.00 | ¢ 28,977.43 | ¢ 28,977.43 | ¢ 90,035.43 |
| 1100 | CAMINOS | | | | | | | |
| 1100.001 | CAMINO (Punto 271) | global | 1.00 | ¢ 1,587,798.23 | ¢ 1,587,798.23 | ¢ 1,678,513.81 | ¢ 1,678,513.81 | ¢ 3,266,312.04 |

SUB - TOTALES ¢ 1,926,974,333.83

COSTOS MAT. Y CONST (MC) - Suministro local ¢ 1,926,974,333.83

ADMINISTRACION E IMPREVISTOS (10%MC) ¢ 192,697,433.38

UTILIDAD DEL CONTRATISTA (10% MC) ¢ 192,697,433.38

COSTO DIRECTO (CD) ¢ 2,362,369,200.60

IVA (4%) ¢ 94,494,768.02

COSTO TOTAL ¢ 2,456,863,968.62