



FACULTAD  
INGENIERÍA, INDUSTRIA  
Y CONSTRUCCIÓN

**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TEMA: “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO PARA EL  
MEJORAMIENTO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
PARA EL RECINTO SAN FELIPE; DEL CANTÓN MOCACHE; DE LA  
PROVINCIA DE LOS RÍOS”**

**PRESENTADO CON OPCIÓN PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**Autor:  
GUZMÁN QUIROZ JUAN VÍCTOR**

**Tutor:  
MSc. ING. PABLO PAREDES RAMOS**

**Guayaquil-Ecuador  
2017**



FACULTAD  
INGENIERÍA, INDUSTRIA  
Y CONSTRUCCIÓN

**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TEMA: “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO PARA EL  
MEJORAMIENTO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
PARA EL RECINTO SAN FELIPE; DEL CANTÓN MOCACHE; DE LA  
PROVINCIA DE LOS RÍOS”**

**PRESENTADO CON OPCIÓN PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**Autor:  
GUZMÁN QUIROZ JUAN VÍCTOR**

**Tutor:  
MSc. ING. PABLO PAREDES RAMOS**

**Guayaquil-Ecuador  
2017**



FACULTAD  
INGENIERÍA, INDUSTRIA  
Y CONSTRUCCIÓN

**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TEMA: “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO PARA EL  
MEJORAMIENTO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
PARA EL RECINTO SAN FELIPE; DEL CANTÓN MOCACHE; DE LA  
PROVINCIA DE LOS RÍOS”**

**PRESENTADO CON OPCIÓN PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**Autor:  
GUZMÁN QUIROZ JUAN VÍCTOR**

**Tutor:  
MSc. ING. PABLO PAREDES RAMOS**

**Guayaquil-Ecuador  
2017**



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



**SENESCYT**

SECRETARÍA NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR,  
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

## **REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGIA**

### **FICHA DE REGISTRO DE TESIS**

**TÍTULO Y SUBTÍTULO:** Estudio de Factibilidad y Diseño para el Mejoramiento del Abastecimiento de agua potable para el Recinto San Felipe; del cantón Mocache; de la Provincia de los Ríos.

**AUTOR/ ES:**  
Guzmán Quiroz Juan Víctor

**REVISORES:**  
Paredes Ramos Pablo Mario

**INSTITUCIÓN:** Universidad Laica Vicente Rocafuerte

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción

**CARRERA:** Ingeniería Civil

**FECHA DE PUBLICACION:** 15 de Agosto 2017

**Nº DE PÁGS:** 79

**ÁREAS TEMÁTICAS:**

**PALABRAS CLAVE:**

#### **RESUMEN:**

En mi proyecto de investigación para el Recinto San Felipe; del cantón Mocache; de la provincia de los Ríos. El diseño para el Recinto San Felipe posee un pozo de captación subterráneo incluido una cisterna y tanque elevado que así proveerá una dosificación de hipoclorito de calcio, para los servicios básicos mejorando así la calidad de agua potable para los fines domésticos y la higiene personal, así como para beber y cocinar.

**Nº DE REGISTRO (en base de datos):**

**Nº DE CLASIFICACIÓN:**

**DIRECCIÓN URL (tesis en la web):**

**ADJUNTO PDF:**

SI      X

NO

**CONTACTO CON AUTOR/ES:**

Guzmán Quiroz  
Juan Víctor

**Teléfono**

**0992033863**

**E-mail:**

Juan\_20001980@hotmail.com

**CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:**

**Nombre:** Msc. Ing. Alex Salvatierra Espinoza

**Teléfono:** 0992175083

**E-mail:** asalvatierra@ulvr.edu.ec

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** TESIS.docx (D29308811)  
**Submitted:** 2017-06-10 03:35:00  
**Submitted By:** pparedes@ulvr.edu.ec  
**Significance:** 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL  
 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO  
 DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL RECINTO SAN FELIPE; DEL  
 CATÓN MOCACHE; DE LA PROVINCIA DE LOS RÍOS.

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE INGENIERÍA  
 CIVIL TUTOR MÁSTER INGENIERO PABLO PAREDES

AUTOR JUAN VÍCTOR GUZMÁN QUIROZ

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL FACULTAD DE  
 INGENIERÍA CIVIL

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR En calidad del tutor del proyecto de  
 investigación, nombrado por la decana de la Facultad Ingeniería, Industria y Construcción de  
 la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil Certifico: Haber dirigido, revisado y  
 analizado el proyecto de investigación con el tema: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y  
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
 PARA EL RECINTO SAN FELIPE; DEL CANTÓN MOCACHE; DE LA PROVINCIA DE  
 LOS RÍOS., presentado como requisito previo a la aprobación y desarrollo de la  
 investigación para optar al título de ingeniero civil:

Presentado por el Egresado: Juan Víctor Guzmán Quiroz C.I. 0920416179 MSc Ing. Pablo  
 Paredes TUTOR

CERTIFICÓ AL AUTOR Y CESIÓN DE DERECHOS Yo Juan Víctor Guzmán Quiroz,  
 declaro bajo mi juramento que el autor del presente trabajo me corresponde totalmente y me  
 responsabilizo con criterios y opiniones científicas como producto de investigación realizada  
 yo mismo. De la misma forma cedo mis derechos a la Universidad Laica Vicente Rocafuerte  
 de Guayaquil, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y  
 normalidad institucional vigente.

Juan Víctor Guzmán Quiroz C.I. 0920416179

AGRADECIMIENTOS

Gracias por las bendiciones de Dios y por lo tanto lo que nos ha sido entregado por nuestra  
 vida, que aunque no es perfecta, es un bello regalo. Por nuestra familia y nuestro hogar,  
 nuestra salud y la de los que nos rodean. La confianza de mi corazón humilde reconocimiento  
 por todo lo que nos ha sido dado, por nuestra felicidad y nuestra vida.

Durante este periodo he culminado una de mis metas principales de haber culminado mi  
 carrera de Ingeniería civil y porque tenemos la certeza y a pesar de todo siempre va a estar  
 con nosotros.

## CERTIFICACIÓN Y APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación titulado: "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL RECINTO SAN FELIPE; DEL CANTÓN MOCACHE; DE LA PROVINCIA DE LOS RÍOS", certifico haber dirigido, revisado y analizado el mismo en todas sus partes, presentado por el estudiante JUAN VÍCTOR GUZMÁN QUIROZ como requisito previo a la aprobación de la investigación para optar al Título de INGENIERO CIVIL, encontrándose apto para su sustentación.



---

MSc. Ing. Pablo Paredes Ramos  
C.I. 0905197869

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias por las bendiciones de Dios y por lo tanto lo que nos ha sido entregado por nuestra vida, que aunque no es perfecta, es un bello regalo. Por nuestra familia y nuestro hogar, nuestra salud y la de los que nos rodean. La confianza de mi corazón humilde reconocimiento por todo lo que nos ha sido dado, por nuestra felicidad y nuestra vida.

Durante este periodo he culminado una de mis metas principales de haber culminado mi carrera de Ingeniería civil y porque tenemos la certeza y a pesar de todo siempre va a estar con nosotros.

Declaro de manera especial a mi Director de Proyecto MSc. Ing. Pablo Paredes Ramos y quien su conocimiento y apoyo supo elaborar el proyecto desde el inicio hasta el final.

## DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios todo poderoso, dueño de mi vida y mi existencia; por haberme permitido, obtener mis metas y sacrificio en esto 6 años de estudios. A mis recordados Padres Víctor y Jesús quienes desde el inicio de mi formación educativa me inculcaron la responsabilidad que debemos tener todas las personas para superar diariamente y vencer los obstáculos, que se nos presente en la vida y alcanzar las metas que nos proponemos cuando nos fijamos un objetivo

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Guayaquil 15 de Agosto del 2017

Yo, Guzmán Quiroz Juan Víctor, declaro bajo juramento, que la autoría del presente Proyecto de titulación, me corresponde totalmente y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo mis derechos de autor a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, por su reglamento y normativa vigente.

---

Guzmán Quiroz Juan Víctor  
C.I. 0920416179

## ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN Y APROBACIÓN DEL TUTOR .....	Error! Bookmark not defined.
AGRADECIMIENTOS .....	II
DEDICATORIA.....	III
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR .....	IV
ÍNDICE GENERAL .....	V
ÍNDICE DE FIGURA.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS .....	X
ÍNDICE DE GRAFICO.....	XI
ABREVIATURA.....	XII
SIMBOLOGIA.....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	XVI
<b>CAPITULO I -.....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Formulación del problema .....	1
1.3. Sistematización del problema .....	1
1.4. Objetivos de la investigación .....	1
1.4.1. Objetivo general .....	2
1.4.2. Objetivos específicos .....	2
1.5. Justificación de la investigación.....	2
1.6. Delimitación o alcances de la investigación.....	3
1.7. Hipótesis de la investigación o ideas a defender .....	3
<b>CAPITULO II - MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
2.1.1. Componente de un sistema de agua potable.....	5
2.1.2. Fuentes .....	6
2.1.3. Fuentes Superficiales.....	6
2.1.4. fuentes subterráneas .....	9
2.1.4.1. Acuífero libre o no confinado .....	10
2.1.4.2. Acuífero confinado.....	10
2.1.4.3. Acuíferos semi-confinado .....	10
2.1.5. Abastecimiento de agua potable .....	11
2.1.6. Proceso de potabilización .....	12
2.1.7. El peligro de consumir agua no potable .....	14
2.1.8. Recursos hídricos en el mundo .....	14
2.1.9. Sistema de suministro de agua potable .....	15

2.1.10. Sistema de agua potable.....	16
2.1.11. Agua superficiales.....	17
2.1.12. Aguas subterránea.....	18
<b>CAPITULO III - MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>19</b>
3.1. Principales parámetros a controlar en la calidad de agua tratada .....	19
3.1.1. Sabor y olor.....	19
3.1.2. Color.....	19
3.1.3. Turbidez .....	19
3.2. Parámetros químicos.....	20
3.2.1. PH.....	20
3.2.2. Hierro .....	20
3.2.3. Manganeseo .....	21
3.3. Parámetros biológicos .....	21
3.3.1. Demanda biológica de oxígeno (DBO).....	22
3.3.2. Parámetros bacteriológicos.....	22
3.4. Desinfección de agua potable.....	23
3.5. Tratamiento desinfectante con cloro líquido (hipoclorito de sodio) .....	23
3.6. Tratamiento desinfectante con cloro granulado hipoclorito de calcio.....	23
3.7. Desinfección con inyección de cloro en tubería.....	24
3.8. Caudal .....	25
3.9. Presión .....	25
3.10. Línea piezométrica .....	26
3.11. Tubos piezométrico .....	26
3.12. Línea de energía.....	26
3.12.1. Flujo permanente .....	27
3.12.2. Flujo uniforme y no uniforme.....	27
3.12.3. Altura manométrica de una bomba .....	27
3.13. La ecuación de Darcy Weisbach .....	28
3.14. La ecuación de Manning.....	29
3.15. La ecuación de Hazen Williams.....	30
3.16. Válvula.....	31
3.17. Válvulas de compuerta .....	31
3.17.1. Ventajas de la válvula de compuerta .....	31
3.17.2. Desventajas de la válvula de compuerta.....	32
3.18. Válvulas de mariposa .....	32
3.19. Válvula de aire .....	33
3.20. Válvulas de purga o desagüe .....	33

3.21. Tubería de PVC .....	34
3.22. Tubería de polietileno de Alta Densidad .....	35
3.23. Consideraciones en tubería de impulsión y succión .....	35
3.24. Velocidad en tubería de impulsión .....	36
3.25. Diámetro de la tubería .....	36
<b>CAPITULO IV - ANÁLISIS DE RESULTADO .....</b>	<b>37</b>
4.1. Criterio de diseño sistema de agua potable .....	37
4.2. Periodo de diseño .....	37
4.3. Población de diseño .....	38
4.4. Encuesta y análisis de dato .....	39
4.5. Índice de crecimiento .....	40
4.6. Cálculo de población futura .....	40
4.6.1. Método aritmético .....	41
4.6.2. Método geométrico .....	41
4.6.3. Método exponencial .....	42
4.7. Cálculo .....	42
4.7.1. Población futura para el recinto San Felipe .....	43
4.7.2. Demanda y consumo de agua (DCA) .....	44
4.7.3. Variaciones de la demanda .....	44
4.7.4. Dotación media actual (DMA) .....	45
4.7.5. Elección del nivel de servicio .....	45
4.7.6. Determinación de la dotación media futura (DMF) .....	47
4.7.7. Caudal de diseño .....	48
4.7.7.1. Caudal medio diario (CMD) .....	48
4.7.7.2. Caudal máximo diario (QMD) .....	49
4.7.7.3. Caudal máximo horario (QMH) .....	49
4.7.7.4. Volúmenes de almacenamiento (VA) .....	50
4.8. Red de distribución .....	51
4.9. PROPUESTA CONCLUSIONES Y RESULTADO .....	52
4.9.1. Diseño de volumen de cisterna y tanque elevado .....	52
4.9.2. Métodos de cálculo .....	53
4.9.3. Como diseñar una cisterna .....	53
4.9.4. Capacidad .....	54
4.9.5. Ubicación .....	54
4.9.6. Material .....	55
4.9.7. Acceso .....	55
4.9.8. Cierre automático .....	55
4.9.9. La fabricación .....	55
4.9.10. Dimensiones de cisterna .....	55
4.9.11. Tanques elevados .....	57

4.10. Diseño de bloque de anclaje.....	58
4.10.1. Bloque de anclajes en pendientes fuertes.....	60
4.10.2. Bloque de anclajes para tubería.....	61
4.10.3. Calculo de bloque de anclajes .....	61
4.11. Diseño de la red de distribución de agua potable usando el programa EPANET .....	62
4.11.1. EPANET .....	62
4.11.2. Característica de modelo hidráulico .....	63
4.11.3. Programa de EPANET .....	65
4.11.4. Resultado de EPANET .....	65
4.12. Presupuesto referencial .....	71
4.13. Conclusiones .....	74
4.14. Recomendaciones .....	75
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>76</b>

➤ Anexo 1

➤ Anexo 2

➤ Anexo 3

➤ Anexo 4

## ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA 1 Mapa Georeferenciado del Recinto San Felipe .....	4
FIGURA 2 Aguas superficiales.....	6
FIGURA 3 Acuífero libre.....	8
FIGURA 4 Proceso de potabilización de agua .....	9
FIGURA 5 Afloramiento de agua subterránea de un pozo .....	10
FIGURA 6 Pozo en acuífero semi confinado en régimen permanente .....	11
FIGURA 7 Imagen de agua.....	12
FIGURA 8 Depósito de agua.....	15
FIGURA 9 Proceso de potabilización previo a su entrega para el consumo .....	17
FIGURA 10 Proceso natural de filtración .....	18
FIGURA 11 Diagrama entre dos secciones de tubería donde se muestra todas las líneas, las alturas, los ejes y niveles de referencia .....	27
FIGURA 12 Válvula de compuerta .....	31
FIGURA 13 Válvula de mariposa .....	32
FIGURA 14 Válvula de aire contiene una presión constante en las tuberías .....	33
FIGURA 15 Válvula de purga o desagüe .....	34
FIGURA 16 Bloque de anclaje .....	59
FIGURA 17 Diferente tipo de anclaje .....	60
FIGURA 18 Bloque de anclaje de pendiente.....	61
FIGURA 19 Diferente accesorio de bloque de anclajes .....	62

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Parámetros físicos.....	20
Tabla 2: Parámetros químicos .....	21
Tabla 3: Parámetro microbiológico.....	21
Tabla 4: Criterio para almacenamiento de productos de desinfectantes.....	24
Tabla 5: Darcy Weisbach rugosidad absoluta de materiales.....	29
Tabla 6: Coeficiente de rugosidad de Manning de materiales.....	29
Tabla 7: Coeficiente Hazen Williams para algunos materiales.....	30
Tabla 8: Profundidad y ancho de la zanja para tuberías de PVC .....	36
Tabla 9: Período de diseño de las diferentes unidades de un sistema .....	38
Tabla 10: Población actual del recinto San Felipe .....	40
Tabla 11: Tasa de crecimiento población.....	40
Tabla 12: Niveles de servicio para sistemas de abastecimiento de agua .....	46
Tabla 13: Dotación media futura de agua para los diferentes niveles de servicio .....	47
Tabla 14: Factor de corrección por fugas.....	48
Tabla 15: Resultado de EPANET Pensiones en conexiones .....	64
Tabla 16: Resultado de EPANET Diámetro, caudal y velocidad .....	64

**ÍNDICE DE GRAFICO**

GRÁFICO 1 Cota (m) y longitud (m) EPANET .....	65
GRÁFICO 2 Demanda (lps) y velocidad (m/s) de EPANET .....	66
GRÁFICO 3 Demanda de base (lps) y diámetro (mm) de EPANET .....	66
GRÁFICO 4 Altura (m) y rugosidad (mm) de EPANET .....	67
GRÁFICO 5 Caudal (lps) y presión (mca) de EPANET .....	67
GRÁFICO 6 Distribución de longitud (m) .....	68
GRÁFICO 7 Distribución de caudal (lps).....	68
GRÁFICO 8 Distribución de velocidad (m/s) .....	69
GRÁFICO 9 Distribución de pérdida unitaria (m/km).....	69
GRÁFICO 10 Perfil longitudinal de altura (m) .....	70
GRÁFICO 11 Perfil longitudinal de presión (mca) .....	70

**ABREVIATURA**

OMS	Organización Mundial de la Salud.
PH	Potencia de Hidrogeno.
PPM	Partes por Millón
CI	Acrónimo.
CO2	Dióxido de Carbono.
Fe+++	Ión Férrico.
MnO2	Óxido de Manganeso.
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno.
NMP/100 ml	Número más Probable por 100 ml.
BAR	Unidad de Presión.
SSA	Subsecretaria Saneamiento Ambiental Ecuador.
EPANET	Software que modela la hidráulica y calidad de agua.
DE	Disposición de Excretas.
M.C.A.	Metro de Columna de Agua.
DRL	Disposición de Residuo Líquido.
AP	Agua Potable.
NTU	Unidad de terminación de red

**SIMBOLOGIA**

%	Por ciento.
NMP/100 ml	Número más Probable por 100 ml
mg/l	Miligramo sobre litros.
Q	Caudal
A	Área
T	Tiempo
V	Velocidad
m <sup>3</sup> /s	Metro cúbicos sobre segundos
m <sup>2</sup>	Metros cuadrados
m/s	Metro sobre segundos
cm	Centímetros
s	Segundos
m <sup>3</sup>	Metros cúbicos
V	Volumen
kg/cm <sup>2</sup>	Kilogramos sobre centímetros cuadrados
kg	Kilogramos
m	Metros
V <sup>2</sup>	Velocidad al cuadrado
g	Gravedad
kgm	Kilogramo metro
H	Bomba

$h_f$	Perdida de carga debido a la fricción
$f$	Factor de fricción de Darcy adimensional
$L$	Longitud de la tubería
$D$	Diámetro de la tubería
$\Pi$	Pi
RH	Radio hidráulico en (m)
$n$	Rugosidad de Manning
$S$	Pendiente de la línea de agua (m/m)
$A$	Área de la sección de flujo de agua
$C$	Coefficiente de rugosidad de hazen Williams
mm	Milímetros
$P_f$	Población futura
P.a.	Población actual
$n$	Periodo de diseño
$r$	Índices de crecimiento
$k$	Constante
$t$	Periodo de diseño
DCA	Demanda consumo de agua
DMA	Dotación media actual
DMF	Dotación media futura
CMD	Caudal medio diario
CMD	Caudal máximo diario
CMH	Caudal máximo horario

VA	Volumen de almacenamiento
lb/in <sup>2</sup>	libra sobre pulgada al cuadrados
l/s	Litros sobre segundos
L/hab.día	Litros por habitantes por días
f	Factor de fugas
KMD	Factor de mayoración máximo diario
KMH	factor de mayoración máximo horario
EPANET	Software que modela la hidráulica y calidad de agua

## INTRODUCCIÓN

Un sistema de abastecimiento de agua potable puede estar conformado por obras de ingeniería que permite llevar el líquido vital hasta la vivienda de cada uno de los Habitantes de una ciudad, pueblo o área rural con población relativamente densa como cantones y recinto.

Un correcto diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable, conlleva a consecuencia positiva en la vida diaria y que tienen acceso a este servicio, en especial en el campo de la salud.

Un sistema de abastecimiento de agua potable debe respetar las normativas vigentes que establece la calidad de agua potable se estima suministrar y reducir las enfermedades y muertes en el recinto San Felipe, y se beneficiaran los habitantes en este tipo de diseño, como el Cantón Mocache en el cual existen muchos recintos y no cuentan con un diseño de abastecimiento de agua potable.

Estudio de Factibilidad y Diseño para el Mejoramiento del Abastecimiento de Agua Potable para el recinto San Felipe; del Cantón Mocache; de la Provincia de los Ríos. Con la información necesaria para que el recinto y la entidad pública se encarguen del proyecto, en este caso, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón de Mocache; analice y estudie la factibilidad más importante de este diseño que sirve aproximadamente a un futuro de 225 personas que se beneficiaran en este proyecto.

## **CAPITULO I -**

### **1.1. Planteamiento del problema**

El problema del recinto San Felipe es la insalubridad producto del deficiente o inexistente sistema de agua potable que influye en la pobreza del recinto, por lo tanto es necesario construir un sistema de abastecimiento de agua potable, y fundamentalmente presentar una alternativa adecuada y factible de poder ejecutar.

La falta de agua provoca el estancamiento del desarrollo económico de la región ya que las actividades agrícolas, artesanales no son garantizadas y sus productos podrían no comercializarse en cualquier época del año.

### **1.2. Formulación del problema**

¿ Como satisfacer la necesidad de mejorar el sistema de abastecimiento para el consumo de agua potable del recinto San Felipe del cantón Mocache; provincia de Los Ríos.

### **1.3. Sistematización del problema**

¿ Por qué razón no se ha realizado con anterioridad este estudio?;

¿ Cuáles son los principales problemas que justifican la construcción de un sistema de conducción de agua potabilizada?; y

¿ A cuántos habitantes afecta este problema?.

### **1.4. Objetivos de la investigación**

### 1.4.1. Objetivo general

Diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para el recinto San Felipe, del cantón Mocache de la provincia de Los Ríos

### 1.4.2. Objetivos específicos

- Garantizar el acceso de agua potable para el recinto San Felipe durante todo el año.
- Obtener **presupuesto referencia** para la construcción del sistema de abastecimiento de agua potable.
- Efectuar el diseño del sistema de distribución de agua potable usando el programa EPANET.
- Elaborar los planos del diseño del sistema de agua potable.

## 1.5. Justificación de la investigación

El recinto San Felipe presenta muchos inconvenientes y molestias, existe presencia de vegetación frondosa, polvo, plagas, calles lastradas sin compactar. Actualmente los pobladores del recinto poseen pozos exploratorios, a través de los cuales se extrae el agua natural subterránea y en algunos casos se abastece de agua del Río Mocache.

El recinto posee tanques elevados cada uno con una capacidad de almacenamiento de 1 m<sup>3</sup> de agua los cuales hace ya 20 años han estado abasteciendo parcialmente al

mencionado recinto. Estos tanques elevados abastecen, a 28 casas, una escuela, y una capilla.

### **1.6. Delimitación o alcances de la investigación**

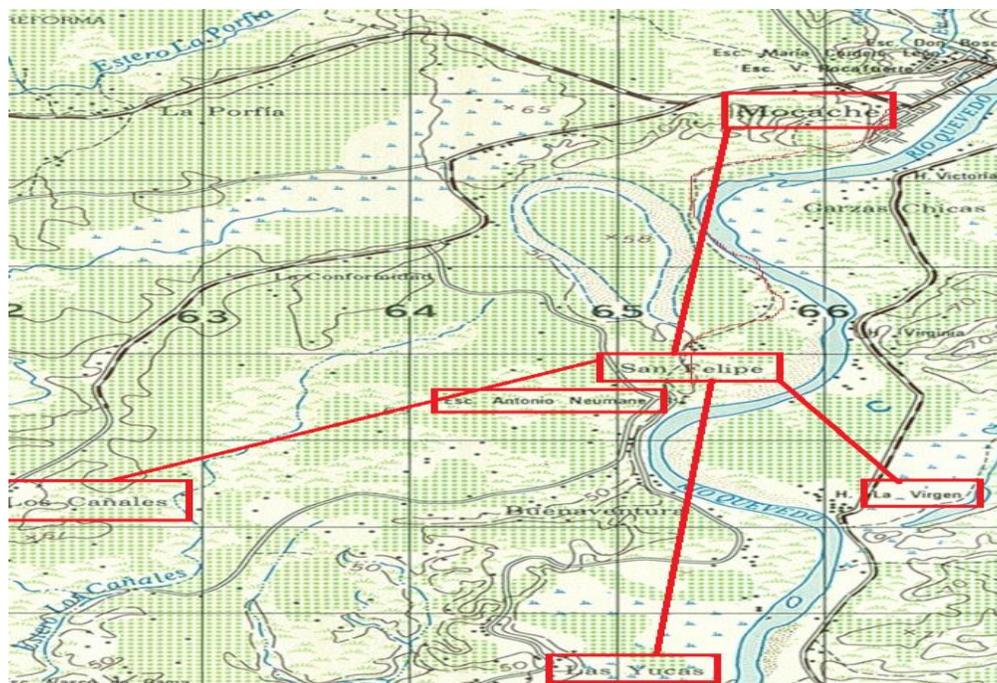
El alcance de la investigación es el recinto San Felipe, el cual posee actualmente 28 casas.

### **1.7. Hipótesis de la investigación o ideas a defender**

Elaborar un diseño del sistema de distribución de agua potable para el recinto San Felipe del cantón Mocache de la Provincia de los Ríos.

El recinto San Felipe de la Provincia de los Ríos del Cantón Mocache posee los siguientes límites

NORTE	RÍO QUEVEDO.
SUR	RECINTO LA YUCA.
ESTE	RECINTO LOS CAÑALES.
OESTE	RECINTO LA VIRGEN.



**FIGURA 1** Mapa Georeferenciado del Recinto San Felipe  
(Instituto Geográfico Militar, 2004)

## **CAPITULO II - MARCO TEÓRICO**

### **2.1.1. Componente de un sistema de agua potable**

El sistema de abastecimiento de agua es el conjunto de tuberías, instalaciones y accesorios destinados a llevar las aguas requeridas por una población y concreto con el fin de complacer sus requisito, desde su lugar de vida natural o hasta el hogar de los usuarios. Los sistemas de abastecimiento de agua potable se pueden clasificar por la fuente de agua, de la que se obtiene en (Acueductos, Cloacas, Drenajes, 2008)

- Agua de lluvias almacenada en aljibes.
- Agua subterránea, captada a través de pozos o galerías filtrantes.
- Agua superficial, provenientes de ríos, embalse o lagos naturales
- Agua provenientes de manantiales naturales, donde el agua subterránea aflora a la superficie. (Acueductos, Cloacas, Drenajes, 2008)

El sistema de abastecimiento de agua también se clasifica dependiendo del consumidor, en urbano o rural. Los sistemas de abastecimientos rurales suelen ser sencillo y no cuentan en su totalidad con redes de distribución eficientes. Los sistemas de abastecimiento urbano son sistemas difícil que cuentan con una serie de componentes como los que se citan a continuación. (Acueductos, Cloacas, Drenajes, 2008)

### 2.1.2. Fuentes

Es el espacio natural desde el cual se derivan los caudales demandados por la población a ser abastecida. Deben ser básicamente permanentes y suficientes, pudiendo ser superficiales y subterránea, suministro el agua por gravedad o por bombeo. (Acueductos, Cloacas, Drenajes, 2008)

### 2.1.3. Fuentes Superficiales

Las aguas superficiales están constituidas por los ríos, lagos, embalse, arroyos, etc. La calidad del agua superficial puede estar peligroso por contaminaciones provenientes de la descarga de desagüe domésticos, residuos de actividades mineras o industriales, uso de defensivos agrícolas, presencia de animales, residuos sólidos, y otros. (Gómez, y otros, 2016)



**FIGURA 2 Aguas superficiales**  
(Gómez, y otros, 2016)

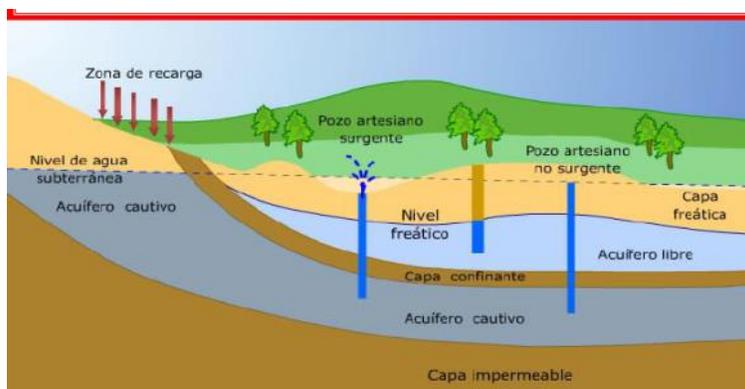
En caso de la utilización de aguas superficiales para abastecimiento, además de conocer la características física química bacteriológica de la , será preciso definir el

tratamiento advertir en caso que no atiendan a los aviso de calidad para consumo humano. La condición del agua debe ser evaluada antes de la construcción de los sistemas de abastecimiento. (Gómez, y otros, 2016)

Cuando las impurezas presentes sobrepasan los límites recomendados, el agua deberá ser tratada antes de su consumo. Además de no contener elementos nocivos a la salud, el agua no debe presentar características que pueda rechazar el consumo. (Gómez, y otros, 2016)

- Agua potable es utilizada para los fines domésticos y la higiene personal, así como para beber y cocinar.
- Agua potable salubre es el agua cuyas características microbianas, químicas y físicas cumplen con las pautas de la OMS o los patrones nacionales sobre la calidad de agua potable.
- Por acceso de la población al agua potable salubre se entiende el porcentaje de personas que utilizan las mejores fuente de agua potable, a saber conexión domiciliaria; pública; pozo de sondeo; pozo excavado protegido; surgente protegida; aguas pluviales. (Organización Mundial de la salud, 2017)

En el siguiente esquema se puede apreciar un proceso de potabilización de agua, siendo abastecido de un río como superficial para después ser distribuido a la ciudad o población. (Gómez, y otros, 2016)



**FIGURA 3 Acuífero libre**  
(Gómez, y otros, 2016)

Relacionado con este punto, se puede nombrar las formaciones llamadas acuícludes que se define como una unidad geológica que es pequeño de transmitir cantidades significativas de agua bajo la acción de gradientes de carga hidráulica ordinarias. (Gómez, y otros, 2016)

Una formación intermedia lo constituyen las acuitardas que son los suficientes permeables como para transferir cantidades de agua significativas para el flujo de estudios de aguas subterráneas regionales, pero no suficiente como para permitir la implementación de pozos de producción. (Gómez, y otros, 2016)

Luego de perforar un pozo que ingresa a un acuífero no confinado (freático), el agua aparecerá en el nivel que determina la superficie piezométrica donde la presión es equivalente a la atmosférica. El agua en los acuíferos freáticos proviene de recargas de precipitaciones pluvial sobre el acuíferos, de conexiones con aguas superficiales, y otros acuíferos. (Gómez, y otros, 2016)



**FIGURA 4** Proceso de potabilización de agua  
(Gómez, y otros, 2016)

El agua para consumo humano debe cumplir los estándares de carácter establecidos por las normas vigentes de cada país. Las guías para la calidad de agua de consumo humano de la organización mundial de salud establecen las recomendaciones de los beneficio y límites para los diferentes contaminantes que pueden ser encontrados en el agua de consumo humano. (Gómez, y otros, 2016)

#### **2.1.4. fuentes subterráneas**

El agua subterránea representa una parte importante de la masa de agua actual en los continentes, y se aloja en los acuíferos bajo la superficie de la tierra. El volumen del agua subterránea es mucho más considerable que la masa de agua retenida que en lagos o curso de agua circulante, no obstante menor al de los mayores glaciares. (agua subterránea, 2010)

El agua del subsuelo es un requerimiento importante y de ese se abastece a una tercera parte de la población mundial. El agua subterránea es parte de la precipitación

que se filtra a través del suelo hasta llegar al material rocoso que está saturado de agua y debido a la gravedad y llegan a los arroyos los lagos y los océanos. (agua subterránea, 2010)



**FIGURA 5 Afloramiento de agua subterránea de un pozo**  
(agua subterránea, 2010)

#### **2.1.4.1. Acuífero libre o no confinado**

El acuífero se encuentra en una zona sub.-saturada del suelo, en este acuífero la presión de agua atmosférica incrementa la profundidad a medida que aumenta el espesor saturado.

#### **2.1.4.2. Acuífero confinado**

Son aquellas formaciones en las que el agua subterránea se encuentra encerrada entre dos capas impermeables y reduce a una presión distinta a la atmosférica (superior). Solo recibe el agua de lluvia por una zona en la que existen materiales permeables.

#### **2.1.4.3. Acuíferos semi-confinado**

Un acuífero se dice semi-confinado cuando el estrato de suelo que lo cubre tiene una permeabilidad significativamente menor a la del acuífero, pero no entra hacer

impermeable, es decir que a través de este estrato la descarga y recarga puede todavía ocurrir. (agua subterránea, 2010)

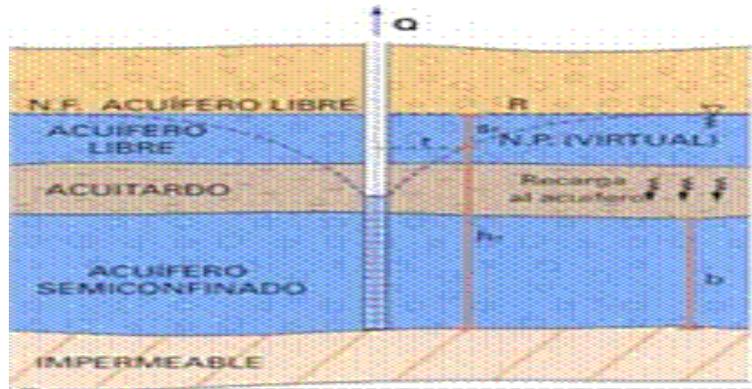


FIGURA 6 Pozo en acuífero semi confinado en régimen permanente  
(Gómez, y otros, 2016)

### 2.1.5. Abastecimiento de agua potable

Se llama agua potable el agua dulce que tras ser sometida a un proceso de potabilización se convierte en agua potable, quedando así lista para el consumo humano como consecuencia del equilibrado valor que le imprimirán sus minerales; de esa manera, el agua de este tipo, podrá ser consumida sin ningún tipo de restricciones.

(Agua potable, 2010)



**FIGURA 7 Imagen de agua**  
(Agua potable, 2010)

El agua potable permite consumirla sin condicionamiento de ningún tipo porque esta garantizado que por su condición no presentara efecto negativo en nuestro organismo. Cuando el agua no se trata puede ser portadora de virus, de bacterias, de sustancias tóxicas, radiactivas, entre otros, muy perjudiciales para la salud de los seres vivos.

Para llevar a cabo el agua de pozo subterráneo será necesario realizar un análisis físico y químico y bacteriológico de las s a tratar para así elegir la mayor técnica. (Agua potable, 2010)

#### **2.1.6. Proceso de potabilización**

La confirmación que el agua ya es potable estará dada cuando se presente inodora, incolora e insípida. También, resulta común en algunas partes del mundo que a la misma se le agregue fluoruro para contribuir a la salud dental. (Agua potable, 2010)

Se conoce, nuestro planeta está compuesto por una importante masa de agua, sin embargo, el agua apta para el consumo de la población es poca porque solamente es posible usar el agua dulce que en la tierra representa cuarenta y dos millones de los mil cuatrocientos millones de kilómetros cúbicos totales disponibles. (Agua potable, 2010)

Las zonas heladas son las que mayor cantidad concentran, hay una parte mínima en los ríos, lagos y aguas subterráneas, siendo el agua de la cuencas hídricas de donde mayormente surge para el consumo. (Agua potable, 2010)

Algunos consejos para conseguir agua potable, de agua de lluvia, hirviendo el agua de los ríos y charcos y luego decantándola, desechando el volumen mas sucio o contaminante; hervir agua dulce aunque en este caso la misma carecerá de nutrientes, sales y minerales esenciales para la vida; usando las mismas producen agua limpia y segura. (Agua potable, 2010)

Deben emplearse en cantidades exactas y dejarla reposar antes de consumir el agua. Puede consistir en una salida del paso pero no puede beberse siempre de esta manera porque se estaría dejando de lado el consumo de los mencionados minerales y sales. El Ph. del agua potable debe encontrarse en los siguientes valores 6,5 y 8,5.

(Agua potable, 2010)

30m<sup>3</sup> y el diseño del tanque elevado

### **2.1.7. El peligro de consumir agua no potable**

Las sustancias más peligrosas para el agua potable son el arsénico, el cadmio, el zinc, el cromo, los nitratos y nitritos y las razones de la no potabilidad del agua se dan como consecuencia de la presencia de bacterias, virus, minerales en presentación de partículas o disueltos, productos tóxicos, depósito o partículas en suspensión.

Algunos de los inconvenientes más corrientes para la salud cuando se consume agua sin potabilizar son la diarrea y el cólera, que en niños pequeños hasta puede desencadenar la muerte. Este es un problema que hoy padecen muchas regiones del mundo subdesarrolladas, en África, por ejemplo, es una situación muy recurrente a afecta a millones de personas. (Agua potable, 2010)

### **2.1.8. Recursos hídricos en el mundo**

Para algunos, la crisis del agua supone caminar a diario largas distancias para obtener agua potable suficiente, limpia o no, únicamente para salir adelante. Para otros, implica sufrir una desnutrición evitable o padecer enfermedades causadas por las sequías, las inundaciones o por un sistema de saneamiento inadecuado. (Serrano, Jesús, 2009)

También existen quién la viven como una falta de fondos, instituciones o conocimientos para resolver los problemas locales del uso y distribución del agua. Muchos países todavía no están en condiciones de alcanzar los objetivos de desarrollo del milenio

relacionados con el agua, con lo que su seguridad, desarrollo y sostenibilidad medio ambiental se ven amenazados. (Serrano, Jesús, 2009)

Además, millones de personas mueren cada año a causa de enfermedades transmitidas por el agua que es posible tratar. Mientras que aumentan la contaminación del agua y la destrucción de los ecosistemas, somos testigos de las consecuencias que tiene sobre la población mundial el cambio climático, los desastres naturales, la pobreza, las guerras, la globalización, el crecimiento de la población, la urbanización y las enfermedades, incidiendo todos ellos. (Serrano, Jesús, 2009)

#### **2.1.9. Sistema de suministro de agua potable**

El agua potable es agua dulce que puede ser consumida por personas y animales sin peligro de adquirir enfermedades. El sistema de suministro de agua potable es un procedimiento de obras, de ingeniería que con, conjunto de tuberías enlazadas nos permite llevar el agua potable hasta los hogares de las personas de una ciudad, municipio o área rural comparativamente tupida. (sistema de agua potable, 2012)



**FIGURA 8 Depósito de agua**  
(sistema de agua potable, 2012)

Agua de lluvia almacenada en aljibes, que son depósitos destinados a guardar agua potable, procedente de agua de lluvia, que se recoge mediante canalizaciones, por ejemplo, de los trabajos de las casas. Normalmente se construye subterráneo, total o parcialmente. (sistema de agua potable, 2012)

#### **2.1.10. Sistema de agua potable**

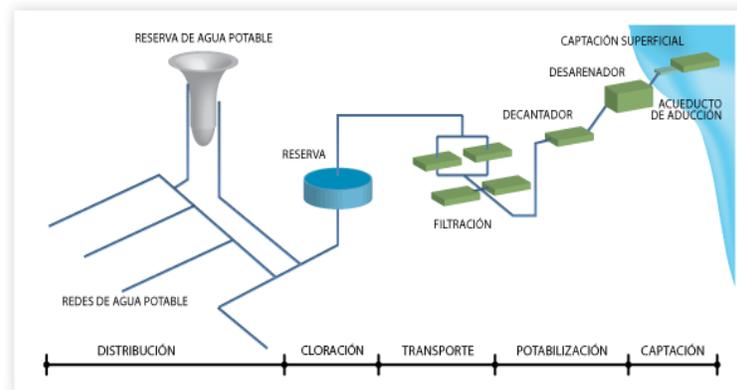
Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, de ceder a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para complacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuesto en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia. (terán jimenez, jose manuel, 2013)

El agua potable es considerada aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable.

Sin embargo una definición aceptada generalmente es aquel que dice que el agua potable es toda la que es “ apta para el consumo humano” lo que quiere decir que es posible beberla sin que cause daños o enfermedad al ser ingerida. (terán jimenez, jose manuel, 2013)

### 2.1.11. Agua superficiales

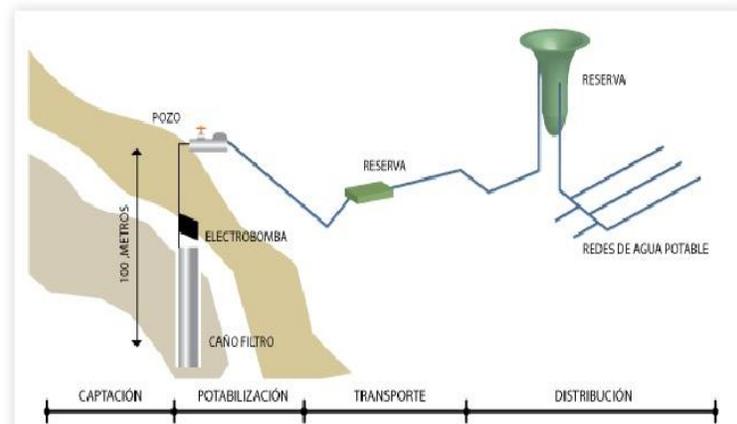
Son las aguas provenientes de ríos, arroyos, lagos, entre otros. Por ser superficiales, están más expuestas que las provenientes de pozos, por ellos es tan importante el proceso de potabilización previo a su entrega para el consumo. (Ensayo Potabilización del Agua, s.f.)



**FIGURA 9** Proceso de potabilización previo a su entrega para el consumo  
(Ensayo Potabilización del Agua, s.f.)

### 2.1.12. Aguas subterránea

Son las que se encuentran bajo la superficie terrestre. Las aguas subterráneas profundas, captadas mediante pozos, son por lo general aguas de buena calidad que carecen de turbiedad y constituyen reserva muy importante. (Ensayo Potabilización del Agua, s.f.)



**FIGURA 10** Proceso natural de filtración  
(Ensayo Potabilización del Agua, s.f.)

## **CAPITULO III - MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1. Principales parámetros a controlar en la calidad de agua tratada**

#### **3.1.1. Sabor y olor**

Las aguas alcanza un sabor salado a partir de 300 ppm de Cl<sup>-</sup>, y un gusto salado y amargo con más de 450 ppm de dióxido de carbono CO<sub>2</sub> libre en el agua le da un gusto picante. Trazas de fenoles u otros compuestos orgánicos le confieren un olor y sabor desagradables. (Parámetro de calidad de las agua de riego, 2013)

#### **3.1.2. Color**

El color, por sí mismo, no descalifica a un agua como potable pero la puede hacer rechazable por estética, en agua de tratamiento pueden colorear el producto y en circuito cerrado ciertas sustancias colorantes hacen que se produzcan espumas. Y el agua pura es bastante incolora sólo aparece como azulada en grandes espesores.

- Color amarillento debido a los ácidos húmicos.
- Color rojizo, suele significar la presencia de hierro.
- Color negro indica la presencia de manganeso.

#### **3.1.3. Turbidez**

El obstáculo del agua para ceder la luz debido a materiales insolubles en suspensión, coloidales o muy finos y que se presentan principales en aguas superficiales, en general son muy difíciles de filtrar y pueden dar un lugar a depósitos en las conducciones. (Parámetro de calidad de las agua de riego, 2013)

Tabla 1: Parámetros físicos

PARÁMETRO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Color	Unidad de color verdadero UTC	15
Turbiedad	Unidad de terminación de redes	5
Olor	(-)	No objetable
Sabor	(-)	No objetable

(NTE INEN 1 108 SEGUNDA REVISION, 2006)

### 3.2. Parámetros químicos

#### 3.2.1. pH.

Se define el valor de pH, como la medida de concentración de los iones hidrógenos. Mide la naturaleza acida o alcalina de la solución. Las mayorías de las aguas naturales tienen un pH entre 6 y 8. (Parámetro de calidad de las agua de riego, 2013)

#### 3.2.2. Hierro

Es un catión principal desde el punto de vista de contaminación, aparece en dos formas ión ferroso,  $Fe^{++}$ , o más oxidado como ión férrico,  $Fe^{+++}$ . La estabilidad y aparición es una forma u otras depende del pH, condiciones oxidantes o reductoras, composición de la solución, etc. (Parámetro de calidad de las agua de riego, 2013)

Por lo tanto en las aguas subterráneas solo contiene el ión ferroso disuelto, que suele aparecer entre 0 y 10 ppm, pero se precipita el hidróxido férrico de color pardo rojizo, y se disminuye la capacidad al menos de 0,5 ppm. Para que parezcan contenido de hierro de varias docenas de ppm hacen falta que el medio sea ácido.

### 3.2.3. Manganeseo

El ión manganeseo se conlleva en la mayoría de los casos muy parecido al ión hierro, además de poder ser bivalente y trivalente positivo puede también presentarse con valencia +4 formando el MnO<sub>2</sub> que es insoluble. Rara vez el agua contiene más de 1 ppm y requiere un pH ácido. (Parámetro de calidad de las agua de riego, 2013)

**Tabla 2: Parámetros químicos**

<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE</b>
Ph	Mg/l	6,5 – 8,5
Dureza (mg/l) CaCO <sub>3</sub>	Mg/l	300
Hierro (mg/l) 500	Mg/l	0,3
Manganeseo (mg/l)	Mg/l	0,1

(NTE INEN 1 108 SEGUNDA REVISION, 2006)

### 3.3. Parámetros biológicos

Estos parámetros son indicativos de la contaminación orgánica y biológica; tanto la función natural como la humana contribuyen a la infección orgánica de las aguas la alteración animal y vegetal, los residuos domésticos, detergente, etc. Este tipo de contagio es más difícil de controlar que la química o física y además los tratamientos deben estar regulándose constantemente. (Parámetro de calidad de las agua de riego, 2013)

**Tabla 3: Parámetro microbiológico**

	<b>MÁXIMO</b>
Coliforme fecales NMP/100 ml	<2
Coliforme totales (1) Nmp/100 ml	<2
Criptosporidium, número de quiste/100 litros	Ausencia
Giardia lambia, número de quistes/100 litros	Ausencia

(NTE INEN 1 108 SEGUNDA REVISION, 2006)

### **3.3.1. Demanda biológica de oxígeno (DBO)**

En las aguas superficiales es muy variable y dependerá de las formas contaminantes aguas arriba. En las aguas residuales doméstica se sitúa entre 100 y 350 ppm en las aguas industriales puede alcanzar varios miles de ppm, como por ejemplo fabricación de aceite, alcoholes, industria de la alineación etc. (Parámetro de calidad de las agua de riego, 2013)

### **3.3.2. Parámetros bacteriológicos**

Generalmente se emplea en grupos de bacteria como indicadores de contaminación, esto es una práctica generalizada en todo el mundo, se supone que la no presencia de estas bacterias hace que el agua sea potable bacteriológicamente hablando son

- Escherichia coli.
- Streptococos fecales.
- Clostridios (anaerobios y formadores de esporas).

(Parámetro de calidad de las agua de riego, 2013)

La medición se hace empleado técnicas estadísticas número más probable índice NMP en 100 ml de agua. Las aguas con un NMP inferior a 1 son satisfactoriamente potables. (Parámetro de calidad de las agua de riego, 2013)

### 3.4. Desinfección de agua potable

Para purificar el agua potable y librarla de bacteria patogénicas que pueden ser nocivos para la salud, el mejor agente químico que existe es el cloro. Aquí se explica cómo usarlo en sus dos presentaciones más accesibles líquido y granulado. (Aquaquimi silvio, Iari, 1985)

### 3.5. Tratamiento desinfectante con cloro líquido (hipoclorito de sodio)

Si el agua está muy turbia hay que pasarla por un filtro, usar un floculante o dejarla sedimentar y luego cambiar a otro recipiente limpio. El líquido se puede conseguir en concentraciones desde 0,5% hasta 10%. La dosis más favorecida para la desinfección es entre 1 y 5 mg/l, la dosis dependerá de la luz o turbiedad de agua. Una vez que el agua esté clara y en envases limpio, por lo tanto debe agregarse el cloro líquido con la cantidad adecuada y la siguiente formula. (Aquaquimi silvio, Iari, 1985)

Datos

V= volumen de solución de hipoclorito requerido en mililitros.

V= volumen de agua a desinfectar en litros.

D= dosis a lograrse en mg/litro

C= concentración % de cloro disponible en la solución de hipoclorito.

10= valor constante

$$V = \frac{V \times D}{C \times 10}$$

### 3.6. Tratamiento desinfectante con cloro granulado hipoclorito de calcio

Cuando el agua esté clara en un envase limpio el volumen a purificar debe rechazar una cantidad aproximada del 10% la misma en el cual debe disolverse por inquietud el

peso de hipoclorito de calcio (cloro granulado) que sea necesario dosificar con las siguientes formula. (Aquaquimi silvio, Iari, 1985)

Datos

P= peso de cloro.

V= volumen de agua.

D= dosis de cloro.

C= Concentración de cloro granulado.

10= constante.

$$P = \frac{V \times D}{C \times 10}$$

**Tabla 4: Criterio para almacenamiento de productos de desinfectantes**

PRODUCTOS	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO (MESES)	DOSIS MG/L		CONCENTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN (MG/L)
		Mínima	Máxima	
Hipoclorito de sodio	(3-6)	1,4	4,3	10,000 – 50,000
Hipoclorito de calcio	< 1 mes	1,7	23,1	10,000 – 50,000

(Sala de Cloración, s.f.)

La dosis mínima y máxima se basan en un porcentaje de cloro disponible de 70% para el hipoclorito de calcio. Y el 13% para el hipoclorito de sodio.

### 3.7. Desinfección con inyección de cloro en tubería

El inyector es un Venturi mediante el cual se trabaja una succión señalada de (130 milímetro de agua), de modo en el cual se succiona el cloro a través del equipo. Este inyector además sirve como cámara de mezcla entre el cloro y el agua que sirvió para

ejercer el vacío. La limitación hidráulica de la bomba de agua es lo primordial tanto para la presión como el caudal son preciso en el funcionamiento del inyector. (Sala de Cloración, s.f.)

### 3.8. Caudal

El caudal o gasto volumétrico es la cantidad de un líquido que pasa por unidad de tiempo a través de una sección de control. Es un parámetro que se encuentra presente en cualquier problema asociado con el intercambio de líquido entre dos o más recipientes. (Watanabe, Jorge Arístides, 2010)

$$Q = V \times A = \frac{V}{T}$$

De donde

Q = caudal (m<sup>3</sup>/s)

A = área (m<sup>2</sup>)

T = tiempo (s)

V= velocidad (m/s)

V= volumen (m<sup>3</sup>)

(Watanabe, Jorge Arístides, 2010)

### 3.9. Presión

Generalmente, para el tipo de problemas asociados a saneamiento, la presión que se utiliza esta medida respecto de la presión atmosférica, por lo que es la llamada presión relativa. Se conoce con un líquido en reposo o circulando a cielo abierto sometido a la presión atmosférica tiene una presión relativa igual a cero. Pero se mide la presión absoluta esta sería de 1,02 bar o bien 1,033 kg/cm<sup>2</sup> (absoluto). (Watanabe, Jorge Arístides, 2010)

### 3.10. Línea piezométrica

Línea piezométrica es la línea que une los puntos hasta que el líquido pueda ascender si se insertan tubos piezométrico en diferente lugares a lo largo de la tubería o canal abierto. ( magaly, olivio; cortés, jose, 2010)

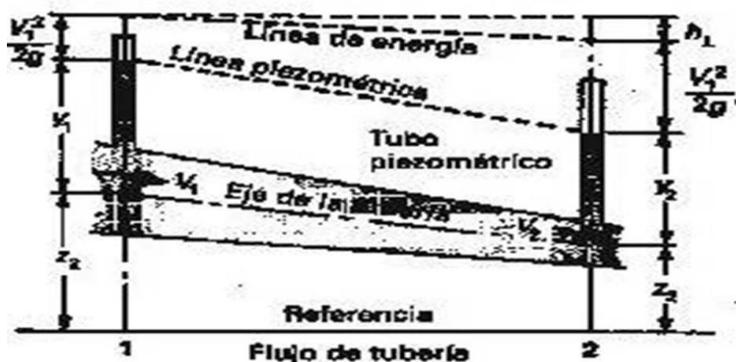
### 3.11. Tubos piezométrico

Como su nombre lo indica, un tubo en el que, estando conectado por uno de los lados a un recipiente en el cual se encuentra un fluido, el nivel se eleva hasta una altura equivalente a la presión del fluido en el punto de conexión u orificio piezométrico, es decir hasta el nivel de carga del mismo. ( magaly, olivio; cortés, jose, 2010)

### 3.12. Línea de energía

También es llamada línea de carga. La energía se agrega del flujo en cualquier sección con respecto un plano de referencia determinado, es la suma de la altura geométrica o de elevación  $z$ , la altura piezométrica o de carga  $y$ , y la altura cinética o de presión dinámica.  $\frac{V^2}{2g}$

En ausencia de pérdidas de energía, la línea de carga se mantendrá horizontal, aun cuando podría variar la distribución relativa de la energía entre las alturas geométrica, piezométrica y cinética. Sin embargo, en todos los casos reales se producen pérdidas de energía por rozamiento y la línea de carga resultante es inclinada. ( magaly, olivio; cortés, jose, 2010)



**FIGURA 11** Diagrama entre dos secciones de tubería donde se muestra todas las líneas, las alturas, los ejes y niveles de referencia  
( magaly, olivio; cortés, jose, 2010)

### 3.12.1. Flujo permanente

Un movimiento es permanente, cuando las partículas están en un mismo punto presentan, en este punto, la misma velocidad, y densidad que sujetan a la misma presión. El flujo permanente tiene lugar cuando el caudal en cualquier sección transversal es constante. (Watanabe, Jorge Arístides, 2010)

### 3.12.2. Flujo uniforme y no uniforme

El flujo uniforme cuando el calado, área de sección transversal y otro elemento del flujo son constantes de sección a sección. El flujo es no uniforme cuando la pendiente, el área de sección transversal y la velocidad, cambian de una sección a otra. Ejemplo de flujo no uniforme permanente es el que atraviesa un tubo Venturi para medidas de caudal. (Watanabe, Jorge Arístides, 2010)

### 3.12.3. Altura manométrica de una bomba

El término altura manométrica representa en esa ecuación la cantidad de energía que es necesario aportar a un kilogramo de líquido para que se cumpla el principio de

igualdad energética cuando la energía entre dos puntos de control tomados arbitrariamente a un lado y a otro de la bomba no es la misma. (Watanabe, Jorge Arístides, 2010)

$$H \text{ bomba} = \frac{Kgm}{Kg} = m$$

### 3.13. La ecuación de Darcy Weisbach

La ecuación de Darcy – Weisbach es una ecuación considerablemente usada en hidráulica. Admite el cálculo de la pérdida de carga adecuado a la fricción dentro una tubería llena. La capacidad de ésta fórmula es que puede adaptarse a todos los tipos de flujo hidráulico (laminar, transicional y turbulento. (Ecuación de Darcy-Weisbach, 2009)

$$h_f = \mathcal{F} \times \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2g}$$

$h_f$  = pérdida de carga debido a la fricción (m)

$f$  = factor de fricción de Darcy (adimensional)

$L$  = longitud de la tubería (m)

$D$  = diámetro de la tubería (m)

$V$  = velocidad media del fluido (m/s)

$g$  = aceleración de la gravedad 9.81 (m/s<sup>2</sup>)

La fórmula de Darcy para función de caudal  $Q$  es

$$h_f = \mathcal{F} \times \frac{8 \times L \times Q^2}{g \times \pi \times D^5}$$

(Ecuación de Darcy-Weisbach, 2009)

Tabla 5: Darcy Weisbach rugosidad absoluta de materiales

MATERIAL	(mm)	MATERIAL	(mm)
Plástico (PE PVC)	0,0015	Fundición asfaltada	0,06 - 0,18
Poliéster reforzado con fibra de vidrio	0,01	Fundición	0,12 - 0,60
Tubo estirado de acero	0,0024	Acero comercial y soldada	0,03 - 0,09
Tubo de latón o cobre	0,0015	Hierro forjado	0,03 - 0,09
Fundición revestida con cemento	0,0024	Hierro galvanizado	0,06 - 0,24
Fundición revestimiento bituminoso	0,0024	Madera	0,18 - 0,90
Fundición centrifugada	0,003	Hormigón	0,3 - 3,0

(Rugosidad Absoluta de Materiales , 2011)

### 3.14. La ecuación de Manning

La ecuación de Manning es un proceso de la fórmula de Chézy para el cálculo de la velocidad del agua en canales abiertos y tuberías. (Fórmula de Manning, 2007)

$$V = \frac{1}{n} R h^{\frac{2}{3}} \times S^{1/2}$$

R (h) = radio hidráulico, en (m), función del tirante hidráulico h

n = es un parámetro que depende de la rugosidad de la pared

V (h) = velocidad media del agua en (m/s), que es función de tirante hidráulico h

S = la pendiente de la línea de agua en (m/m)

A = área de la sección del flujo de agua

(Fórmula de Manning, 2007)

Tabla 6: Coeficiente de rugosidad de Manning de materiales

MATERIAL	(mm)	MATERIAL	(mm)
Plástico (PE PVC)	0,006 - 0,010	Fundición	0,012 - 0,015
Poliéster reforzado con fibra de vidrio	0,009	Fundición	0,012 - 0,017
Acero	0,010 - 0,011	Hormigón revestido con gunita	0,016 - 0,022
Hierro galvanizado	0,015 - 0,017	Revestimiento bituminoso	0,013 - 0,016

(Rugosidad Absoluta de Materiales , 2011)

### 3.15. La ecuación de Hazen Williams

La fórmula de Hazen Williams se utiliza particularmente para definir la velocidad de agua en tubería circulares llenas, o conducto cerrado es decir, que trabaja a presión.

Su formulación en función de radio hidráulico es (Fórmula de Hazen-Williams, 2012)

$$V = 0,8494 \times C \times (Rh)^{0,63} \times S^{0,54}$$

Rh = Radio hidráulico = Área de flujo / Perímetro húmedo = Di / 4

V = Velocidad media del agua en el tubo en (m/s)

Q = Caudal o flujo volumétrico en (m<sup>3</sup>/s)

C = Coeficiente que depende de la rugosidad del tubo.

S = Pendiente.

(Fórmula de Hazen-Williams, 2012)

**Tabla 7: Coeficiente Hazen Williams para algunos materiales**

<b>MATERIAL</b>	<b>C</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>C</b>
Asbesto cemento	140	Hierro galvanizado	120
Latón	130 – 140	Vidrio	140
Ladrillo de saneamiento	100	Plomo	130-140
Hierro fundido, nuevo	130	Plástico (PE PVC)	140-150
Hierro fundido 10 años	107–113	Tubería lisa nueva	140
Hierro fundido 20 años	89 –100	Acero nuevo	140-150
Hierro fundido 30 años	75 – 90	Acero	130
Hierro fundido 40 años	64 -83	Acero rolado	110
Concreto	120 – 140	Lata	130
Cobre	130 -140	Madera	120
Hierro dúctil	120	Hormigón	120-140

(Rugosidad Absoluta de Materiales , 2011)

### 3.16. Válvula

Una válvula se puede definir como un aparato mecánico con él se puede iniciar, detener o regular la circulación paso de líquido o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos. Las válvulas son unos de los instrumentos de control más esenciales en la industria. (Enrique Jose Caroli, 2002)

### 3.17. Válvulas de compuerta

Es utilizada para el flujo de fluidos limpios y sin interrupción. Cuando la válvula está totalmente abierta, el área de flujo coincide con el diámetro nominal de la tubería, por lo que las pérdidas de carga son relativamente pequeñas. (Válvula de Compuerta, 2007)



FIGURA 12 Válvula de compuerta  
(Válvula de Compuerta, 2007)

#### 3.17.1. Ventajas de la válvula de compuerta

- Alta capacidad.

- Cierre hermético
- Bajo costo
- Diseño y funcionamiento sencillo.
- Poca resistencia a la circulación.

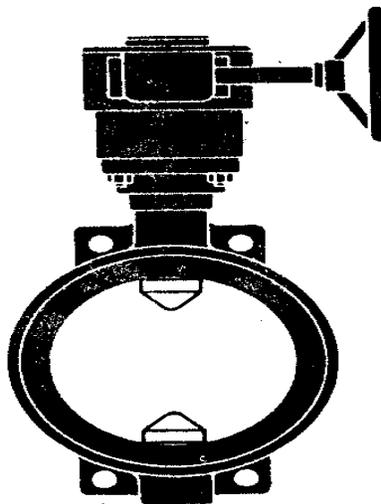
(Enrique Jose Caroli, 2002)

### 3.17.2. Desventajas de la válvula de compuerta

- Control deficiente de la circulación.
- Se requiere mucha fuerza para accionarla.
- Produce cavitación con baja caída de presión.
- Debe estar cubierta o cerrada por completo. (Enrique Jose Caroli, 2002)

### 3.18. Válvulas de mariposa

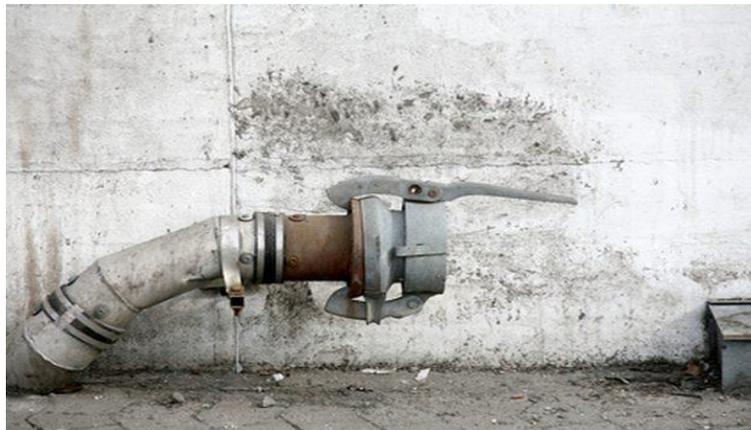
La válvula de mariposa es de 1/4 de vuelta y controla la circulación por medio de un disco circular, con el eje de su orificio en ángulos rectos con el sentido de la circulación.



**FIGURA 13** Válvula de mariposa  
(Enrique Jose Caroli, 2002)

### 3.19. Válvula de aire

Las válvulas de liberación de aire pueden ser el modelo de válvula más conocida. Este tipo de válvula dispone un flotante que siente la presencia de aire. El dispositivo vinculado al flotador abre el orificio de la válvula y libera el aire este modelo de válvula trabaja superior cuando la tubería de agua está con la presión completa y tiene una capacidad limitada para liberar e inyectar el aire. (Brooks , Lizzie;, 2011)



**FIGURA 14** Válvula de aire contiene una presión constante en las tuberías  
(Brooks , Lizzie;, 2011)

### 3.20. Válvulas de purga o desagüe

Existen una serie de válvulas de purga que resulta ideal en sistemas hidráulicos de purga y que están diseñadas para utilizarse en productos como los colectores de varias válvulas o las válvulas de raíz calibradores. Estas válvulas de purga se utilizan cuando

se extrae un instrumento de un sistema o para ayudar a calibrar los dispositivos de control. (Hannifin, Parker, s.f.)



**FIGURA 15 Válvula de purga o desagüe**  
(Hannifin, Parker, s.f.)

### **3.21. Tubería de PVC**

En el caso del agua dicha optimización adquiere gran importancia, ya que los recursos disminuye cada vez más entretanto su obtención se dificultad y aumenta de manera importante. Un uso eficiente del agua implica el empleo de mejores sistemas de extracción, conducción y almacenamiento de agua además del cambio de forma de pensar del usuario del recurso. (Osorio & Rodríguez, 2004)

Dentro de los sistemas de traslado, en el mercado existen tuberías fabricadas con gran diversidad de materiales, que necesita de las condiciones de operación se comportan de manera satisfactoria o no. La tubería de poli cloruro de vinilo (PVC) ofrece, entre otras características, las siguientes ventajas. . (Osorio & Rodríguez, 2004)

- Ligereza.- El peso de un tubo de PVC sobre la quinta parte de tubo de asbesto cemento o de uso de acero, de iguales dimensiones.
- Hermeticidad.- Los diferentes tipos de unión que se usan en la tubería hidráulica aseguran una completa hermeticidad del sistema.
- Menor rugosidad.- Para las mismas condiciones de diámetro, longitud y caudal, el PVC tiene menores pérdidas de carga ya que su coeficiente de Manning es de 0,09 de hacen Williams de 150 y su rugosidad absoluta de 0,0015 mm.
- Flexibilidad de la tubería.- La tubería de PVC presenta flexibilidad tanto longitudinalmente como de forma vertical transversalmente. (Osorio & Rodríguez, 2004)

### **3.22. Tubería de polietileno de Alta Densidad**

Al observar el diseño de tubería, generalmente los tubos se unen en dos categorías, rígido y flexibles.

- Los tubos rígidos son aquellos que no acepta deflexión sin que se presente una falla estructural.
- Los tubos flexibles son delimitados como aquellos que se detectan por lo menos un 2% y se encuentra en una falla estructural. (Osorio & Rodríguez, 2004)

### **3.23. Consideraciones en tubería de impulsión y succión**

La velocidad máxima en tubería de succión depende del diámetro, y La velocidad mínima en tubería de succión será de 0,45 m/s, según la tabla 9. (Interagua, 2015)

Tabla 8: Profundidad y ancho de la zanja para tuberías de PVC

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE SUCCIÓN (MM)	VELOCIDAD MÁXIMA
75	1,00
100	1,30
150	1,45
200	1,60
250	1,60
300	1,70
Mayor que 400	1,80

(Interagua, 2015)

### 3.24. Velocidad en tubería de impulsión

La velocidad en las tubería de impulsión debe estar entre 1,0 y 3,0 m/s. valores por fuerza del rango debe ser justificado económicamente. (Interagua, 2015)

### 3.25. Diámetro de la tubería

El diámetro de tubería de succión y de impulsión no pueden ser menores que los admitidas por el equipo de bombeo. Se recomienda que el diámetro de la tubería de succión sea mayor que el de impulsión, por lo menos en 50 mm.

En caso de que el diámetro de la tubería de succión sea mayor que el de la admisión de la bomba, debe ponerse una reducción excéntrica con su parte superior horizontal. (Interagua, 2015)

## **CAPITULO IV - ANÁLISIS DE RESULTADO**

### **4.1. Criterio de diseño sistema de agua potable**

Constituye la fase más importante en todo proyecto de ingeniería que determina las dimensiones reales de la obras a diseñarse, para el efecto se debe establecer con exactitud la población actual, la población futura y el período de diseño de la obra. (Paola, Alvarado Espejo, 2013).

Para la elaboración del siguiente proyecto se utilizará el documento vigente preparado por la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental (SSA). **“NORMAS DE DISEÑO PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE. DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUO LIQUIDO EN EL ÁREA RURAL”**. (Codigo de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5, 1997)

(Poblaciones con meno de 1000 habitantes CPE INEN 5 parte 9.2). (Codigo de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5, 1997)

En la elaboración de un proyecto de agua potable, se tienen tres elementos básicos que son

- Periodo de diseño
- Población de diseño
- Caudal de diseño

### **4.2. Periodo de diseño**

El periodo de diseño de toda obra de ingeniería constituye el intervalo de tiempo comprendido entre la puesta del servicio y el momento en que por agotamiento de

materiales o por falta de capacidad para prestar eficiente el servicio, se agota la vida útil no cumpliéndose las condiciones ideales de funcionamiento.

El periodo de diseño difiere de la útil de los diferentes elementos que interviene en un sistema, debiendo comprender para ellos la planificación, financiamiento construcción seguido de un periodo de servicio efectivo. De acuerdo con la vida útil de las diferentes unidades que compone un sistema; se sugiere los siguientes períodos de diseño.

(Paola, Alvarado Espejo, 2013)

**Tabla 9: Período de diseño de las diferentes unidades de un sistema**

<b>COMPONENTES</b>	<b>VIDA ÚTIL</b>
Obra de captación	20-50 años
Conducción	20-30 años
Planta de tratamiento	20-30 años
Tanque de almacenamiento	30-40 años
Tubería principal de la red	20-25 años
Tubería secundaria de la red	15-20 años

(Paola, Alvarado Espejo, 2013)

Tomando el cuenta el crecimiento población, condiciones económicas del sector, la (SSA) recomienda que las obras civiles de los sistemas de agua potable y disposición de residuo liquido, se diseña para un periodo de 30 años.

#### **4.3. Población de diseño**

Para efectuar la elaboración de un proyecto de abastecimiento de agua potable es necesario determinar la población futura de la localidad, en base de información censal de la misma en este caso no existe dato de censo algunos por lo tanto se toman los

datos de la encuesta a los pobladores del recinto San Felipe de crecimiento población. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

#### **4.4. Encuesta y análisis de dato**

La fase de planificación se inició con una supervisión técnica al lugar, comprobación de factibilidad del proyecto, se evaluó la participación comunitaria que será de gran importancia para realizar los estudios, construcción y funcionamiento del sistema, de esta manera asegurar que los pobladores sean artífices de su propio desarrollo y bienestar familiar. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

Subjetivamente se percibió los estados de ánimo hacia el proyecto propuesto y la disponibilidad voluntaria de tiempo, además se expuso los requerimientos de los moradores para trabajar en la construcción de sistema. De igual forma se identificó los problemas, que fueron analizados junto con la comunidad, recibándose las propuestas de los beneficiarios. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

Del análisis de las encuestas y datos demográficos, se obtiene información sobre el crecimiento población, evitando posibles errores que se puedan cometer al realizar la selección de un determinado método de cálculo para establecer la población futura.

Tabla 10: Población actual del recinto San Felipe

<b>RESULTADO DE ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA</b>	
Descripción	Total
Número de habitantes	140
Número de persona promedio por familia	5
Número de persona por sexo masculino	80
Número de persona por sexo femenino	60
Número de niños	50
Número de niños menores de 6 años	21
Número de niños de 6 a 15 años	29
Número de alfabetos	131

(Paola, Alvarado Espejo, 2013)

#### 4.5. Índice de crecimiento

Como se indicó dentro del diseño de los proyecto de ingeniería y en especial en un sistema de agua potable, uno de los parámetros de diseño más importantes es la determinación de la población a la que se abastecerá el sistema al finalizar su vida útil o período de diseño.

La normas de diseño SSA recomienda estimar un valor de 1,5% de crecimiento anual para la costa para la proyección geométrica indicando en la tabla 11 (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

Tabla 11: Tasa de crecimiento población

<b>REGIÓN GEOGRÁFICA</b>	<b>r (%)</b>
Sierra	1,0
Costa, Oriente Galápagos	1,5

(Paola, Alvarado Espejo, 2013)

#### 4.6. Cálculo de población futura

Existen varios métodos para el cálculo de la población futura, de los cuales se enuncian aquellos que en la práctica han dado buenos resultados. Estos método son de tipo analíticos, algunos de ellos se basan en el método de los mínimos cuadrados; pero

todos estos métodos se aplican a poblaciones ya establecidas algunos años de existencia, entre estos se tienen. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

#### **4.6.1. Método aritmético**

Consiste en considerar que el crecimiento de una población es constante, es decir asimilable a una línea recta, es decir que responde a la ecuación.

$$Pf = Pa \times (1 + r \times n)$$

Donde

$Pf$  = Población futura

$Pa.$  = Población actual

$n$  = Período de diseño

$r$  = Índice de crecimiento

#### **4.6.2. Método geométrico**

Este método supone que el aumento de la población se produce en forma análoga al aumento de una cantidad colocada al interés compuesto, el gráfico producido está representado por una curva semilogarítmica. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

$$Pf = Pa \times (1 + r)^n$$

Donde

$Pf$  = Población futura

$Pa.$  = Población actual

$r$  = Índice anual de crecimiento

$n$  = Numero de períodos

Cuando las comunidades tengan establecimientos educacionales, se tomará un 15% del alumnado total como habitante adicionales a la población actual. Es también recomendable considerar, cuando sean aplicable las tendencias locales de emigración hacia áreas de mayor concentración. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

#### **4.6.3. Método exponencial**

Para el uso de este método, se asume que el crecimiento de la población se ajusta al tipo exponencial y la población de diseño se puede calcular con la ecuación que se muestra a continuación. La aplicación de este método requiere el conocimiento de por lo menos tres censos, ya que para el Cálculo del valor de k promedio se requiere al menos de dos valores. (Metodo, Exponencial, 2006)

$$Pd = Pa \times e^{k.t}$$

Donde

Pd = Población de diseño (habitante)

Pa.= Población actual (habitante)

k = Constante

t = Período de diseño (censo).

#### **4.7. Cálculo**

Después de hacer un análisis de los métodos enunciados para el cálculo de la población futura, para el presente proyecto se utilizara el método geométrico que ha sido probado con éxito en varias localidades del Ecuador.

La población actual será al total de la población encuestada el 15% de la población estudiantil; y, en lo referente al índice de crecimiento para poblaciones rurales, las normas de diseño de la SSA, numeral 4.2.4, recomienda estimular un valor de 1,5% de crecimiento anual para la costa. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

Como se indicó anteriormente para la elección del período de diseño, se realizaron estimaciones tales como. La vida útil ó tiempo de servicio del sistema será 30 años como señala las disposiciones específicas numeral 4.1,1. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

#### **4.7.1. Población futura para el recinto San Felipe**

$$Pf = Pa * (1 + r)^n$$

Donde

Pa = Población actual

Pe = 140 habitante

Pest = 29 alumno + 1 profesora

r = 1,5%

n = 30 años

$$Pa = Pe + 15\%$$

$$Pa = 140 + 1,5\% (29)$$

$$Pa = 144,35 \approx 144 \text{ habitantes}$$

$$Pf = 144 \times \left(1 + \frac{1,5}{100}\right)^{30}$$

$$Pf = 225 \text{ habitantes}$$

#### **4.7.2. Demanda y consumo de agua (DCA)**

Antes de formular un proyecto de suministro de agua, es necesario determinar la cantidad requerida, lo que exige obtener información sobre el número de habitantes que serán servidos y su consumo junto con un análisis de los factores que pueden afectar al consumo directamente.

Entre los principales se puede nombrar tamaño de la población, desarrollo, educación, cultura, clima, disposición de excretas, hábitos de los pobladores para consumir agua, la finalidad de uso, etc.

La demanda es la cantidad de agua potable consumida diariamente para satisfacer las necesidades de los pobladores, incluyen los consumos doméstico, comercial, industrial, público, consumo por desperdicios y fugas para fines de diseño se los expresa en l/hab.día. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

El consumo de agua de una población se obtiene dividiendo el volumen total de agua que se utiliza en un año para el número de habitante de la misma y para el número de días del baño. Constituido por el consumo familiar de agua destinada para beber, lavado de ropa, baño y de aseo personal, cocina, limpieza, riego de jardín, adecuado funcionamiento de las instalaciones sanitarias. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

#### **4.7.3. Variaciones de la demanda**

El consumo no es constante durante todo el año, inclusive se presenta variaciones durante el día, esto hace necesario que se calcule gasto máximo diario y máximo

horario para el cálculo de estos es necesario utilizar coeficiente de variación diaria y horaria respectivamente. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

Un sistema es eficiente cuando en su capacidad está prevista la máxima demanda de una población. Para diseñar las diferentes partes de un sistema, se necesita conocer las variaciones mensuales, diarias y horarias del consumo. Interesan las demandas medias, las máxima diarias y las máxima horarias. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

#### **4.7.4. Dotación media actual (DMA)**

Los valores de esta dotación (DMA) depende del clima y del estándar de vida de los habitantes y es la necesaria para cubrir únicamente el consumo doméstico. De acuerdo del nivel de servicio y al clima de la comunidad se escogió lo establecido en el cuadro, una dotación media actual de 100 l/hab.día.

#### **4.7.5. Elección del nivel de servicio**

Tomando en cuenta consideraciones de tipo económicas del sector y de carácter operacional del sistema, se decidió que el nivel más viable para el presente proyecto, es el sistema IIa. De las normas de diseño de SSA se definen los niveles de servicio que se deben cumplir para el abastecimiento de agua, y se detalla en el cuadro 13. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

Tabla 12: Niveles de servicio para sistemas de abastecimiento de agua

<b>NIVEL</b>	<b>SISTEMA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
0	AP	Sistemas individuales.
	DE	Diseñar de técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidad económicas del usuario.
Ia	AP	Grifos públicos.
	DE	Letrinas sin arrastre de agua.
Ib	AP	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño.
	DE	Letrinas con o sin arrastre de agua.
IIa	AP	Conexiones Domiciliarias, con un grifo por casa.
	DE	Letrinas con o sin arrastre de agua
IIb	AP	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa.
	DRL	Sistemas al alcantarillado sanitario.

Simbología Utilizada

AP: agua potable.

DE: disposiciones de excretas.

DRL: disposición de residuos. Líquidos.

(Paola, Alvarado Espejo, 2013)

#### 4.7.6. Determinación de la dotación media futura (DMF)

En la normativa de diseño de abastecimiento de agua en el área rural de la (SSA).

La siguiente tabla 13 se obtiene las dotaciones básicas para el consumo doméstico de una determinada población, de acuerdo al nivel de servicio que corresponda.

(Paola, Alvarado Espejo, 2013)

**Tabla 13: Dotación media futura de agua para los diferentes niveles de servicio**

<b>NIVEL DE SERVICIO</b>	<b>CLIMA FRIO L/HAB*DIA</b>	<b>CLIMA CALIDO L/HAB*DIA</b>
la	25	30
lb	50	65
lla	60	85
llb	75	100

(Paola, Alvarado Espejo, 2013)

La comunidad del recinto San Felipe corresponde al sector rural, de acuerdo al nivel de servicio llb elegido anteriormente, presenta condiciones favorables que elevarán su nivel socio--cultural consecuentemente cambiarán las costumbre de aseo personal y sanitaria en los habitantes. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

Ya que se servirán de un sistema de agua potable seguro y eficiente, por lo tanto se justifica el valor tomado sobre la cantidad de agua consumida diariamente al final del período de diseño será de 100 l/hab./día. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

$$DMF = 100 \text{ l/hab.día}$$

#### 4.7.7. Caudal de diseño

Con el fin de diseñar las estructuras de los componentes que forman los sistemas de abastecimiento de agua, es necesario calcular el caudal adecuado, el cual debe combinar las necesidades de la población de diseño. Normalmente se trabaja con tres tipos de caudales. (Metodo, Exponencial, 2006)

##### 4.7.7.1. Caudal medio diario (CMD)

$$Q_{md} = \frac{f \times P_d \times DMF}{86400}$$

Donde

$Q_{md}$  = Caudal medio diario l/s.

$F$  = Factor corrección por pérdidas y fugas.

$P_d$  = Población de diseño, hab.

$DMF$  = Dotación media futura, l/hab./día

De acuerdo con el numeral 4.5.4 de las normas de la SSA, se establece el factor de corrección por pérdidas y fugas el nivel de servicio que se dará a la comunidad en estudio. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

**Tabla 14: Factor de corrección por fugas**

<b>NIVEL DE SERVICIO</b>	<b>PORCENTAJE DE FUGAS (f %)</b>
Ia y Ib	10 %
Ila y Ilb	20%

(Paola, Alvarado Espejo, 2013)

El factor de fugas elegido es de 20% por tanto el caudal medio diario (Qmd) es

$$Q_{md} = \frac{f \times P_d \times DMF}{86400}$$

$$Q_{md} = \frac{1,20 \times 225 \times 100}{86400}$$

$$Q_{md} = 0,3125 \text{ l/s}$$

#### 4.7.7.2. Caudal máximo diario (QMD)

$$Q_{MH} = K_{MD} \times Q_{md}$$

Donde

QMD = Caudal máximo diario L/ s

KMD = Factor de mayorización máxima diario.

QMD = Caudal medio diario L/s

Según las normas de la (SSA), numeral 4.5.2.2; el factor de mayorización máximo diario (KMD) tiene un valor de 1,25 para todos los niveles de servicio. Por tanto el caudal máximo diario será. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

$$Q_{MH} = K_{MD} \times Q_{md}$$

$$Q_{MH} = 1,25 \times 0,3125 \text{ l/s}$$

$$Q_{MH} = 0,3906 \text{ l/s}$$

#### 4.7.7.3. Caudal máximo horario (QMH)

$$Q_{MH} = K_{MH} \times Q_{md}$$

Donde

QMH = Caudal máximo horario l/s

KMH = Factor de mayorización máxima horario

QMD = Caudal medio diario l/s.

Las normas de la SSA ha establecido como caudal máximo horario que varía entre el 200% al 300% del caudal medio diario (Qmd), coeficiente de variación horario determinado en función de la posibilidad de que un grupo entero de usuario consuma agua simultáneamente en un momento dado.

Según estas normas recomiendan un coeficiente de variación horaria de 3,0 con el cual se puede cubrir los consumos simultáneos máximos y garantizar el abastecimiento de agua para atender el consumo motivado por el crecimiento de las comunidades y el aumento de consumo futuro. Por tanto el valor del caudal máximo horario será. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

$$QMH = KMH \times Qmd$$

$$QMH = 3.0 \times 0.3125 \text{ l/s}$$

$$QMH = 0.937 \text{ l/s}$$

#### **4.7.7.4. Volúmenes de almacenamiento (VA)**

En todo sistema de distribución de agua potable se construye depósitos para almacenar agua con el objeto de

- Compensar fluctuaciones de consumo
- Suplir agua en caso de interrupción del abastecimiento.
- Obtener un diseño más económico del sistema.
- Mantener las presiones de servicio en la red de distribución.

Según las normas SSA para diseño de sistemas de agua potable en el área rural, en los numerales 5.5.1 describe que la capacidad del almacenamiento será el 50% del volumen medio diario futuro y en ningún caso el volumen de almacenamiento será inferior a 10 m<sup>3</sup>. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

Para el caso del recinto San Felipe, como la población de diseño es inferior a 5000 habitantes, las normas establecen que no debe considerarse volumen de protección contra incendios ni volúmenes de emergencia y por lo tanto el volumen necesario de la cisterna se calcula de la siguiente manera. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

$$\text{Valmac} = 0,5 \times \frac{QMD \times 86400}{1000}$$

$$\text{Valmac} = 0,5 \times \frac{0,3125 \text{ l/s} \times 86400}{1000}$$

$$\text{Valmac} = \mathbf{13.5m^3}$$

$$\text{V almac} = \mathbf{15 m^3}$$

En el proyecto que se va a realizar en el recinto San Felipe se considera una reserva de 15m<sup>3</sup>, razón por lo que la cisterna a construirse tendría una capacidad de 30m<sup>3</sup>

#### **4.8. Red de distribución**

En el numeral 5.6.1, de las normas de la SSA para diseño de sistemas de agua potable, establece que cualquiera que sea el nivel de servicio, la capacidad de la red de distribución se calculará para el consumo máximo horario (QMH). En poblaciones pequeñas no se considera incremento para combatir incendios. (Paola, Alvarado Espejo, 2013)

Donde

Q Distrib. = Caudal de la distribución l/s

QMH = Caudal máximo horario l/s

$$Q \text{ Distrib.} = QMH$$

$$Q \text{ Distrib.} = 0,937 \text{ l/s}$$

## 4.9. PROPUESTA CONCLUSIONES Y RESULTADO

### 4.9.1. Diseño de volumen de cisterna y tanque elevado

Una cisterna es un depósito subterráneo que se utilizar para recoger y guardar agua de lluvia o procedente de un río o manantial. También se denomina cisterna a los receptáculos usado para contener líquido, generalmente agua, y a los vehículos que los transportan (camión cisterna, avión cisterna o buque cisterna). Es denominada tinaco en algunos lugares. Su capacidad va desde unos litros a miles de metro cúbicos. Lo que define el uso o no de cisterna y tanque elevado son. ( Edgar sparrow Alamo, 2011)

- Que la red pública de agua tenga presión suficiente en todo momento para que el agua pueda llegar al aparato más desfavorable con presión mínima a la salida de 5 lb/in<sup>2</sup>.
- Que la empresa de agua pueda proporcionarnos la conexión domiciliaria del diámetro que se requiere para esta instalación diámetros que en muchos casos son bastante grandes.

#### **4.9.2. Métodos de cálculo**

Existen dos métodos para la determinación de la capacidad de almacenamiento

- Mediante una curva de demanda (método gráfico)
- Mediante la dotación (práctica usual)

El primer método no es práctico y no se aplica en el diseño, ya que la curva de demanda solo puede ser conocida cuando el edificio está construido. Este método sirve más bien para la investigación y poder hacer las variaciones necesarias en el método de la dotación. ( Edgar sparrow Alamo, 2011)

#### **4.9.3. Como diseñar una cisterna**

Se calcula el número de persona que habitara la vivienda. Se calcula tanto la demanda por día ( $d/d$ ) como reserva ( $r$ ) para conocer la capacidad mínima de la cisterna. Y de acuerdo a las características del terreno, se diseña la cisterna definiendo sus valores en cuanto a profundidad, largo y ancho.

Con el valor calculado de la capacidad de la cisterna se diseña esta, indicando medidas interiores y tomando en cuenta el piso y muro de concreto reforzado, sin olvidar que para cisterna de poco volumen y como consecuencias de profundidades que no rebasen los 2,0 m ni sean menores de 1,60 m de altura interior; la altura del agua en su máximo llenado no debe de rebasar las  $\frac{3}{4}$  partes. ( Edgar sparrow Alamo, 2011)

Considerando que no tiene problema con la dureza del terreno no con los niveles freáticos y tomando en cuenta el reducido volumen requerido, se dará para este caso un valor a la altura total interior de la cisterna  $H= 1,60$  m para la mayoría de los casos. (Diseño y construcción de una cisterna, 2002)

#### **4.9.4. Capacidad**

Depende del gasto diario promedio y de cuanta reserva se desea tener en el caso de que el suministro se suspendiera. Por ejemplo, para una casa habitación de 5 habitantes se puede considerar un gasto diario de un metro cúbico y necesitaríamos una cisterna de  $30 \text{ m}^3$  si queremos reservas para un mes.

#### **4.9.5. Ubicación**

Si es posible, no construirla totalmente bajo el nivel de suelo. Pero no tan arriba que se afecte demasiado la presión con que llega de la calle para llenarla y además se reduce la distancia a un tanque elevado al que haya que bombearla.

Esto también facilita su limpieza, ya que en el fondo se debe colocar una salida (mediante una válvula) para que periódicamente se desagüe hacia el drenaje, pero no tan directamente para evitar una contaminación, al piso habrá que darle una inclinación hacia la salida de un 2% como mínimo. (Diseño y construcción de una cisterna, 2002)

#### **4.9.6. Material**

Preferiblemente que sea de concreto reforzado, así se denomina al concreto cuando se le coloca acero de refuerzo. Si es posible cuando se esté preparando agregar al concreto un aditivo impermeabilizante.

#### **4.9.7. Acceso**

Dejar en la parte superior un acceso por el que se pueda entrar a hacerle limpieza. Esa entrada deberá tener una tapa muy segura (con candado) para evitar que algún menor se meta y ocurra un accidente. (Diseño y construcción de una cisterna, 2002)

#### **4.9.8. Cierre automático**

Mediante una válvula con flotador se consigue que la entrada del agua se cierre cuando ha llegado a una determinada altura en la cisterna.

#### **4.9.9. La fabricación**

- La deben hacer personas con conocimientos en el área.
- Una buena cisterna demanda tiempo, es preferible construirla de hormigón.
- Construir la cisterna con cemento de calidad para evitar que se cuarteen las paredes.
- Debe cerrar la cisterna con una tapa hermética e instalar una bomba de agua.

(Diseño y construcción de una cisterna, 2002)

#### **4.9.10. Dimensiones de cisterna**

Para las dimensiones de los tanques de almacenamiento se deben tomar en cuenta una serie de factores.

- Capacidad requerida.

- Distancia vertical entre el techo del tanque y la superficie libre del agua entre 0,30 o 0,40 m.
- La distancia vertical entre los ejes de tubos de rebose y de entrada de agua no debe ser menor a 0,15 m. ( Edgar sparrow Alamo, 2011)

Para el caso del recinto San Felipe, como la población de diseño es inferior a 5000 habitantes, las normas establecen que no debe considerarse volumen de protección contra incendios ni volúmenes de emergencia y por lo tanto el volumen necesario de la cisterna se calcula de la siguiente manera

$$\text{Valmac} = 0,5 \times \frac{QMD \times 86400}{1000}$$

$$\text{Valmac} = 0,5 \times \frac{0,3125 \text{ l/s} \times 86400}{1000}$$

$$\text{Valmac} = \mathbf{13.5 \text{ m}^3}$$

$$\text{V almac} \mathbf{15 \text{ m}^3}$$

. En el proyecto que se va a realizar en el recinto San Felipe se considera una reserva de 15m<sup>3</sup>, razón por lo que la cisterna a construirse tendría una capacidad de 30m<sup>3</sup>

Se propone una cisterna rectangular con las siguientes dimensiones

Altura de agua 1,60 m

Largo 6.20 m

Ancho 3.1 m

(Paola, Alvarado Espejo, 2013)

#### **4.9.11. Tanques elevados**

Los tanques elevados son aquellos cuya base está por encima del nivel del suelo, y se sustenta a partir de una estructura. Generalmente son construidos en localidades con topografía plana donde no se dispone en su proximidad de elevaciones naturales con altimetría apropiada. El tanque elevado se refiere a la estructura integral que consiste en el tanque, la torre y la tubería y descarga. (Comisión Nacional del Agua, 2007)

Para tener un máximo beneficio, los tanques elevados, generalmente con torres de 10,15 y 20 m de altura, se localizan cerca del centro de uso. En grandes áreas se localizan varios tanques en diversos puntos. La localización central decrece las pérdidas por fricción y es importante también para poder equilibrar presiones lo más posible.

Cuando el tanque elevado se localiza en la periferia de la población, da como resultado una pérdida de carga muy alta al alcanzar el extremo opuesto más lejano por servir. En esta forma prevalecerán presiones mínimas en el extremo más alejado o presiones excesivas en el extremo más cercano al tanque.

Cuando el tanque se ubica en un sitio céntrico de la población o área por servir las presiones son más uniformes tanto en los periodos de mínima como de máxima demanda. Un aspecto de los tanques elevados es el aspecto estético, por su propia concepción son vistos desde puntos muy lejanos. (Comisión Nacional del Agua, 2007)

Para el caso del recinto San Felipe, como la población de diseño es inferior a 5000 habitantes, las normas establecen que no debe considerarse volumen de protección contra incendios ni volúmenes de emergencia y por lo tanto el volumen necesario para un tanque elevado se calcula de la siguiente manera

$$V_{\text{almac}} = 0,5 \times \frac{QMD \times 86400}{1000}$$

$$V_{\text{almac}} = 0,5 \times \frac{0,3125 \text{ l/s} \times 86400}{1000}$$

$$V_{\text{almac}} = \underline{\underline{13.5\text{m}^3}}$$

$$V_{\text{almac}} \underline{\underline{15 \text{ m}^3}}.$$

Se propone un tanque elevado de sección circular con las siguientes dimensiones

Altura del tanque elevado 3 m

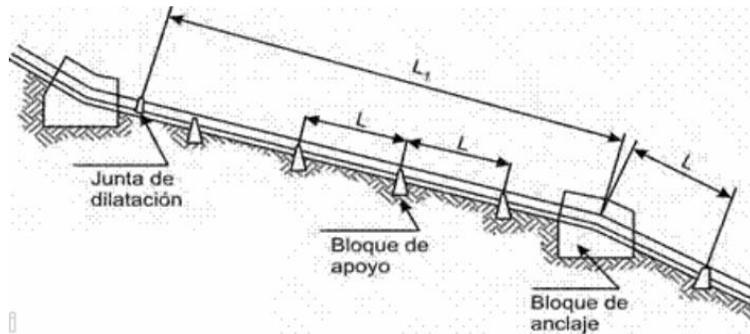
Diámetro 2.52 m. (Paola, Alvarado Espejo, 2013).

#### **4.10. Diseño de bloque de anclaje**

En las tuberías de conducción se presentan fuerzas de empuje que depende de factores como la presión hidrostática interna, la selección de la tubería el radio de curvatura o la cabeza de velocidad. (Anclaje de Tubería, 2015)

Para contrarrestar estas fuerzas y evitar desplazamientos en las tuberías y accesorio con juntas no brindadas o soldadas, es necesario diseñar un sistema de bloque de anclaje con la manera de empotrar las tuberías y la tendencia a desacoplarse.

Los bloques de apoyo se utilizan para soportar adecuadamente la tubería de presión. Estos deben ser dimensionados de tal forma que sean de bajo costo y fácil construcción. (Anclaje de Tubería, 2015)



**FIGURA 16 Bloque de anclaje**  
(Anclaje de Tubería, 2015)

La ubicación de los anclajes está determinada por las variaciones del terreno, esto están sometidos a esfuerzo por las cargas transmitidas por la tubería. El número de apoyos es un criterio técnico económico determinado por el espesor del material de la tubería. El número de anclajes lo determinan las variaciones de la pendiente.



**FIGURA 17** Diferente tipo de anclaje  
(Anclaje de Tubería, 2015)

#### **4.10.1. Bloque de anclajes en pendientes fuertes**

Existen pendientes fuertes se pueden presentar deslizamientos del terreno, provocando el arrastre de la tubería. En la mayoría de los casos se debe compactar muy bien en capas de 10 cm hasta la cota de la rasante del terreno.

Esto se construye en una zona de posible riesgo o terreno inestable, se deben construir bloques de anclaje, de manera que queden apoyados en un terreno firme y se construye cada 12 metro en promedio recomendable y contar con un especialista.



**FIGURA 18 Bloque de anclaje de pendiente**  
(Anclaje de Tubería, 2015)

#### **4.10.2. Bloque de anclajes para tubería**

Los bloques de anclajes o muertos deben ser construidos en concreto, ubicándose entre el accesorio y la parte firme de la pared de la zanja. Para bloques de anclaje de tubería con diámetros menores de 8in<sup>2</sup> y basta con colocar la mezcla de manera adecuada con la base más ancha contra la pared de la zanja y el bloque formando a cubrir las uniones de los accesorios. (Anclaje de Tubería, 2015)

#### **4.10.3. Calculo de bloque de anclajes**

Se debe transmitir el empuje al terreno de forma horizontal a la pared de la zanja o vertical, al fondo de la misma de un bloque de concreto de un área en el cual se pueda hacer una correcta distribución de cargas. Los codos, tapones, válvulas y los demás accesorios se deben anclar en estructuras de concretos. Las reacciones se calculan para contrarrestar las presiones estática y dinámica.



**FIGURA 19** Diferente accesorio de bloque de anclajes  
(Anclaje de Tubería, 2015)

## 4.11. Diseño de la red de distribución de agua potable usando el programa EPANET

### 4.11.1. EPANET

EPANET es un programa de ordenador que realiza simulaciones en periodo extendido del comportamiento hidráulico y de la calidad de agua en redes de tubería a presión. En general, una red consta tuberías, nudos conexiones entre tuberías, bombas, válvulas y tanque de almacenamiento o depósitos.

EPANET determina el caudal que circula por cada una de las conducciones, la presión en cada uno de los nudos, el nivel de agua en cada tanque y la concentración en diferente componente químicos a través de la red durante el tiempo.

EPANET de hecho puede emplearse para multitud de aplicaciones en el análisis de sistemas de distribución. Algunas de las aplicaciones que pueden llevarse a cabo son el

diseño de programa de muestreo, la calibración de modelos hidráulicos, puede servir de ayuda para la evaluación de diferentes estrategias alternativas de gestión de los sistemas de distribución encaminadas todas ellas a la mejora de la calidad del agua del sistema. (EPANET, 2001)

- Utilización alternativa de las de suministro en sistemas que disponen de múltiples de abastecimientos
- Variación de los esquemas de bombeo y de llenado y vaciado de los depósitos.
- Determinación de conducciones que deben ser limpiadas o sustituidas.

#### **4.11.2. Característica de modelo hidráulico**

Para realización del modelo de calidad del agua es necesario disponer de un modelo hidráulico preciso y completo. EPANET es un motor de análisis hidráulico actual que incluye las siguientes características. (EPANET, 2001)

- Calcula las pérdidas por fricción en las conducciones mediante las expresiones de Hazen-Williams, Darcy Weisbach o Chezy Manning.
- Incluyen pérdidas menores en elementos tales como codos acoplamientos.
- Modela bombas funcionando tanto a velocidad de giro constante como a velocidades de giro variable.
- Modela diferentes tipos de válvulas, incluyendo válvulas de regulación, válvulas de retención, válvula de aislamiento, válvulas reductoras de presión, válvulas de control de caudal.

- Permite el almacenamiento de agua en tanques que presenten cualquier geometría (por ejemplo que la sección del tanque sea variable con la altura del mismo). (EPANET, 2001)

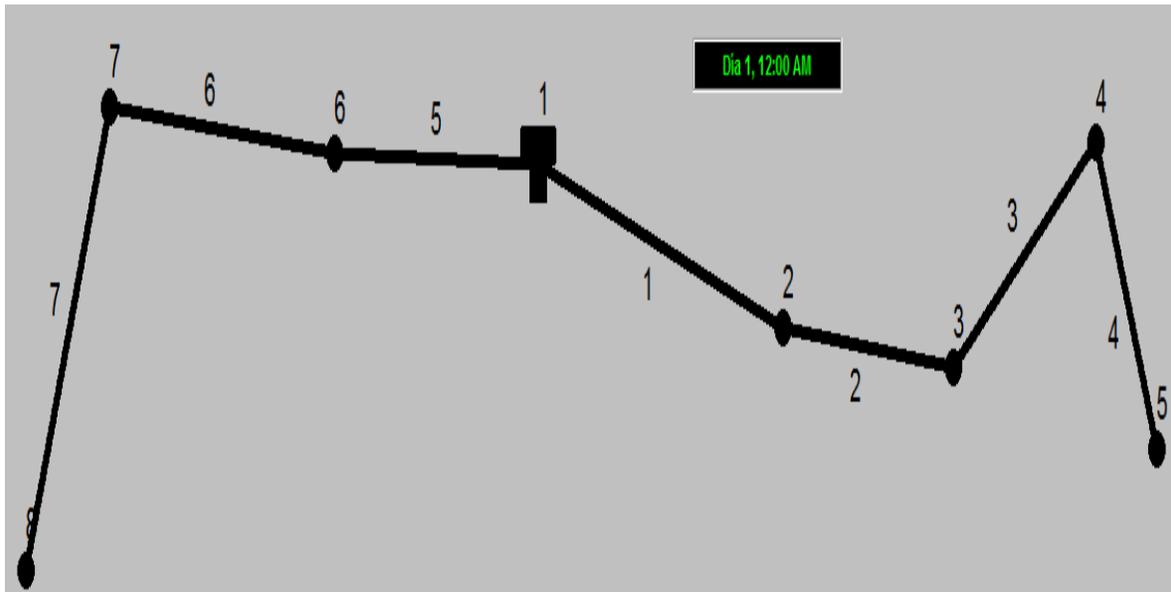
Tabla 15: Resultado de EPANET Pensiones en conexiones

<b>TABLA DE RED - NUDOS</b>					
	<b>COTA</b>	<b>DEMANDA BASE</b>	<b>DEMANDA</b>	<b>ALTURA</b>	<b>PRESIÓN</b>
ID Nudo	m	LPS	LPS	m	m
Conexión 2	71.619	0.0347	0.03	86.47	14.85
Conexión 3	70.256	0.0694	0.07	86.22	15.97
Conexión 4	70.405	0.1215	0.12	85.60	15.20
Conexión 5	70.028	0.0520	0.05	85.24	15.21
Conexión 6	70.320	0.1388	0.14	86.79	16.47
Conexión 7	69.75	0.0694	0.07	86.23	16.48
Conexión 8	68.606	0.0520	0.05	85.91	17.31
Depósito 1	71.953	#N/A	-0.54	86.95	15.00

Tabla 16: Resultado de EPANET Diámetro, caudal y velocidad

<b>TABLA DE RED - LÍNEAS</b>						
	<b>LONGITUD</b>	<b>DIÁMETRO</b>	<b>RUGOSIDAD</b>	<b>CAUDAL</b>	<b>VELOCIDAD</b>	<b>PÉRD. UNIT.</b>
ID Línea	m	mm	mm	LPS	m/s	m/km
Tubería 1	685.56	50	0.001	0.28	0.14	0.70
Tubería 2	445.44	50	0.001	0.24	0.12	0.56
Tubería 3	242.24	32	0.001	0.17	0.22	2.57
Tubería 4	537.02	25	0.001	0.05	0.11	0.67
Tubería 5	254.30	50	0.001	0.26	0.13	0.63
Tubería 6	400.8	32	0.001	0.12	0.15	1.40
Tubería 7	474.29	25	0.001	0.05	0.11	0.67

### 4.11.3. Programa de EPANET



### 4.11.4. Resultado de EPANET

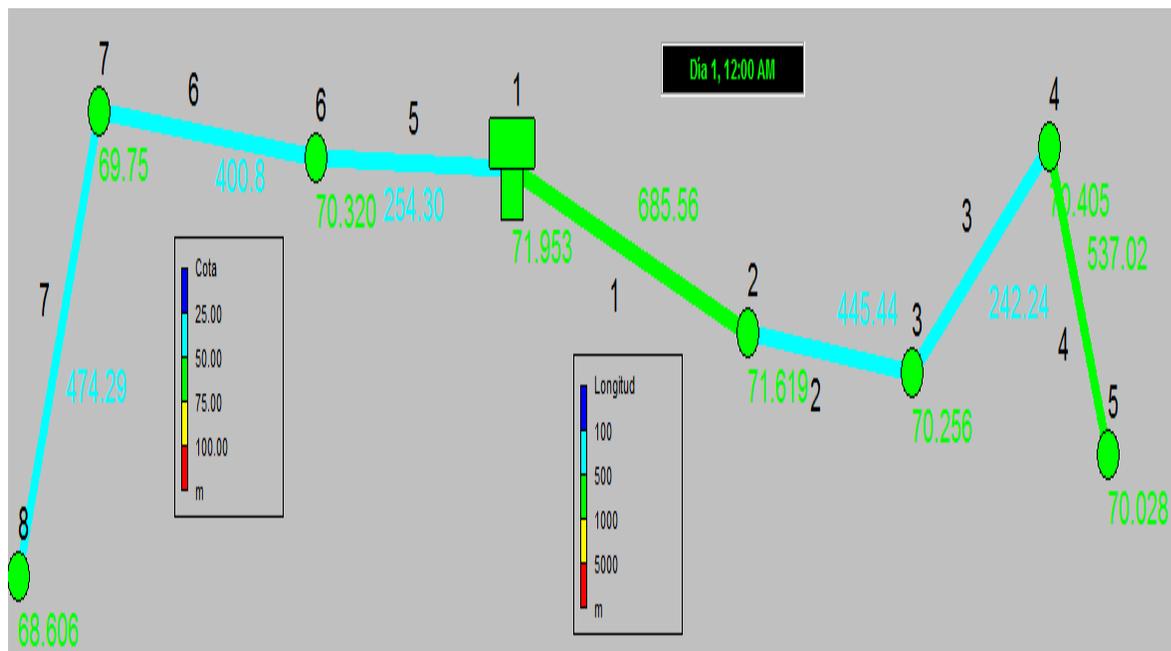
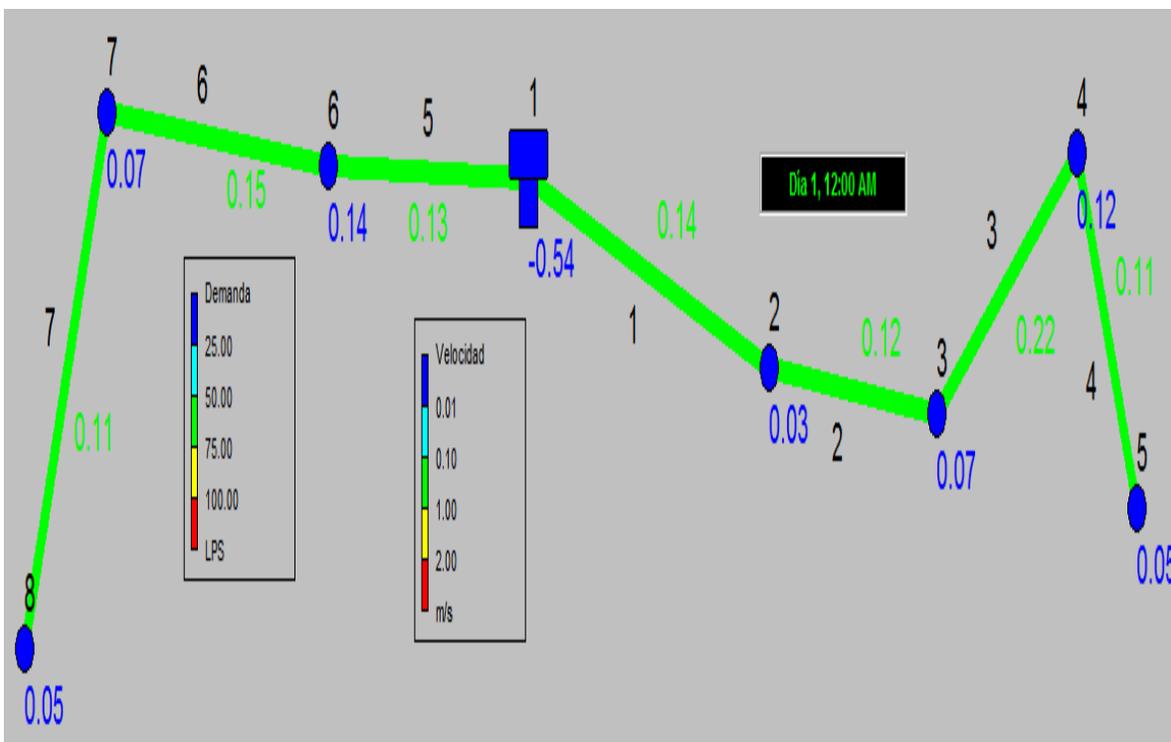
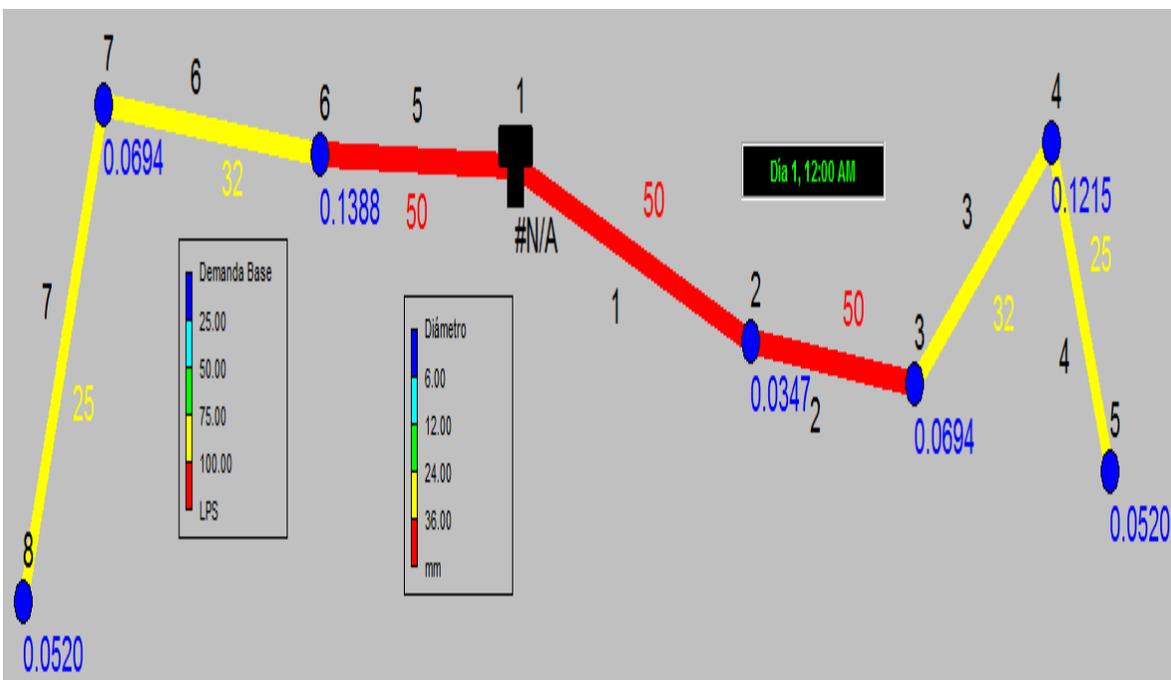


GRÁFICO 1 Cota (m) y longitud (m) EPANET



**GRÁFICO 2 Demanda (lps) y velocidad (m/s) de EPANET**



**GRÁFICO 3 Demanda de base (lps) y diámetro (mm) de EPANET**

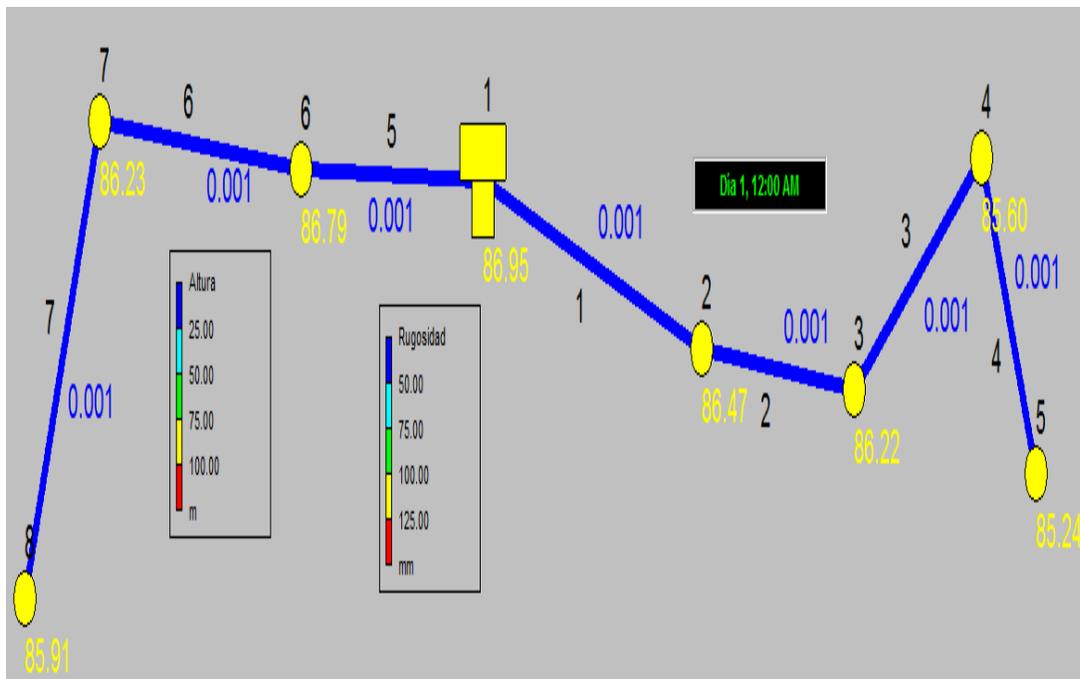


GRÁFICO 4 Altura (m) y rugosidad (mm) de EPANET

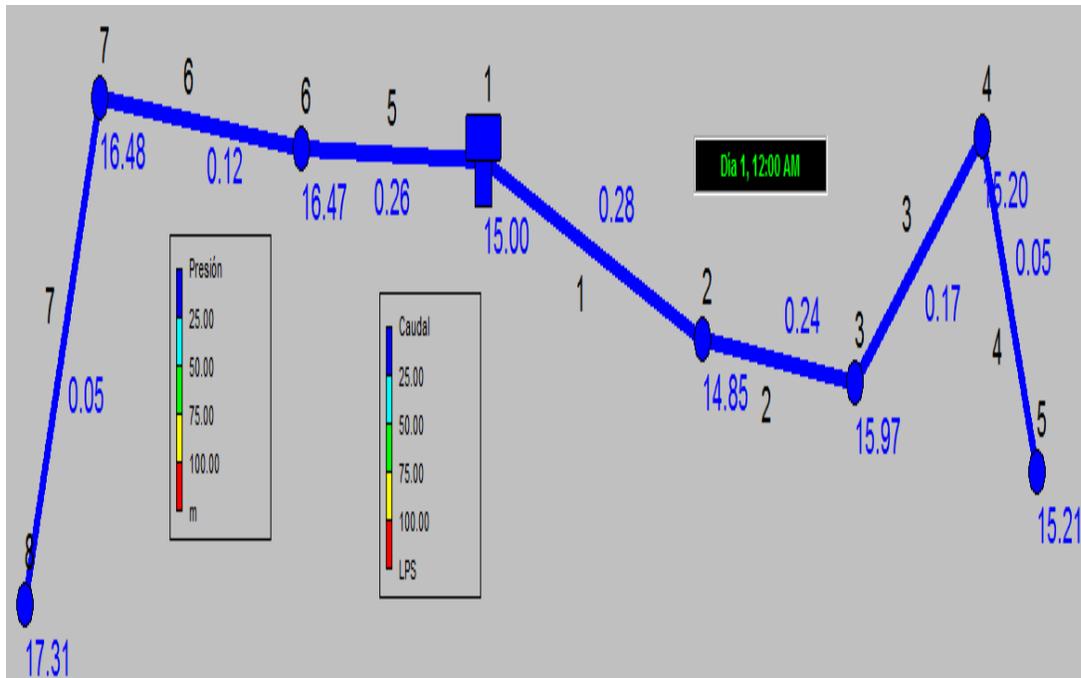
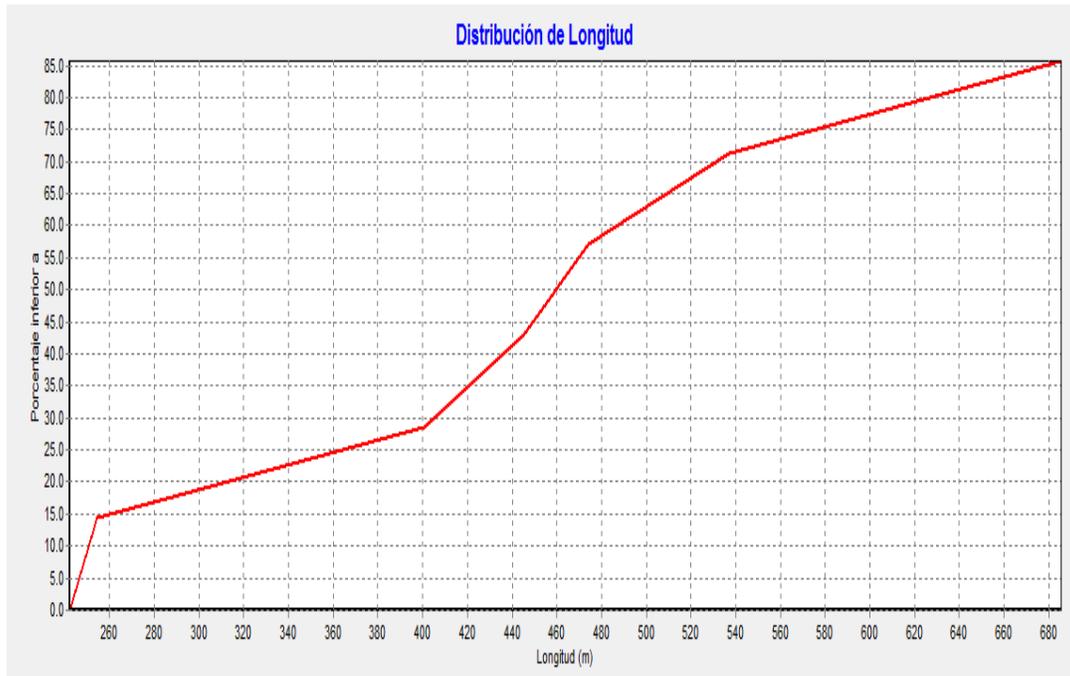
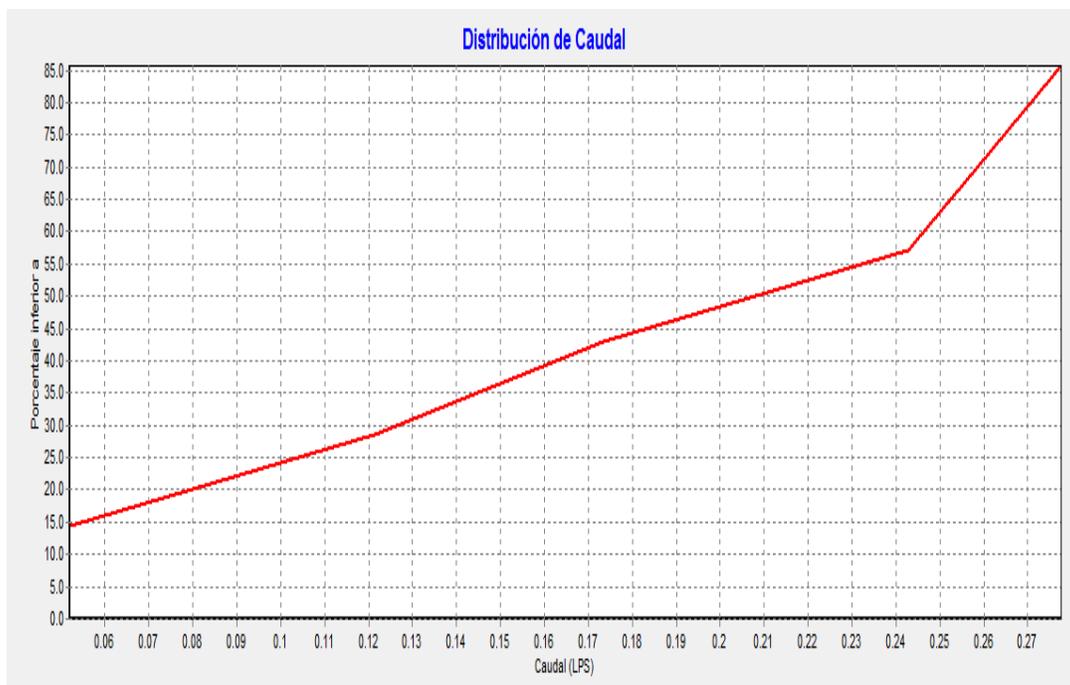


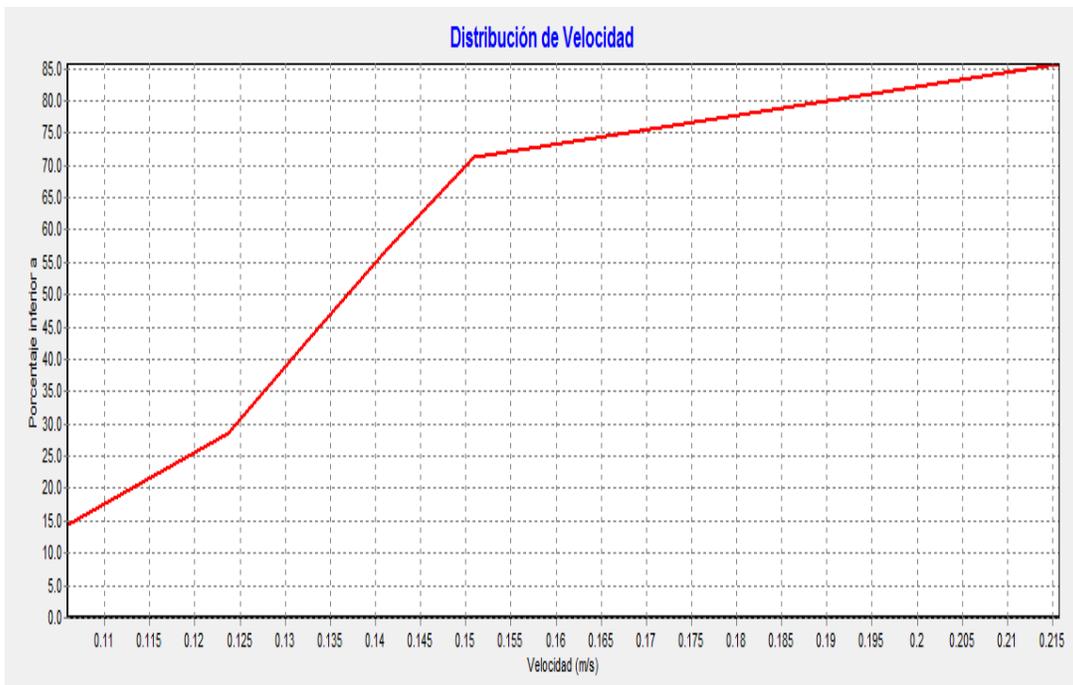
GRÁFICO 5 Caudal (lps) y presión (mca) de EPANET



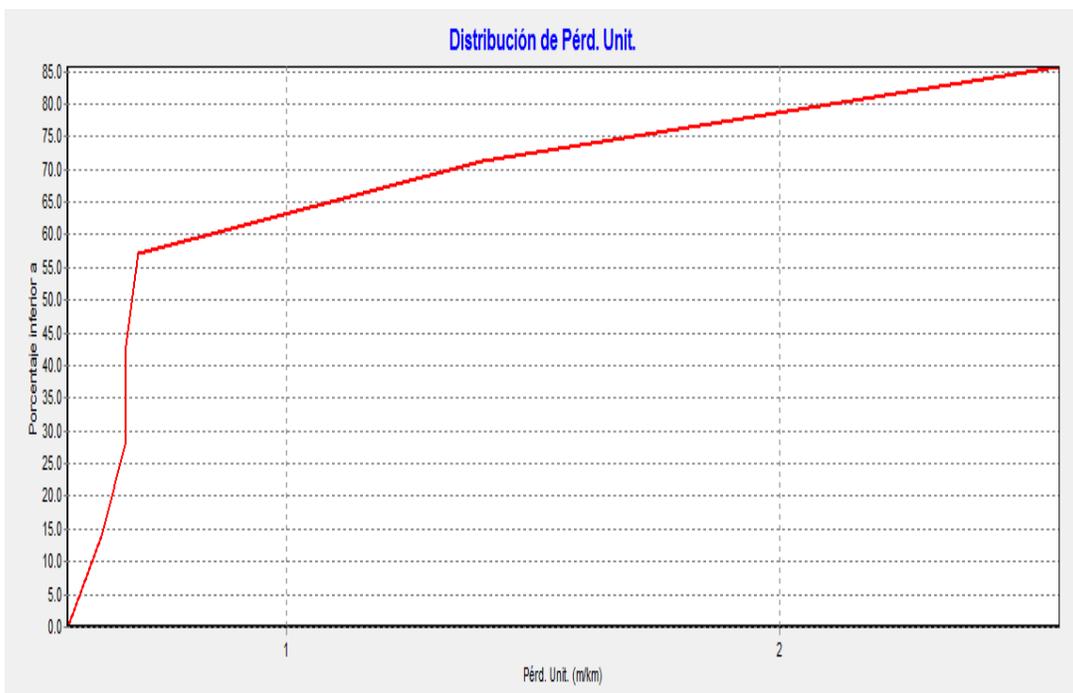
**GRÁFICO 6 Distribución de longitud (m)**



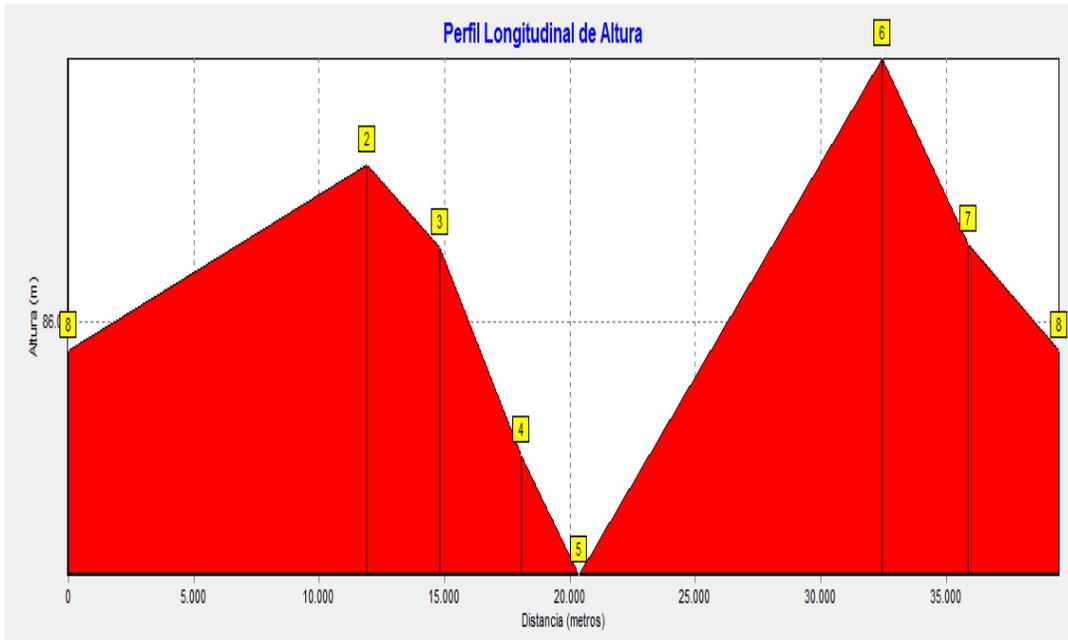
**GRÁFICO 7 Distribución de caudal (lps)**



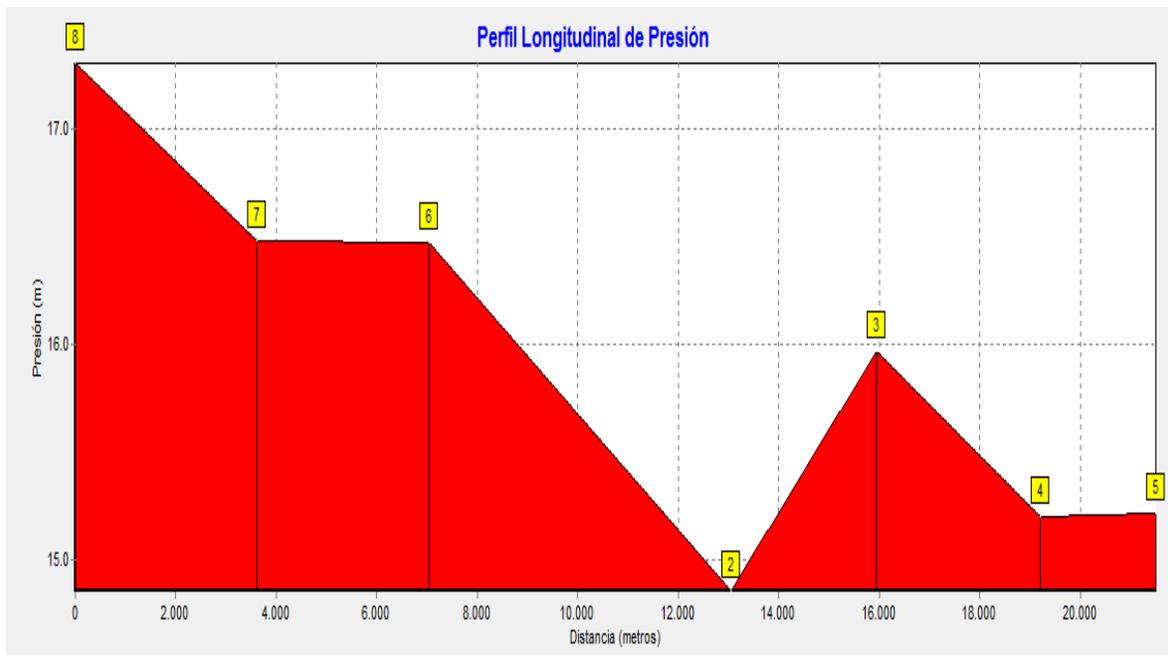
**GRÁFICO 8 Distribución de velocidad (m/s)**



**GRÁFICO 9 Distribución de pérdida unitaria (m/km)**



**GRÁFICO 10 Perfil longitudinal de altura (m)**



**GRÁFICO 11 Perfil longitudinal de presión (mca)**

#### **4.12. Presupuesto referencial**

El análisis del presupuesto referencial corresponde a un punto problemático en la fase preliminar para un contrato de obras, fondos y servicio incluidos de asesoría, para gobernar la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación administrativo, requerido hasta la actualidad no haber una normativa clara y para organizar efectivamente la discrecionalidad que existe a la hora de definir el presupuesto referencial. ( alexandra, solórzano, 2012)

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE "MOCACHE"					
PROYECTO: RECINTO SAN FELIPE					
ELABORADO POR: JUAN GUZMAN QUIROZ					
UBICACION : SAN FELIPE CANTÓN MOCACHE DE LA PROVINCIA DE LOS RÍOS					
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
	<b>1.1 CONDUCCION</b>				<b>52.624,58</b>
1	Replanteo y nivelación de eje longitudinal	km	3,10	427,91	1.326,53
2	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	3.100,00	1,18	3.668,03
3	EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=0.00-2.75M	m3	200,00	9,18	1.836,32
4	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=0.00-2.75M	m3	1.040,00	3,74	3.892,26
5	RASANTEO DE ZANJA A MANO	m2	1.240,00	1,74	2.158,39
6	Cama de arena para tuberías	m	3.100,00	1,99	6.160,32
7	Suministro e instalac. de tubería PEAD Pe-100, 25mm 1,6Mpa(232Psi)	m	966,74	4,87	4.710,49
8	Suministro e instalac. de tubería PEAD Pe-100, 32mm 1,00Mpa(145Psi)	m	713,32	6,23	4.445,30
9	Suministro e instalac. de tubería PEAD Pe-100, 50mm 1,00Mpa(145Psi)	m	1.420,11	9,12	12.949,06
10	EMPACADO DE ARENA PARA TUBERÍAS	m3	186,00	18,56	3.451,49
11	R_RELLENO SIN COMPACTAR	m3	96,00	3,76	361,41
12	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	992,00	7,04	6.987,63
13	DESALOJO A MAQUINA(CARGADORA Y VOLQUETA)	m3	50,00	10,23	511,43
14	TAPON PVC P, D= 25mm, D=32mm, D=50mm	u	7,00	13,39	93,73
15	ANCLAJE DE HORMIGON SIMPLE	u	3,00	24,06	72,19
	<b>1.2 VALVULAS DE AIRE (9U)</b>				<b>5.666,04</b>
16	EXCAVACION A CIELO ABIERTO A MANO EN TIERRA	m3	15,55	8,60	133,67
17	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	m3	6,52	162,00	1.056,24
18	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON TABLERO CONTRACHAPADO	m2	87,84	14,73	1.294,22
19	ENCOFRADO/DESENCOFRADO LOSAS	m2	9,00	9,58	86,22
20	ENLUCIDO VERTICAL PALETEADO	m2	36,00	11,35	408,62
21	TAPA 60 X 60 cm TOL	u	9,00	75,80	682,23
22	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	690,50	2,44	1.682,49
23	ESTRIBO DE POZO FI 16MM (PROVISION Y MONTAJE)	u	36,00	5,71	205,72
24	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (ANCLAJES)	m3	0,72	162,00	116,64
	<b>1.3 ACCESORIOS (9U)</b>				<b>1.320,82</b>
25	COLLARIN DE SALIDA PVC D=25mm a 1" (MAT/INST)	u	3,00	4,34	13,02
26	COLLARIN DE SALIDA PVC D=32mm a 1 1/2" (MAT/INST)	u	2,00	4,41	8,82
27	COLLARIN DE SALIDA PVC D=50mm a 2" (MAT/INST)	u	4,00	4,92	19,67
28	VALVULA AIRE D=2" (MAT/TRANS/INST)	u	9,00	142,15	1.279,31
	<b>1.4 VÁLVULAS DE DESAGUE (14U)</b>				<b>7.907,28</b>
29	EXCAVACION A CIELO ABIERTO A MANO EN TIERRA	m3	24,19	8,60	207,94
30	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	m3	9,68	162,00	1.568,16
31	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA DE MONTE	m2	87,84	14,73	1.294,22
32	ENCOFRADO/DESENCOFRADO LOSAS	m2	9,00	9,58	86,22
33	ENLUCIDO VERTICAL PALETEADO	m2	56,00	11,35	635,63
34	TAPA 60 X 60 cm TOL	U	14,00	75,80	1.061,25
35	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1.074,12	2,44	2.617,22
36	ESTRIBO DE POZO FI 16MM (PROVISION Y MONTAJE)	u	56,00	5,71	320,00
37	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (ANCLAJES)	m3	0,72	162,00	116,64
	<b>1.5 ACCESORIOS (14U)</b>				<b>1.424,29</b>
38	TRAMO CORTO PVC-P D = 25mm- 32mm - 50mm L=2.5M	u	35,00	16,91	591,69
39	TEE D=25MM (Mat/INST)	u	3,00	5,16	15,49
40	TEE D=32MM (Mat/INST)	u	5,00	5,16	25,82
41	TEE D=50MM (Mat/INST)	u	6,00	17,38	104,26
42	VALVULA DESAGUE d=25mm	u	3,00	32,23	96,70
43	VALVULA DESAGUE d=32mm	u	5,00	37,98	189,92
44	VALVULA DESAGUE d=50mm	u	6,00	66,73	400,41

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE "MOCACHE"					
PROYECTO: RECINTO SAN FELIPE					
ELABORADO POR: JUAN GUZMAN QUIROZ					
UBICACION : SAN FELIPE CANTÓN MOCACHE DE LA PROVINCIA DE LOS RÍOS					
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
	<b>1.6 TANQUE DE RESERVA (OBRA CIVIL)</b>				<b>16.542,97</b>
45	REPLANTEO Y NIVELACION	m2	60,00	2,87	172,29
46	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	60,00	1,18	70,99
47	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=2.76-3.99M	m3	66,30	4,63	307,04
48	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	10,00	7,04	70,44
49	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2.562,76	2,44	6.244,47
50	ENCOFRADO/DESENCOFRADO PAREDES 2 LADOS (TANQUE)	m2	13,00	37,55	488,19
51	ENCOFRADO/DESENCOFRADO LOSA DE FONDO (BORDES)	m	19,80	6,07	120,13
52	ENCOFRADO/DESENCOFRADO LOSA SUPERIOR (TANQUE)	m2	10,76	15,82	170,22
53	HORMIGON SIMPLE F'C=140KG/CM2	m3	1,11	141,52	157,09
54	HORMIGON SIMPLE LOSA FONDO TANQUE F'C=210 KG/CM2	m3	26,52	135,25	3.586,90
55	HORMIGON SIMPLE PAREDES TANQUE F'C=210 KG/CM2	m3	5,18	153,70	796,15
56	HORMIGON SIMPLE LOSA SUPERIOR TANQUE F'C=210 KG/CM2	m3	26,52	148,71	3.943,67
57	JUNTAS IMPERMEABLES DE PVC 15 CM	m	19,80	9,79	193,82
58	TAPA CERCO BOCA VISITA	m2	1,20	184,64	221,57
	<b>1.7 CERRAMIENTO</b>				<b>3.255,60</b>
59	EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=0.00-2.75M	m3	2,56	10,34	26,47
60	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	76,37	2,44	186,08
61	ENCOFRADO/DESENCOFRADO COLUMNAS	m2	25,60	21,33	545,92
62	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (para col)	m3	0,48	162,00	77,76
63	REMATE ALAMBRE DE PUAS 2 BRAZOS, 3 FILAS	m	32,00	7,95	254,43
64	PUERTA MALLA 50/10 TUBO 2" (INCLUYE INSTALACION Y PINTURA)	m2	7,00	67,44	472,11
65	HORMIGON CICLOPEO 40% PIEDRA F'C=210 KG/CM2	m3	2,56	114,43	292,94
66	CERRAMIENTO DE MALLA TRIPLE GALVANIZADA H=2.0M	m	32,00	43,75	1.399,87
	<b>1.8 TANQUE ELEVADO</b>				<b>48.023,17</b>
67	REPLANTEO Y NIVELACION	m2	60,00	2,87	172,29
68	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	60,00	1,18	70,99
69	EXCAVACION A MANO CIMENTOS Y PLINTOS	m3	148,51	12,94	1.922,00
70	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	33,25	7,04	234,21
71	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	3.500,00	2,44	8.528,17
72	ENCOFRADO/DESENCOFRADO COLUMNAS	m2	460,00	21,33	9.809,56
73	REPLANTILLO H.S. 140 KG/CM2	m3	5,54	106,80	591,69
74	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	m3	124,81	162,00	20.219,28
75	TUBERIA 50MM ACERO (MAT/TRANS/INST)	m	20,00	19,45	388,93
76	CODO ACERO 50MM" <90	u	11,00	73,13	804,47
77	ABRAZADERA PLATINA 50mm	u	12,00	8,88	106,57
78	MATERIALES Y ACCESORIOS PARA EL TANQUE ELEVADO	glb	1,00	5.175,00	5.175,00
	<b>1.9 ACCESORIOS</b>				<b>17.369,43</b>
79	BOMBA CENTRIFUGA ESTANDAR 3HP	u	2,00	1.471,08	2.942,16
80	BOMBA SUMERGIBLE 5HP	u	1,00	1.815,71	1.815,71
81	DOSIFICADOR DE CLORO GAS- INCL. ACCESORIOS (PROVISION Y MONTAJE)	glb	1,00	3.500,38	3.500,38
82	CILINDROS DE CLORO (68KG) INCLUYE CLORO - PROVISION Y MONTAJE	u	2,00	464,33	928,66
83	TABLERO DE CONTROL	u	1,00	2.324,65	2.324,65
84	TABLERO HIDRONEUMATICO	u	1,00	337,86	337,86
85	CONSTRUCCION Y PERFORACION DEL POZO DE AGUAS PROFUNDAS L=40M, D=6"	glb	1	5520	5.520,00
	<b>TOTAL</b>				<b>154.134,18</b>

## Conclusiones y recomendaciones

### 4.13. Conclusiones

El recinto cuenta parcialmente con un tanque elevado que fue construido hace 15 años y necesita de una solución inmediata. El recinto de San Felipe pertenece al Cantón Mocache en la cabecera cantonal. Posee una población actual de 140 habitantes gobernada por una junta parroquial el recinto no posee un sistema de abastecimiento de agua potable.

Se proyectó la población para un periodo de 30 años, en el cual la población del recinto San Felipe de 140 habitantes en el año de 2016 pasará a ser de 220 habitantes en el año 2046.

Las viviendas en el recinto San Felipe se encuentra ubicado de forma dispersa, por lo que se definió diseñar la red de distribución interna como un sistema ramificado económico y de fácil construcción en el área del recinto.

Los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos que fueron realizados con una muestra de agua que se tomó en un pozo que va directo al tanque elevado del recinto San Felipe. Se determinó que el agua que consumen los habitantes del recinto San Felipe posee buenas características, y todos los parámetros de estudio se encuentran por debajo de los límites máximo permisible, de la Norma INEN 1108 2014 Quinta revisión.

La red diseñada permite manejar presiones del orden entre 14 y 18 m.c.a, valor que ayudaran a mantener un nivel óptimo de abastecimiento en cada una de las viviendas del recinto San Felipe.

#### **4.14. Recomendaciones**

Se recomienda crear una junta de agua, con el fin de que esta puede a través de un cobro mínimo garantizar el buen mantenimiento del sistema de agua potable del recinto. Se recomienda que la junta de agua del recinto contrate a una persona que cumpla las funciones para la limpieza y mantenimiento de cada uno de además los componentes del sistema de agua potable que se propone.

Se recomienda contratar un ayudante para el mantenimiento del sistema de agua potable. Este ciudadano debe capacitarse sobre el funcionamiento y operación del elemento del sistema de agua potable. Así se debe considerar la capacitación cuando surja un daño menor en el mantenimiento de la red de agua potable.

Se debe verificar tanto los niveles del agua en la cisterna como el tanque elevado. Se debe concientizar a los habitantes del recinto del cuidado adecuado de las de abastecimiento de agua

Se aconseja a las autoridades y profesores de la facultad de ingeniería civil hacer mini proyecto para que el estudiante se incentive a realizar trabajo de tesis y ejercicios profesionales con el fin de lograr capacitar de una mejor manera al futuro ingeniero civil.

## BIBLIOGRAFIA

- alexandra, solórzano. (2012). *Presupuesto Referencial en Contratación Pública*.
- Edgar sparrow Alamo. (2011). *Tanques Cisterna y Acometida*. Obtenido de <http://es.scribd.com/presentation/160389592/sanitarias-rebose>
- magaly, olivio; cortés, jose. (26 de 10 de 2010). *Estática y Dinámica del fluido*. Obtenido de Sistemas de distribución Flujos en tuberías: <https://es.slideshare.net/electroz3l6/capitulo-6-5881976>
- (2002). *Diseño y construcción de una cisterna*.
- Parámetro de calidad de las agua de riego*. (2013). Obtenido de <http://www.bonsaimenorca.com/articulos/articulos-tecnicos/parametros-de-calidad-de-las-aguas-de-riego/>
- Anclaje de Tubería*. (30 de Abril de 2015). Obtenido de Prezi: <https://prezi.com/bhxqtzq0s8zk/anclajes-en-tuberias/>
- Acueductos, Cloacas, Drenajes. (23 de Octubre de 2008). Obtenido de <https://saraemor.wordpress.com/>
- Agua potable. (02 de Julio de 2010). Obtenido de <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/agua-potable.php>
- agua subterránea. (18 de marzo de 2010). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Agua\\_subterr%C3%A1nea](https://es.wikipedia.org/wiki/Agua_subterr%C3%A1nea)
- Aquaquimi silvio, Iari. (1985). Obtenido de [http://www.aquaquimi.com/Paginas/Trat\\_agua\\_pot/Desinfeccion%20agua/agua%20potable%20cloro.html#sodio](http://www.aquaquimi.com/Paginas/Trat_agua_pot/Desinfeccion%20agua/agua%20potable%20cloro.html#sodio)
- Brooks , Lizzie;. (1 de Febrero de 2011). *Tipos de válvulas de aire*. Obtenido de [http://www.ehowenespanol.com/tipos-valvulas-aire-lista\\_138839/](http://www.ehowenespanol.com/tipos-valvulas-aire-lista_138839/)
- Codigo de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5. (1997). *Codigo Ecuatoriano de la Construcción (C.E.C) Diseño de Instalaciones Sanitaria*. Quito.

Coeficiente de Hazem Williams para algunos materiales Materiales. (12 de Noviembre de 2011). Obtenido de [http://www.miliarium.com/Prontuario/MedioAmbiente/Aguas/PerdidaCarga.asp#Darcy-Weisbach\\_\(1875\)](http://www.miliarium.com/Prontuario/MedioAmbiente/Aguas/PerdidaCarga.asp#Darcy-Weisbach_(1875))

Comisión Nacional del Agua. (15 de Diciembre de 2007). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado Saneamiento*. Obtenido de Diseño, Construcción y Operacion de Tanques de Regulación para Abastecimiento de Agua Potable: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Libros/13DisenoConstruccionyOperacionDeTanquesDeRegulacion.pdf>

Ecuación de Darcy-Weisbach. (3 de Noviembre de 2009). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Ecuaci%C3%B3n\\_de\\_Darcy-Weisbach](https://es.wikipedia.org/wiki/Ecuaci%C3%B3n_de_Darcy-Weisbach)

Enrique Jose Caroli. (2 de Septiembre de 2002). *Valvulas*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos11/valvus/valvus.shtml>

EPANET. (22 de Octubre de 2001). Obtenido de <http://www.instagua.upv.es/epanet/descargas/ManualEPANETv2E.pdf>

Fórmula de Hazen-Williams. (7 de Octubre de 2012). Recuperado el 12 de septiembre de 2016, de [https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rmula\\_de\\_Hazen-Williams](https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rmula_de_Hazen-Williams)

Fórmula de Manning. (28 de Agosto de 2007). Recuperado el 17 de enero de 2017, de [https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rmula\\_de\\_Manning](https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rmula_de_Manning)

Gómez, E., Melgar, J., Argueta, E., Castro, R., Cosntanza, R., Gómez, M., y otros. (19 de Abril de 2016). *Fuentes y sistemas de abastecimiento*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/318838913/Fuentes-Superficiales-Subsuperficiales-y-Subterranas>

Hannifin, Parker. (s.f.). *VÁLVULAS DE PURGA*. Mexico.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (07 de marzo de 2006). *Instituto Ecuatoriano de Normalización*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10608/8/Norma%20Inen%20Agua1108-2.pdf>

- Instituto Geográfico Militar. (14 de Agosto de 2004). *Instituto Geográfico Militar*. Recuperado el 16 de Enero de 2017, de [http://www.igm.gob.ec/work/files/cartabase/n/NIV\\_A4.htm](http://www.igm.gob.ec/work/files/cartabase/n/NIV_A4.htm)
- Interagua. (3 de 12 de 2015). Obtenido de [https://www.interagua.com.ec/sites/default/files/ntd-ia-002\\_estaciones\\_de\\_bombeo\\_agua\\_potable\\_v-004\\_-cnc\\_1\\_0.pdf](https://www.interagua.com.ec/sites/default/files/ntd-ia-002_estaciones_de_bombeo_agua_potable_v-004_-cnc_1_0.pdf)
- Metodo, Exponencial. (2006). *Análisis del Crecimiento Poblacional y Calculo de Caudales de Diseño*. Obtenido de [http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1\\_133\\_183\\_86\\_1214.pdf](http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1_133_183_86_1214.pdf)
- Osorio, F. J., & Rodríguez, J. F. (17 de Mayo de 2004). *Tubería, PVC*. Obtenido de Tubería de PVC Y Polietileno PAD: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/mgc/osorio\\_e\\_fj/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mgc/osorio_e_fj/capitulo3.pdf)
- Paola, Alvarado Espejo. (2013). *Estudios y diseños del sistema de agua potable del Loja*.
- Ensayo Potabilización del Agua*. (s.f.). Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/149627323/ensayo-de-potabilizacion-del-agua>
- Sala de Cloración. (s.f.). *Sala de Cloración*. Obtenido de Capitulo 6: <https://es.scribd.com/document/112147364/Sala-de-Cloracion>
- Salud, Organización Mundial de la. (24 de Junio de 2017). Obtenido de [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/mdg1/es/](http://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/)
- Serrano, Jesús. (2009). *Proyecto de abastecimiento de un sistema de agua potable en Togo*. Tesis de Grado, Madrid.
- sistema de agua potable. (12 de julio de 2012). Obtenido de <http://www.arqhys.com/arquitectura/agua-sistema.html>
- terán jimenez, jose manuel. (2013). *manual de diseño de sistema de agua potable y alcantarillado sanitario*. veracruz.
- Válvula de Compuerta. (23 de agosto de 2007). *Valvias*. Obtenido de <http://www.valvias.com/tipo-valvula-de-compuerta.php>

Watanabe, Jorge Arístides. (2010). *Hidráulica de captaciones de agua subterránea*. cajamarca.

ANEXO 1

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

PUNTO	COORDENADA		COTA (m)
	NORTE	SUR	
1	9865240,254	664770,0269	72,147
2	9865253,113	664778,2991	72,25
3	9865253,811	664778,1200	72,166
4	9865238,987	664768,7409	72,128
5	9865239,426	664764,5127	72,124
6	9865241,00	664762,3796	72,186
7	9865237,22	664762,9428	72,114
8	9865226,26	664769,7971	71,778
9	9865226,901	664770,2748	71,777
10	9865222,303	664777,7619	71,804
11	9865221,696	664779,0515	71,766
12	9865218,506	664785,3716	71,574
13	9865218,945	664786,1925	71,556
14	9865212,233	664782,8955	71,085
15	9865213,132	664782,6246	71,166
16	9865222,338	664790,7128	71,597
17	9865223,146	664790,6444	71,703
18	9865234,829	664799,8966	71,768
19	9865219,313	664794,7098	71,582
20	9865217,198	664793,2100	71,441
21	9865217,145	664797,517	71,272
22	9865216,93	664801,5968	71,553
23	9865204,685	664804,3366	71,303
24	9865211,045	664796,9978	71,271
25	9865177,412	664840,3921	71,662
26	9865172,862	664849,8067	71,704
27	9865176,571	664852,3286	71,414
28	9865184,604	664844,3444	71,408
29	9865181,35	664839,5938	71,681
30	9865193,93	664830,7467	71,475
31	9865197,271	664835,6774	71,432
32	9865230,884	664815,6053	71,715
33	9865227,227	664810,6776	71,688
34	9865238,911	664823,2402	71,704
35	9865244,032	664819,9069	71,765
36	9865252,249	664832,4272	71,834
37	9865252,264	664832,4603	71,834
38	9865254,355	664815,9577	71,788
39	9865259,607	664812,6081	71,841
40	9865263,600	664819,313	70,696

PUNTO	COORDENADA		COTA (m)
	NORTE	SUR	
40	9865263,6	664819,313	70,696
41	9865262,16	664794,674	72,016
42	9865259,39	664790,535	71,961
43	9865292,66	664768,5199	72,299
44	9865295,05	664772,3638	72,400
45	9865314,53	664756,3198	72,519
46	9865259,07	664725,7717	72,572
47	9865266,59	664728,7455	71,232
48	9865237,09	664800,0361	71,929
49	9865196,28	664819,1504	71,24
50	9865191,66	664815,0274	72,618
51	9865183,31	664829,4876	71,405
52	9865164,45	664862,9368	71,619
53	9865168,42	664864,9912	71,538
54	9865150,04	664898,4766	70,99
55	9865145,93	664894,5593	71,028
56	9865144,63	664910,3944	70,278
57	9865177,41	664840,3931	71,659
58	9865135,36	664901,0545	71,001
59	9865138,73	664905,8519	70,931
60	9865109,59	664905,6064	71,242
61	9865111,1	664900,924	71,24
62	9865063,63	664888,0573	71,401
63	9865062,71	664892,1402	71,355
64	9865024,99	664883,393	70,678
65	9865026,53	664879,0407	70,846
66	9864984,35	664871,5971	70,765
67	9864964,26	664862,7097	71,195
68	9864971,58	664865,8204	71,083
69	9864971,58	664865,8217	71,073
70	9864998,73	664869,8717	70,735
71	9864952,76	664851,8187	71,225
72	9864950,84	664856,0235	71,296
73	9864917,06	664836,8333	71,225
74	9864919,2	664832,8355	71,215
75	9864875,01	664811,3134	70,908
76	9864964,26	664862,7074	71,185
77	9864863,86	664793,4481	70,148
78	9864872,92	664786,5779	69,706

PUNTO	COORDENADA		COTA (m)
	NORTE	SUR	
79	9864872,901	664793,5590	68,651
80	9864820,754	664787,1219	68,267
81	9864820,444	664782,3137	68,861
82	9864814,320	664782,7570	68,498
83	9864888,664	664819,7326	70,891
84	9864885,234	664823,8660	70,802
85	9864848,699	664813,4859	70,235
86	9864849,418	664808,4695	70,278
87	9864791,904	664806,0268	68,694
88	9864682,923	664801,8936	70,426
89	9864875,017	664811,3138	70,906
90	9864761,909	664812,2096	68,735
91	9864724,983	664812,3949	69,025
92	9864724,350	664807,9310	69,063
93	9864676,681	664809,1381	70,346
94	9864676,741	664812,9495	70,319
95	9864686,913	664789,9692	70,553
96	9864688,206	664782,0416	70,435
97	9864698,869	664791,9285	70,063
98	9865237,049	664800,0644	71,919
99	9865181,298	664833,7215	71,423
100	9865177,400	664833,7406	71,444
101	9865184,329	664804,7527	70,594
102	9865186,971	664805,4217	70,494
103	9865193,854	664771,6472	68,714
104	9865196,399	664771,0318	68,793
105	9865204,992	664732,6368	71,256
106	9865200,789	664743,5066	70,112
107	9865200,794	664743,4949	70,106
108	9865198,149	664745,2932	69,876
109	9865200,770	664745,3414	70,002
110	9865199,022	664726,1369	70,821
111	9865201,413	664726,5045	70,764
112	9865191,488	664723,7343	69,946
113	9865191,481	664723,7299	69,946
114	9865210,728	664691,4688	71,712
115	9865204,989	664732,6345	71,249
116	9865181,891	664720,8256	68,391
117	9865160,830	664713,1982	66,933

PUNTO	COORDENADA		COTA (m)
	NORTE	SUR	
118	9865129,746	664703,1809	67,884
119	9865191,479	664723,7287	69,928
120	9865114,383	664696,541	66,218
121	9865101,796	664691,8578	63,267
122	9865060,288	664669,934	66,434
123	9865069,605	664674,8104	65,397
124	9865058,004	664673,6796	66,602
125	9865058,408	664667,4356	66,443
126	9865060,756	664664,2505	66,487
127	9865066,782	664664,6666	66,121
128	9865061,194	664658,1832	66,733
129	9865061,005	664655,5268	66,241
130	9865050,075	664652,0843	66,354
131	9865059,397	664620,19	67,135
132	9865060,288	664669,935	66,43
133	9865067,059	664646,6512	67,652
134	9865050,553	664645,5827	66,333
135	9865045,571	664645,2211	66,233
136	9865063,152	664601,904	68,553
137	9865065,822	664578,3493	71,755
138	9865069,739	664550,7475	72,513
139	9865064,715	664557,0017	72,529
140	9865133,114	664531,4354	72,722
141	9865158,623	664414,6246	69,128
142	9865161,954	664409,6007	69,08
143	9865166,531	664420,6129	69,255
144	9865140,065	664386,025	68,082
145	9865132,804	664380,8735	68,082
146	9865144,008	664380,5798	68,079
147	9865069,74	664550,7475	72,511
148	9865094,541	664536,937	72,549
149	9865112,842	664533,2151	72,66
150	9865135,051	664520,7985	72,566
151	9865137,291	664520,8965	72,501
152	9865139,746	664501,7804	70,679
153	9865137,733	664501,3477	70,745
154	9865139,829	664537,7332	72,138
155	9865141,413	664535,4474	72,212
156	9865157,963	664554,291	71,478

PUNTO	COORDENADA		COTA (m)
	NORTE	SUR	
157	9865159,439	664552,5822	71,436
158	9865189,389	664575,7884	72,586
159	9865187,805	664577,4709	72,639
160	9865217,447	664601,3721	72,882
161	9865218,915	664599,751	72,884
162	9865235,108	664616,1866	72,799
163	9865237,67	664615,5453	72,872
164	9865231,797	664612,2961	72,765
165	9865231,814	664612,3053	72,752
166	9865234,859	664624,743	72,613
167	9865237,391	664625,8355	72,619
168	9865227,575	664652,8974	71,063
169	9865225,435	664652,0795	71,064
170	9865245,425	664590,6824	72,984
171	9865247,816	664591,3747	73,009
172	9865255,795	664562,9538	73,328
173	9865253,596	664562,4507	73,326
174	9865265,84	664532,6971	73,037
175	9865263,413	664532,3262	73,055
176	9865268,245	664518,0966	72,511
177	9865267,614	664524,2843	72,756
178	9865252,777	664549,9327	80,504
179	9865276,257	664502,0803	71,439
180	9865265,474	664502,5693	71,355
181	9865268,023	664502,4544	71,303
182	9865269,5	664479,9958	69,417
183	9865266,883	664479,1833	69,483
184	9865277,606	664459,9158	66,999
185	9865272,138	664467,7049	68,184
186	9865274,528	664468,6657	68,171
187	9865283,866	664443,0784	63,666
188	9865286,431	664444,1841	63,721
189	9865298,171	664420,2289	61,409
190	9865295,58	664419,2557	61,394
191	9865335,567	664371,5368	67,633
192	9865339,185	664366,2684	67,568
193	9865334,314	664376,5877	67,597
194	9865359,312	664335,8368	66,295
195	9865361,559	664337,5137	66,37

PUNTO	COORDENADA		COTA (m)
	NORTE	SUR	
196	9865382,32	664303,496	66,751
197	9865381,6	664300,487	66,643
198	9865388,52	664292,5842	65,995
199	9865385,9	664297,6041	66,448
200	9865397,88	664274,0253	65,298
201	9865395,52	664272,7331	65,321
202	9865418,67	664234,0717	71,558
203	9865424,83	664225,9632	72,007
204	9865420,17	664231,9602	71,763
205	9865420,04	664237,3832	71,245
206	9865402,77	664232,5187	70,965
207	9865410,43	664219,4674	71,72
208	9865403,65	664215,6205	71,67
209	9865437,14	664242,4488	71,543
210	9865426,64	664233,1874	71,953
211	9865393,63	664196,098	75,129
212	9865446,52	664216,6347	71,924
213	9865447,12	664219,1933	72,028
214	9865459,49	664217,3681	71,857
215	9865476,48	664198,3049	71,467
216	9865473,7	664193,3663	71,453
217	9865499,5	664204,6088	70,642
218	9865497,4	664205,1695	70,783
219	9865477,19	664244,14	71,709
220	9865480,58	664248,926	71,49
221	9865472,37	664247,8447	71,728
222	9865539,43	664337,1749	68,332
223	9865543,39	664329,528	68,425
224	9865549,31	664332,5247	69,087
225	9865481,66	664195,3076	71,644
226	9865486,22	664196,654	71,073
227	9865497,68	664191,7543	70,973
228	9865515,49	664218,8847	69,318
229	9865518,88	664222,7537	69,23
230	9865522,46	664212,9115	68,478
231	9865509,01	664205,023	70,031
232	9865508,25	664202,598	70,012
233	9865528,43	664199,0221	68,221
234	9865527,82	664196,7228	68,218

PUNTO	COORDENADA		COTA (m)
	NORTE	SUR	
235	9865551,748	664190,0771	66,514
236	9865548,99	664207,8762	66,373
237	9865554,619	664202,3709	68,135
238	9865557,623	664184,6553	65,816
239	9865555,727	664182,8725	65,805
240	9865573,106	664165,3268	65,877
241	9865574,798	664167,025	66,048
242	9865590,979	664146,8479	68,63
243	9865611,758	664150,548	72,132
244	9865606,653	664148,4463	72,045
245	9865610,635	664139,046	72,219
246	9865606,917	664140,4622	71,873
247	9865605,046	664148,7783	70,613
248	9865601,459	664138,0474	71,915
249	9865603,949	664132,5246	70,674
250	9865596,651	664134,6577	69,861
251	9865594,054	664133,8253	69,638
252	9865596,984	664114,5835	70,298
253	9865599,112	664115,151	70,355
254	9865603,661	664098,9875	71,152
255	9865614,479	664107,2421	71,403
256	9865615,251	664105,4384	71,438
257	9865604,256	664088,2252	71,351
258	9865601,85	664088,1562	71,321
259	9865599,025	664058,396	71,413
260	9865595,266	664029,9185	70,765
261	9865627,759	664028,6915	73,743
262	9865623,359	664026,3582	73,323
263	9865626,717	664017,9937	71,978
264	9865587,781	664030,3905	69,661
265	9865587,938	664033,3525	69,86
266	9865595,896	664052,2306	71,022
267	9865598,329	664051,6228	71,075
268	9865595,902	664004,8123	70,75
269	9865593,189	664004,7631	70,698
270	9865636,066	663907,218	70,85
271	9865631,264	663921,1289	70,749
272	9865639,24	663898,9576	70,594
273	9865641,873	663900,2784	70,487

PUNTO	COORDENADA		COTA (m)
	NORTE	SUR	
274	9865656,992	663867,465	70,511
275	9865658,851	663868,535	70,444
276	9865668,450	663850,304	71,229
277	9865698,577	663839,417	71,081
278	9865694,388	663843,450	71,074
279	9865702,202	663851,890	71,163
280	9865669,704	663849,254	71,048
281	9865588,575	663894,984	71,628
282	9865585,260	663896,760	71,538
283	9865592,295	663920,895	71,569
284	9865594,459	663920,084	71,638
285	9865581,339	663875,726	71,38
286	9865579,025	663876,396	71,359
287	9865566,415	663846,605	70,654
288	9865568,858	663845,510	70,642
289	9865540,208	663791,682	67,908
290	9865554,177	663829,797	69,25
291	9865555,776	663828,065	69,308
292	9865541,231	663814,306	68,218
293	9865543,520	663813,222	68,235
294	9865527,235	663782,433	66,296
295	9865529,556	663780,581	66,471
296	9865509,792	663765,838	64,547
297	9865508,522	663767,657	64,467
298	9865488,339	663752,373	61,031
299	9865489,563	663750,664	60,937
300	9865468,439	663734,916	60,474
301	9865431,404	663677,283	66,947
302	9865433,196	663670,521	68,568
303	9865458,241	663718,630	61,607
304	9865450,668	663699,441	63,57
305	9865452,787	663698,883	63,486
306	9865421,879	663670,458	69,782
307	9865441,545	663673,438	67,156
308	9865444,243	663672,273	67,488
309	9865435,898	663656,686	69,239
310	9865433,616	663657,696	69,2
311	9865428,615	663643,309	69,606
312	9865476,216	663677,071	65,631

PUNTO	COORDENADA		COTA (m)
	NORTE	SUR	
313	9865472,098	663682,583	64,852
314	9865467,449	663678,966	67,757

## ANEXO 2

### MUESTRA DE CALIDAD DE AGUA

 <p>UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL</p>	 <p><b>UNIDAD DE CONTROL DE CALIDAD</b>  <b>LABORATORIOS</b>  <b>AGUAS PETROLEO Y MEDIO AMBIENTE</b>          Facultad de Ingeniería Química          Universidad de Guayaquil          Cda. Universitaria Salvador Allende          Teléfono: 2292949 - FAX: 2294772          Guayaquil - Ecuador</p>	<p><b>LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO</b></p> <p><b>POR EL SAE CON ACREDITACIÓN</b></p> <p><b>N° OAS LE C 00-003</b></p>
---	---	---

**INFORME DE ANALISIS FISICO - QUIMICO**

		<b>INFORME N°: LA / 169 / 16</b>
SOLICITADO POR:	Juan Guzmán	
EMPRESA:	-	
DIRECCIÓN:	Guano Sur Coop. Proletarios sin tierra	
Fecha de inicio de análisis:	2016 / 10 / 17	Fecha de recepción:
Fecha de culminación de análisis:	2016 / 10 / 17	2016 / 10 / 14

**IDENTIFICACIÓN DE LOS ANALISIS TABULADOS**

A. Agua de pozo (RECINTO SAN FELIPE CANTÓN MOCACHE) TIPO DE MUESTRA: PUNTUAL<sup>(1)</sup>

Parámetros	Expresado como	Unidad	Resultados	U (k=2) norm	Límites Máximos Permisibles <sup>(2)</sup>	Método
			A			
Potencial de Hidrogeno	pH		7.04	± 0.13	-	ISO 4788 FERACOLLAB
*Color	Color real	PCU	10	-	15	8025 HACH
*Turbidez	-	NTU	1.23	-	5	2130 B
*Hierro	Fe	mg/l	0.11	-	-	8008 HACH
*Manganeso	Mn	mg/l	0.1	-	-	8034 HACH

**OBSERVACIONES:**

\*Los ensayos marcados (\*) NO están incluidos en el alcance de la Acreditación del SAE.

<sup>(1)</sup> Dato proporcionado por Cliente.

<sup>(2)</sup> Norma Ecuatoriana NTE INEN 1108 Quinta revisión 2014-01. Tabla 1. Características físicas, sustancias inorgánicas y radioactivas.

 IVÁN BARRERA RAMÍREZ I. DIRECTOR TÉCNICO	Fecha de emisión: 2016 / 10 / 19
--	-------------------------------------

Los análisis fueron realizados de acuerdo al STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER, SEWAGE AND INDUSTRIAL WASTE.

\* Los resultados obtenidos en este informe son exclusivos de la Muestra sometida a ensayo.  
 Nota: \* Queda prohibido la reproducción parcial o total de este informe sin previa autorización de esta Unidad.



**LABORATORIO DEL PROGRAMA  
DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y DESARROLLO  
TECNOLOGICO  
PROGECA**

**INFORME ANALÍTICO  
PROGECA-IA-024-2016**

FECHA DE INFORME: 15 de noviembre del 2016

**DATOS DEL SOLICITANTE**

NOMBRE: Juan Guzman DIRECCIÓN: Coop. Proletario sin tierra Mz: 5 V: 27  
CIUDAD: Guayaquil TELÉFONO: 0992033863 FAX:

**DATOS DE LA MUESTRA**

FECHA DE RECEPCIÓN: 31 de octubre del 2016 CÓDIGO: CPF-043-2016 ETAPA: NA  
NOMBRE DEL PRODUCTO: AGUA DE POZO ASPECTO DE LA MUESTRA: Líquido  
PRESENTACIÓN: Envase plástico 1,2 L TIPO DE MUESTREO: Realizado por el Cliente  
N° DE LOTE: N.C. F. DE ELAB: N.C. F. DE EXP: N.C.

N.C.: No Consta

FECHA DE ANÁLISIS DE MUESTRA: 07 de noviembre del 2016 CONDICIONES AMBIENTALES: TEMPERATURA (°c): HUMEDAD (%):  
24 ± 4 65 ± 5

**RESULTADOS**

CÓDIGO	ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	METODO DE REFERENCIA
CPF-043-2016	Coliformes Fecales <sup>(1)</sup>	NMP/100ml	47	SM 22-9221B

<sup>(1)</sup> Resultado proporcionado por Laboratorio Iazo, de acuerdo a Evaluación Interna

Observaciones: 1.- Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada

2.- El presente informe no debe ser copiado parcial o totalmente salvo la aprobación escrita por parte del laboratorio

*Z. Burbano*  
Dra. Zoraida Burbano G. M.Sc

Director Técnico



Cdla. Universitaria - Av. Kennedy S/N y Av. Delta /Telefax (593-4) 2390971

Guayaquil - Ecuador



LABORATORIO DEL PROGRAMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y DESARROLLO TECNOLÓGICO  
**PROGECA**

**COTIZACIÓN**  
PROGECA-CC-070-2016

Quetzal, 31 de Octubre del 2016

Se:  
**Juan Guzman**  
Cuchul.

El Laboratorio del Programa de Gestión de la Calidad y Desarrollo Tecnológico "PROGECA" (Facultad de Ciencias Químicas), pone a vuestra consideración la presente cotización, con relación al análisis en muestra: **Agua**

Código:  
• Análisis Físico-Químico

Producto	Parámetros	Método	Nº de análisis	Cuota análisis (US\$)	Cuota Tasa (US\$)
AGUA DE POZO	Coliformes fecales**		1	20.00	20.00

\*\*Parámetros bacteriológicos  
**TOTAL A PAGAR: \$20.00**

**Tiempo de entrega de Resultados:**

- Análisis Físico-Químico: 10 - 12 días hábiles

**PROCEDEREMOS A ATENDER EL SERVICIO DESPUÉS DE RECIBIR SU APROBACION POR ESCRITO.**

A continuación se permite brindar información respecto al procedimiento de pago:

- Los pagos se realizan en la Facultad
- El 50% del valor del análisis debe ser cancelado al momento de la recepción y recepción de la muestra
- Para la entrega del reporte de análisis se deberá cancelar el restante 50% del valor estimado.
- El PAGO puede ser en **EFFECTIVO** o en **CHEQUE CERTIFICADO** a nombre de la **UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**, BUC # 050000310001, DIRECCIÓN: AV Kennedy 56 y AV. Delta Ciudadela Salvador Allende.

**ENVIO-RECEPCION DE MUESTRAS**

Se reciben muestras representativas del lote a analizar. Durante el transporte de la muestra considerar las siguientes recomendaciones:

- Muestra en frasco limpio (análisis Físico-Químico)

CiEs Universidad de Guayaquil S.A. Delta Telfax: (051-4220907)  
Guayaquil - Ecuador



LABORATORIO DEL PROGRAMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y DESARROLLO TECNOLÓGICO  
**PROGECA**

b) Para microbiológico traer en un envase aparte 33 litros  
c) Muestra debidamente sellada y rotulada.  
d) Las muestras que lleguen al laboratorio después de las 15:00H serán rechazadas mientras del día siguiente.

Cualquier requerimiento analítico por parte de nuestra empresa, favor dirigirse a la oficina de atención al cliente: 2399971 y/o e-mail: [progeca@uq.edu.ec](mailto:progeca@uq.edu.ec), para en conjunto elaborar la solución a nuestro sistema analítico

Por la atención que se allega dar a la presente, me suscribo de usted.  
Atentamente,



DR. TORALDO VERRANO GONZALEZ  
DIRECTORA - PROGECA

2016, Sumo Contribuyente Especial (Resolución 972), estamos sujeta de todo tipo de retenciones, el valor total incluido en la presente corresponde al cliente en NET.

2/01

CiEs Universidad de Guayaquil S.A. Delta Telfax: (051-4220907)  
Guayaquil - Ecuador



Universidad de Guayaquil  
Facultad de Ciencias Químicas

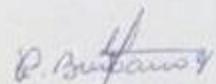
LABORATORIO DEL PROGRAMA DE GESTIÓN  
DE LA CALIDAD Y DESARROLLO TECNOLÓGICO  
**PROGECA**

RECIBO

Hemos recibido del Sr. JUAN GUZMAN, con CI: 0920416179, el valor de \$ 20.00.<sup>00</sup> dólares (Veinte 00 /100 dólares) en EFECTIVO por concepto de Cancelación del valor total, ANALISIS MICROBIOLÓGICOS DE COLIFORMES FECALES

*AGUA DE POZO*

Guayaquil, 31 de Octubre del 2016



Zoraida Burbano G.  
LABORATORIO PROGECA  
RECIBI CONFORME



ANEXO 3  
ANÁLISIS PRECIO UNITARIO  
RECINTO SAN FELIPE

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	Replanteo y nivelación de eje longitudinal					
<b>UNIDAD:</b>	km					
<b>ITEM:</b>	1					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Equipo De Topografía	1,00	3,82	3,82	6,25	23,88
CAMIONETA 2000CC DOBLE TRACCION	1,00	5,00	5,00	0,40	2,00
Herramienta menor	1,00	0,30	0,30	6,25	1,88

**SUBTOTAL M** **27,75**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Cadenero	4,00	3,45	13,80	6,25	86,25
Ayudante en general	5,00	3,41	17,05	6,25	106,56
Chofer licencia "c"	1,00	5,00	5,00	6,25	31,25
Topografo 2	1,00	3,82	3,82	6,25	23,88

**SUBTOTAL N** **247,94**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Estacas de madera, topografía, L=0,50; D=0,08	u	50,00	1,00	50,00
Testigos para topografía, L=1,00 m	u	50,00	0,60	30,00
PINTURA ESMALTE	gl	1,00	16,41	16,41

**SUBTOTAL O** **96,41**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	372,10	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	55,81	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>427,91</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	Desbroce y Limpieza					
<b>UNIDAD:</b>	m2					
<b>ITEM:</b>	2					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,04

**SUBTOTAL M** **0,04**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	1,00	3,41	3,41	0,29	0,99

**SUBTOTAL N** **0,99**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL O**  

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**  

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1,03	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,15	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>1,18</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=0.00-2.75M					
UNIDAD:	m3					
ITEM:	3					

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta menor	2,00	0,30	0,60	0,80	0,48

**SUBTOTAL M** **0,48**

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL /HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	2,00	3,41	6,82	0,80	5,46
Maestro de obra	1,00	3,82	2,56	0,80	2,05

**SUBTOTAL N** **7,50**

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>P. UNITARIO</i>	<i>COSTO</i>

**SUBTOTAL O**  

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>

**SUBTOTAL P**  

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>7,98</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	<b>1,20</b>	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>9,18</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=0.00-2.75M					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	4					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Retroexcavadora	1,00	30,00	30,00	0,08	2,40

**SUBTOTAL M** **2,40**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	1,00	3,41	3,41	0,08	0,27
Ayudante de maquinaria	1,00	3,41	3,45	0,08	0,28
Operador retroexcavadora	1,00	3,82	3,82	0,08	0,31

**SUBTOTAL N** **0,85**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL O**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	3,25	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,49	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>3,74</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	RASANTEO DE ZANJA A MANO					
<b>UNIDAD:</b>	m2					
<b>ITEM:</b>	5					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	2,00	0,30	0,60	0,08	0,05
Equipo De Topografia	1,00	3,82	3,82	0,08	0,31

**SUBTOTAL M** **0,35**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	1,00	3,41	3,41	0,08	0,27
Albañil	1,00	3,45	3,45	0,08	0,28
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,08	0,31
Topografo 1	1,00	3,82	3,82	0,08	0,31

**SUBTOTAL N** **1,16**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL O**  

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**  

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1,51	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,23	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>1,74</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	Cama de arena para tuberías					
<b>UNIDAD:</b>	m					
<b>ITEM:</b>	6					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	2,00	0,30	0,60	0,10	0,06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,06</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	1,00	2,56	3,82	0,10	0,38
Peon	1,00	2,56	3,41	0,10	0,34
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,72</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Arena	m3	0,07	13,50	0,95
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,95</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1,73	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,26	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>1,99</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	Suministro e instalac. de tubería PEAD Pe-100, 20mm 1,6Mpa(232Psi)					
<b>UNIDAD:</b>	m					
<b>ITEM:</b>	7					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	3,00	0,30	0,90	0,20	0,18
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,18</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,20	0,76
Plomero	1,00	3,45	3,45	0,20	0,69
Ayudante de plomero	1,00	3,41	3,41	0,20	0,68
Peon	1,00	3,41	3,41	0,20	0,68
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2,82</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Tubo PEAD Pe-100; DN. 20mm; 1,63 Mpa (232Psi)	m	1,00	1,05	1,05
Lubricante vegetal para tubería PVC presión, S/E	kg	0,09	2,10	0,19
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1,24</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	4,24	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,64	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>4,87</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	Suministro e instalac. de tubería PEAD Pe-100, 32mm 1,00Mpa(145Psi)					
<b>UNIDAD:</b>	m					
<b>ITEM:</b>	8					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	3,00	0,30	0,90	0,20	0,18

**SUBTOTAL M** **0,18**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,20	0,76
Plomero	1,00	3,45	3,45	0,20	0,69
Ayudante de plomero	1,00	3,41	3,41	0,20	0,68
Peon	2,00	3,41	6,82	0,20	1,36

**SUBTOTAL N** **3,50**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Tubo PVC presión; S/E (U/Z); DN. 32 mm; 1,60 Mpa	m	1,00	1,55	1,55
Lubricante vegetal para tubería PVC presión, S/E	kg	0,09	2,10	0,19

**SUBTOTAL O** **1,74**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	5,42	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,81	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>6,23</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	Suministro e instalac. de tubería PEAD Pe-100, 50mm 1,00Mpa(145Psi)					
<b>UNIDAD:</b>	m					
<b>ITEM:</b>	9					
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta menor	4,00	0,30	1,20	0,20	0,24	
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,24</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,20	0,76	
Plomero	1,00	3,45	3,45	0,20	0,69	
Ayudante de plomero	1,00	3,41	3,41	0,20	0,68	
Peon	2,00	3,41	6,82	0,20	1,36	
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3,50</b>	

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>	
Lubricante vegetal para tubería PVC presión, S/E	kg	0,09	2,10	0,19	
tubería PVC presión S/E (U/Z), Ø 50 mm; 2,0 MPa	m	1,00	4,00	4,00	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>4,19</b>	

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	7,93	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	1,19	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	9,12	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	EMPACADO DE ARENA PARA TUBERÍAS					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	10					
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Compac. manual de placa 5 HP	1,00	4,00	4,00	0,22	0,88	
Herramienta menor	1,00	0,30	0,30	0,22	0,07	
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>0,95</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,22	0,84	
Peon	2,00	3,41	6,82	0,22	1,50	
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>1,69</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>	
Arena	m3	1,00	13,50	13,50	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>13,50</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
Arena	m³/km	1,00	0,02	0,00	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	16,14	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	2,42	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>18,56</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	RELLENO SIN COMPACTAR					
UNIDAD:	M3					
ITEM:	11					

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta menor	1,00	0,30	0,30	0,80	0,24

**SUBTOTAL M** **0,24**

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL /HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	1,00	3,41	3,41	0,80	2,73
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,08	0,31

**SUBTOTAL N** **3,03**

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>P. UNITARIO</i>	<i>COSTO</i>

**SUBTOTAL O**

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	3,27	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,49	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	3,76	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	12					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	2,00	0,30	0,60	0,43	0,26
Plancha Vibroapisonadora	1,00	3,00	3,00	0,43	1,29
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,55</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	2,00	3,41	6,82	0,43	2,93
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,43	1,64
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4,58</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL O</b>				

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	6,13
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,92
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	7,04

15%

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	DESALOJO A MAQUINA(CARGADORA Y VOLQUETA)					
UNIDAD:	m3					
ITEM:	13					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor	1,00	0,30	0,30	0,12	0,04
VOLQUETA 8M3	1,00	30,00	30,00	0,12	3,60
Cargadora Frontal	1,00	30,00	30,00	0,12	3,60

**SUBTOTAL M** **7,24**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Chofer licencia "b"	2,00	5,00	10,00	0,12	1,20
Operador equipo pesado 1	1,00	3,82	3,82	0,12	0,46

**SUBTOTAL N** **1,66**

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO

**SUBTOTAL O**

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	8,89	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	1,33	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>10,23</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	TAPON PVC P, D= 90MM					
<b>UNIDAD:</b>	U					
<b>ITEM:</b>	14					
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta menor (5.00% M.O.)						0,08
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>0,08</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Peon	4,00	3,41	13,64	0,09	1,23	
Ayudante en general	2,00	3,41	6,82	0,09	0,61	
Albañil	1,00	3,45	3,45	0,09	0,31	
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>2,15</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>	
Polipega	gl	0,10	42,75	4,28	
POLIPEGA	LT	0,10	13,37	1,34	
TAPON PVC P D=25mm, 32mm, 50mm	U	1,00	3,80	3,80	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>9,41</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	11,64	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	1,75	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>13,39</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	ANCLAJE DE HORMIGON SIMPLE					
<b>UNIDAD:</b>	u					
<b>ITEM:</b>	15					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	9,00	0,30	2,70	0,16	0,43
Concreteira 1 Saco	1,00	3,75	3,75	0,16	0,60
Vibrador	1,00	1,25	1,25	0,16	0,20

<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,23</b>
-------------------	--	--	--	--	-------------

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	10,00	3,41	34,10	0,16	5,46
Albañil	2,00	3,45	6,90	0,16	1,10
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,08	0,31

<b>SUBTOTAL N</b>					<b>6,87</b>
-------------------	--	--	--	--	-------------

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3	0,16	80,16	12,83

<b>SUBTOTAL O</b>				<b>12,83</b>
-------------------	--	--	--	--------------

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

<b>SUBTOTAL P</b>				
-------------------	--	--	--	--

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	20,93	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	3,14	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>24,06</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	EXCAVACION A CIELO ABIERTO A MANO EN TIERRA					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	16					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	3,00	0,30	0,90	0,50	0,45

**SUBTOTAL M** **0,45**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	3,00	3,41	10,23	0,50	5,12
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,50	1,91

**SUBTOTAL N** **7,03**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL O**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	7,48	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	1,12	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>8,60</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	17					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	10,00	0,30	3,00	1,20	3,60
Concretera 1 Saco	1,00	3,75	3,75	1,20	4,50
Vibrador	1,00	1,25	1,25	1,20	1,50
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>9,60</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	10,00	3,41	34,10	1,20	40,92
Albañil	2,00	3,45	6,90	1,20	8,28
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,50	1,91
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>51,11</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Cemento	Kg	360,50	0,15	54,08
Arena	m3	0,65	13,50	8,78
Ripio	m3	0,95	18,00	17,10
Agua	m3	0,22	0,92	0,20
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>80,16</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	140,87	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	21,13	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>162,00</b>	

ELABORADO POR: JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN: RECINTO SAN FELIPE					
FECHA: 5 DE JUNIO 2017					

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
--------------------------------------	--	--	--	--	--

<b>RUBRO:</b>	<b>ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CON TABLERO CONTRACHAPADO</b>				
<b>UNIDAD:</b>	m2				
<b>ITEM:</b>	18				

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,27
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,27</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Ayudante en general	1,00	3,41	3,41	1,00	3,41
Carpintero	1,00	3,45	3,45	1,00	3,45
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,10	0,38
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>7,24</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
AUX: ENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	1,00	5,30	5,30
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>5,30</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	12,81
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	1,92
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>	15%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>14,73</b>

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	ENCOFRADO/DEENCOFRADO LOSAS					
<b>UNIDAD:</b>	m2					
<b>ITEM:</b>	19					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	2,00	0,30	0,60	0,50	0,30

**SUBTOTAL M** **0,30**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	1,00	3,41	3,41	0,50	1,71
Carpintero	1,00	3,45	3,45	0,10	0,35

**SUBTOTAL N** **2,05**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Pingos	m	4,00	0,91	3,64
Tabla De Monte 0,30M	m	1,54	1,40	2,16
Clavos	Kg	0,12	1,50	0,18

**SUBTOTAL O** **5,98**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	8,33	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	1,25	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>9,58</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	ENLUCIDO VERTICAL PALETEADO					
<b>UNIDAD:</b>	m2					
<b>ITEM:</b>	20					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,17
Andamios modulo incluye transporte	1,00	5,00	5,00	0,60	3,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,17</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	1,00	3,41	3,41	0,60	2,05
Albañil	1,00	3,45	3,45	0,60	2,07
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,15	0,57
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3,47</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
AUX: MORTERO CEMENTO : CEMENTINA : ARENA 1:1:6	m3	0,02	161,70	3,23
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>3,23</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	9,87	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	1,48	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>11,35</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	TAPA 60 X 60 cm TOL					
<b>UNIDAD:</b>	U					
<b>ITEM:</b>	21					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Soldadora electrica 300 a	1,00	1,50	1,50	0,60	0,90
HERRAMIENTA METALMECANICA	1,00	0,94	0,94	5,33	5,01
COMPRESOR/SOPLETE	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>6,51</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Ayudante de albañil	1,00	3,41	3,41	5,33	18,18
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	5,33	20,36
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>38,54</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
HIERRO CORRUGADO FY= 4200 KG/CM2	KG	2,00	1,35	2,70
ANTICORROSIVO	GL	0,06	16,69	1,00
THINNER	GL	0,06	8,94	0,54
LJA	hoja	2,00	0,97	1,94
ELECTRODO # 6011 1/8	Kg	0,10	4,78	0,48
ANGULO 25X3MM	m	5,80	1,80	10,44
TOL GALVANIZADO 1/32 PLG	M2	0,46	6,06	2,79
PINTURA ESMALTE	gl	0,06	16,41	0,98
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>20,87</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	65,92	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	9,89	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>75,80</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2					
<b>UNIDAD:</b>	kg					
<b>ITEM:</b>	22					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Amoladora electrica	1,00	1,25	1,25	0,08	0,10
Herramienta menor	1,00	0,30	0,30	0,08	0,02

**SUBTOTAL M** **0,12**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Fierrero	1,00	3,45	3,45	0,08	0,28
Ayudante de fierrero	1,00	3,41	3,41	0,08	0,27

**SUBTOTAL N** **0,55**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Acero De Refuerzo Fc=4200Kg/Cm2	Kg	1,00	1,30	1,30
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0,10	1,50	0,15

**SUBTOTAL O** **1,45**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	2,12	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,32	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>2,44</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	ESTRIBO DE POZO FI 16MM (PROVISION Y MONTAJE)					
UNIDAD:	u					
ITEM:	23					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,04

**SUBTOTAL M** **0,04**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	1,00	3,41	3,41	0,15	0,51
Albañil	1,00	3,45	3,45	0,15	0,52

**SUBTOTAL N** **1,03**

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Acero De Refuerzo Fc=4200Kg/Cm2	Kg	3,00	1,30	3,90

**SUBTOTAL O** **3,90**

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	4,97	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,75	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>5,71</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (ANCLAJES)					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	24					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	10,00	0,30	3,00	1,20	3,60
Concretera 1 Saco	1,00	3,75	3,75	1,20	4,50
Vibrador	1,00	1,25	1,25	1,20	1,50

**SUBTOTAL M** **9,60**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	10,00	3,41	34,10	1,20	40,92
Albañil	2,00	3,45	6,90	1,20	8,28
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,50	1,91

**SUBTOTAL N** **51,11**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Cemento	Kg	360,50	0,15	54,08
Arena	m3	0,65	13,50	8,78
Ripio	m3	0,95	18,00	17,10
Agua	m3	0,22	0,92	0,20

**SUBTOTAL O** **80,16**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	140,87	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	21,13	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>162,00</b>	

ELABORADO POR: JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN: RECINTO SAN FELIPE					
FECHA: 5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b> COLLARIN DE SALIDA AG 04" A 2" (MAT/INST)					
<b>UNIDAD:</b>	u				
<b>ITEM:</b>	25				

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,06</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	1,00	3,41	3,41	0,25	0,85
Plomero	1,00	3,45	3,45	0,25	0,86
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,72</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
COLLAR DE SALIDA PVC 25mm*1/2"	u	1,00	2,00	2,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2,00</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	3,78	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,57	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	4,34	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	COLLARIN DE SALIDA AG 04" A 2" (MAT/INST)					
UNIDAD:	u					
ITEM:	26					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,06

**SUBTOTAL M** **0,06**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	1,00	3,41	3,41	0,25	0,85
Plomero	1,00	3,45	3,45	0,25	0,86

**SUBTOTAL N** **1,72**

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
COLLAR DE SALIDA PVC 32mm*3/4"	u	1,00	2,06	2,06

**SUBTOTAL O** **2,06**

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	3,84
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,58 <span style="float: right;">15%</span>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>4,41</b>

<b>ELABORADO POR: JUAN GUZMÁN QUIROZ</b>					
<b>UBICACIÓN: RECINTO SAN FELIPE</b>					
<b>FECHA: 5 DE JUNIO 2017</b>					

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
--------------------------------------	--	--	--	--	--

<b>RUBRO:</b>	<b>COLLARIN DE SALIDA AG 04" A 2" (MAT/INST)</b>				
<b>UNIDAD:</b>	<b>u</b>				
<b>ITEM:</b>	<b>27</b>				

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,06

<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,06</b>
-------------------	--	--	--	--	-------------

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	1,00	3,41	3,41	0,25	0,85
Plomero	1,00	3,45	3,45	0,25	0,86

<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,72</b>
-------------------	--	--	--	--	-------------

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
COLLAR DE SALIDA PVC 50mm*1"	u	1,00	2,50	2,50

<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2,50</b>
-------------------	--	--	--	-------------

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

<b>SUBTOTAL P</b>				
-------------------	--	--	--	--

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	4,28	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,64	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>4,92</b>	

ELABORADO POR: JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN: RECINTO SAN FELIPE					
FECHA: 5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	<b>VALVULA AIRE 02" (MAT/TRANS/INST)</b>				
<b>UNIDAD:</b>	<b>u</b>				
<b>ITEM:</b>	<b>28</b>				

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HOR</b>	<b>INDIMIEN</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,31
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,31</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HOR</b>	<b>INDIMIEN</b>	<b>COSTO</b>
Ayudante en general	1,00	3,41	3,41	1,07	3,65
Plomero	1,00	3,45	3,45	1,07	3,69
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,25	0,96
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>8,30</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
VALVULA DE AIRE 2"	u	1,00	115,00	115,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>115,00</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	123,61	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	18,54	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>142,15</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>JUAN GUZMÁN QUIROZ</b>					
<b>UBICACIÓN:</b>	<b>RECINTO SAN FELIPE</b>					
<b>FECHA:</b>	<b>5 DE JUNIO 2017</b>					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	<b>EXCAVACION A CIELO ABIERTO A MANO EN TIERRA</b>					
<b>UNIDAD:</b>	<b>m3</b>					
<b>ITEM:</b>	<b>29</b>					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HOR</b>	<b>INDIMIEN</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	3,00	0,30	0,90	0,50	0,45
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,45</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HOR</b>	<b>INDIMIEN</b>	<b>COSTO</b>
Peon	3,00	3,41	10,23	0,50	5,12
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,50	1,91
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>7,03</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNITARI</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL O</b>				

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>7,48</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	<b>1,12</b>	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>8,60</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2					
UNIDAD:	m3					
ITEM:	30					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	INDIMIEN	COSTO
Herramienta menor	10,00	0,30	3,00	1,20	3,60
Concretera 1 Saco	1,00	3,75	3,75	1,20	4,50
Vibrador	1,00	1,25	1,25	1,20	1,50

**SUBTOTAL M** **9,60**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	INDIMIEN	COSTO
Peon	10,00	3,41	34,10	1,20	40,92
Albañil	2,00	3,45	6,90	1,20	8,28
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,50	1,91

**SUBTOTAL N** **51,11**

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARI	COSTO
Cemento	Kg	360,50	0,15	54,08
Arena	m3	0,65	13,50	8,78
Ripio	m3	0,95	18,00	17,10
Agua	m3	0,22	0,92	0,20

**SUBTOTAL O** **80,16**

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>140,87</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	<b>21,13</b>	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>162,00</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON TABLERO CONTRACHAPADO					
<b>UNIDAD:</b>	m2					
<b>ITEM:</b>	31					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,27

**SUBTOTAL M** **0,27**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	1,00	3,41	3,41	1,00	3,41
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,10	0,38
Carpintero	1,00	3,45	3,45	1,00	3,45

**SUBTOTAL N** **7,24**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
AUX: ENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	1,00	5,30	5,30

**SUBTOTAL O** **5,30**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	12,81
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	1,92 <span style="float: right;">15%</span>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>14,73</b>

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	ENCOFRADO/DESENCOFRADO LOSAS					
UNIDAD:	m2					
ITEM:	32					

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>ENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta menor	2,00	0,30	0,60	0,50	0,30
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,30</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL /HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>ENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	1,00	3,41	3,41	0,50	1,71
Albañil	1,00	3,45	3,45	0,10	0,35
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2,05</b>

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>P. UNITARIO</i>	<i>COSTO</i>
Pingos	m	4,00	0,91	3,64
Tabla De Monte 0,30M	m	1,54	1,40	2,16
Clavos	Kg	0,12	1,50	0,18
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>5,98</b>

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	8,33	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	1,25	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>9,58</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	ENLUCIDO VERTICAL PALETEADO					
UNIDAD:	m2					
ITEM:	33					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HOR	INDIMIEN	COSTO
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,17
Andamios modulo incluye transporte	1,00	5,00	5,00	0,60	3,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,17</b>

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HOR	INDIMIEN	COSTO
Peon	1,00	3,41	3,41	0,60	2,05
Albañil	1,00	3,45	3,45	0,60	2,07
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,15	0,57
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3,47</b>

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
AUX: MORTERO CEMENTO : CEMENTINA : ARENA	m3	0,02	161,70	3,23
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>3,23</b>

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,87	
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	1,48	15%
OTROS INDIRECTOS:		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>11,35</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	TAPA 60 X 60 cm TOL					
<b>UNIDAD:</b>	U					
<b>ITEM:</b>	34					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Soldadora electrica 300 a	1,00	1,50	1,50	0,60	0,90
HERRAMIENTA METALMECANICA	1,00	0,94	0,94	5,33	5,01
COMPRESOR/SOPLETE	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>6,51</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Ayudante de albañil	1,00	3,41	3,41	5,33	18,18
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	5,33	20,36
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>38,54</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
HIERRO CORRUGADO FY= 4200 KG/CM2	KG	2,00	1,35	2,70
ANTICORROSIVO	GL	0,06	16,69	1,00
THINNER	GL	0,06	8,94	0,54
LJA	hoja	2,00	0,97	1,94
ELECTRODO # 6011 1/8	Kg	0,10	4,78	0,48
ANGULO 25X3MM	m	5,80	1,80	10,44
TOL GALVANIZADO 1/32 PLG	M2	0,46	6,06	2,79
PINTURA ESMALTE	gl	0,06	16,41	0,98
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>20,87</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	65,92	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	9,89	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>75,80</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2					
UNIDAD:	kg					
ITEM:	35					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	ENDIMIEN	COSTO
Amoladora electrica	1,00	1,25	1,25	0,08	0,10
Herramienta menor	1,00	0,30	0,30	0,08	0,02

**SUBTOTAL M** **0,12**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	ENDIMIEN	COSTO
Fierrero	1,00	3,45	3,45	0,08	0,28
Ayudante de fierrero	1,00	3,41	3,41	0,08	0,27

**SUBTOTAL N** **0,55**

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Acero De Refuerzo Fc=4200Kg/Cm2	Kg	1,00	1,30	1,30
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0,10	1,50	0,15

**SUBTOTAL O** **1,45**

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	2,12	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,32	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>2,44</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	<b>ESTRIBO DE POZO FI 16MM (PROVISION Y MONTAJE)</b>					
<b>UNIDAD:</b>	<b>u</b>					
<b>ITEM:</b>	<b>36</b>					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,04
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,04</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Ayudante fierro	1,00	3,41	3,41	0,15	0,51
Fierro	1,00	3,45	3,45	0,15	0,52
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,03</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Acero De Refuerzo Fc=4200Kg/Cm2	Kg	3,00	1,30	3,90
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>3,90</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	4,97	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,75	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>5,71</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (ANCLAJES)					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	37					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	10,00	0,30	3,00	1,20	3,60
Concretera 1 Saco	1,00	3,75	3,75	1,20	4,50
Vibrador	1,00	1,25	1,25	1,20	1,50
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>9,60</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	10,00	3,41	34,10	1,20	40,92
Albañil	2,00	3,45	6,90	1,20	8,28
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,50	1,91
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>51,11</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Cemento	Kg	360,50	0,15	54,08
Arena	m3	0,65	13,50	8,78
Ripio	m3	0,95	18,00	17,10
Agua	m3	0,22	0,92	0,20
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>80,16</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	140,87	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	21,13	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>162,00</b>	

PROYECTO:					
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ				
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE				
FECHA:	5 DE JUNIO 2017				

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	TRAMO CORTO PVC-P D = 25mm- 32mm - 50mm L=2.5M				
UNIDAD:	u				
ITEM:	38				

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,10

**SUBTOTAL M** **0,10**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	1,00	3,41	3,41	0,40	1,36
Albañil	1,00	3,45	3,45	0,40	1,38

**SUBTOTAL N** **2,74**

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Polilimpia	gl	0,01	17,88	0,18
Polipega	gl	0,01	42,75	0,43
TUB P EC 25MM, 32MM, 50MM 1,00MPA(145PSI)	m	2,50	4,50	11,25

**SUBTOTAL O** **11,86**

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	14,70	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	2,21	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>16,91</b>	

<b>PROYECTO:</b>					
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ				
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE				
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017				

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	TEE D=25MM (Mat/INST)				
<b>UNIDAD:</b>	u				
<b>ITEM:</b>	39				

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL M**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL N**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
UNION GIBALT ASIMETRICA TEE 25MM	u	1,00	0,50	0,50
INSTALACION TEE 25MM	u	1,00	0,95	0,95
RECUBRIMIENTO TEE"	u	1,00	3,04	3,04

**SUBTOTAL O** **4,49**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	4,49	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,67	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>5,16</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	TEE D=32MM (Mat/INST)					
UNIDAD:	u					
ITEM:	40					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO

SUBTOTAL M

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO

SUBTOTAL N

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
UNION GIBAULT ASIMETRICA TEE 32MM	u	1,00	0,50	0,50
INSTALACION TEE 32MM	u	1,00	0,95	0,95
RECUBRIMIENTO TEE"	u	1,00	3,04	3,04

SUBTOTAL O 4,49

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,49	
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	0,67	15%
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	5,16	

PROYECTO:					
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ				
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE				
FECHA:	5 DE JUNIO 2017				

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	TEE D=50MM (Mat/INST)				
UNIDAD:	u				
ITEM:	41				

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO

SUBTOTAL M

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO

SUBTOTAL N

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
TEE D=50MM (Mat/INST)	u	1,00	11,12	11,12
INSTALACION TEE 50MM	u	1,00	0,95	0,95
RECUBRIMIENTO TEE"	u	1,00	3,04	3,04
SUBTOTAL O				15,11

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15,11	
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	2,27	15%
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	17,38	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	VALVULA DESAGUE d=25mm					
UNIDAD:	u					
ITEM:	42					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
<b>SUBTOTAL M</b>					

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
<b>SUBTOTAL N</b>					

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
INSTALACION VALVULA DESAGUE d=25mm	u	1,00	13,03	13,03
VALVULA DESAGUE d=25mm	u	1,00	15,00	15,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>28,03</b>

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	28,03	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	4,20	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>32,23</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	VALVULA DESAGUE d=32mm					
UNIDAD:	u					
ITEM:	43					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO

SUBTOTAL M

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO

SUBTOTAL N

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
INSTALACION VALVULA DESAGUE d=32mm	u	1,00	13,03	13,03
VALVULA DESAGUE d=32mm	u	1,00	20,00	20,00

SUBTOTAL O 33,03

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	33,03	
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	4,95	15%
OTROS INDIRECTOS:		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>37,98</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	VALVULA DESAGUE d=50mm					
UNIDAD:	u					
ITEM:	44					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO

SUBTOTAL M

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO

SUBTOTAL N

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
INSTALACION VALVULA DESAGUE d=50mm	u	1,00	13,03	13,03
VALVULA DESAGUE d=50mm	u	1,00	45,00	45,00

SUBTOTAL O

58,03

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	58,03	
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	8,70	15%
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	66,73	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	<b>REPLANTEO Y NIVELACION</b>					
<b>UNIDAD:</b>	m2					
<b>ITEM:</b>	45					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,04
Equipo De Topografia	1,00	2,50	2,50	0,10	0,25

**SUBTOTAL M** **0,29**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Topografo 2	1,00	3,45	3,45	0,10	0,35
Cadenero	2,00	3,41	6,82	0,10	0,68

**SUBTOTAL N** **1,03**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Tira De Eucalipto	m	0,40	1,50	0,60
Clavos	Kg	0,05	1,50	0,08
ESTACAS	u	0,50	1,00	0,50

**SUBTOTAL O** **1,18**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	2,50	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,37	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>2,87</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	DESBROCE Y LIMPIEZA					
UNIDAD:	m2					
ITEM:	46					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,04

**SUBTOTAL M** **0,04**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	1,00	3,41	3,41	0,29	0,99

**SUBTOTAL N** **0,99**

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO

**SUBTOTAL O**  

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

**SUBTOTAL P**  

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1,03	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,15	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>1,18</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						

<b>RUBRO:</b>	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=2.76-3.99M					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	47					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Retroexcavadora	1,00	30,00	30,00	0,10	3,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,00</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	1,00	3,41	3,41	0,10	0,34
Ayudante de maquinaria	1,00	3,41	3,41	0,10	0,34
Operador retroexcavadora	1,00	3,45	3,45	0,10	0,35
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,03</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL O</b>				

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	4,03	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,60	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	4,63	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)					
UNIDAD:	m3					
ITEM:	48					

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>INDIMIEN</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta menor	2,00	0,30	0,60	0,43	0,26
Plancha Vibroapisonadora	1,00	3,00	3,00	0,43	1,29
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,55</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL /HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>INDIMIEN</i>	<i>COSTO</i>
Peon	2,00	3,41	6,82	0,43	2,93
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,43	1,64
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4,58</b>

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>UNITARIO</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL O</b>				

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>6,13</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	<b>0,92</b>	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>7,04</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2					
UNIDAD:	kg					
ITEM:	49					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Amoladora electrica	1,00	1,25	1,25	0,08	0,10
Herramienta menor	1,00	0,30	0,30	0,08	0,02
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,12</b>

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Fierrero	1,00	3,45	3,45	0,08	0,28
Ayudante de fierrero	1,00	3,41	3,41	0,08	0,27
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,55</b>

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Acero De Refuerzo Fc=4200Kg/Cm2	Kg	1,00	1,30	1,30
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0,10	1,50	0,15
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1,45</b>

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,12	
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	0,32	15%
OTROS INDIRECTOS:		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>2,44</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	<b>ENCOFRADO/DEENCOFRADO PAREDES 2 LADOS (TANQUE)</b>					
<b>UNIDAD:</b>	m2					
<b>ITEM:</b>	50					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,29

**SUBTOTAL M** **0,29**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	1,00	3,41	3,41	1,00	3,41
Albañil	1,00	3,45	3,45	1,00	3,45
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,25	0,96

**SUBTOTAL N** **7,82**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Aceite Quemado	gl	0,24	0,50	0,12
Alambre De Amarre #18	Kg	0,38	1,50	0,57
Clavos	Kg	0,06	1,50	0,09
Estacas	glb	1,00	1,00	1,00
Pingos	m	1,65	0,91	1,50
RIELES PARA ENCOFRADO	u	0,96	2,30	2,21
Tablero Contrachapado "B" 15Mm	u	0,50	38,12	19,06

**SUBTOTAL O** **24,55**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	32,66
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	4,90 <span style="float: right;"><b>15%</b></span>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>37,55</b>

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	ENCOFRADO/DESENCOFRADO LOSA DE FONDO (BORDES)					
<b>UNIDAD:</b>	m					
<b>ITEM:</b>	51					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,09

**SUBTOTAL M** **0,09**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Ayudante en general	1,00	3,41	3,41	0,35	1,19
Albañil	1,00	3,45	3,45	0,35	1,21
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,03	0,11

**SUBTOTAL N** **2,52**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Alfajia Eucalipto 7X7	m	0,13	1,30	0,17
Pingos	m	0,47	0,91	0,43
Tabla De Monte 0,30M	m	0,07	1,40	0,10
Tira De Eucalipto	m	0,35	1,50	0,53
Clavos	Kg	0,96	1,50	1,44

**SUBTOTAL O** **2,67**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	5,28	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,79	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>6,07</b>	

PROYECTO:					
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ				
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE				
FECHA:	5 DE JUNIO 2017				

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	ENCOFRADO/DESENCOFRADO LOSA SUPERIOR (TANQUE)				
UNIDAD:	m2				
ITEM:	52				

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,28
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,28</b>

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	1,00	3,41	3,41	1,33	4,54
Albañil	1,00	3,45	3,45	0,67	2,31
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,17	0,65
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>7,50</b>

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Pingos	m	4,00	0,91	3,64
Tabla De Monte 0,30M	m	1,54	1,40	2,16
Clavos	Kg	0,12	1,50	0,18
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>5,98</b>

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL P</b>				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13,76	
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	2,06	15%
OTROS INDIRECTOS:		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>15,82</b>	



<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	HORMIGON SIMPLE F'C=140KG/CM2					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	53					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	9,00	0,30	2,70	1,00	2,70
Concretera 1 Saco	1,00	3,75	3,75	1,00	3,75
Vibrador	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>7,70</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	10,00	3,41	34,10	1,00	34,10
Albañil	2,00	3,45	6,90	1,00	6,90
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,50	1,91
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>42,91</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=140 KG/CM2	m3	1,00	72,45	72,45
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>72,45</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	123,06	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	18,46	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>141,52</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	HORMIGON SIMPLE LOSA FONDO TANQUE F'C=210 KG/CM2					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	54					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1,09
Concretera 1 Saco	1,00	3,75	3,75	1,25	4,69
Vibrador	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25

**SUBTOTAL M** **7,03**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	9,00	3,41	30,69	0,71	21,79
Albañil	2,00	3,45	6,90	0,71	4,90
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,71	2,71

**SUBTOTAL N** **29,40**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Cemento	Kg	360,50	0,15	54,08
Arena	m3	0,65	13,50	8,78
Ripio	m3	0,95	18,00	17,10
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	Kg	1,00	1,02	1,02
Agua	m3	0,22	0,92	0,20

**SUBTOTAL O** **81,18**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	117,61	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	17,64	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>135,25</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	HORMIGON SIMPLE PAREDES TANQUE F'C=210 KG/CM2					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	55					
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta menor (5.00% M.O.)						1,67
Concretera 1 Saco	1,00	3,75	3,75	1,25		4,69
Vibrador	1,00	1,25	1,25	1,00		1,25
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>7,61</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Peon	9,00	3,41	30,69	1,00		30,69
Albañil	3,00	3,45	10,35	1,00		10,35
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	1,00		3,82
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>44,86</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>	
Cemento	Kg	360,50	0,15		54,08
Arena	m3	0,65	13,50		8,78
Ripio	m3	0,95	18,00		17,10
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	Kg	1,00	1,02		1,02
Agua	m3	0,22	0,92		0,20
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>81,18</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	133,65	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	20,05	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>153,70</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	HORMIGON SIMPLE LOSA SUPERIOR TANQUE F'C=210 KG/CM2					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	56					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1,55
Concretera 1 Saco	1,00	3,75	3,75	1,25	4,69
Vibrador	1,00	1,25	1,25	1,25	1,56

<b>SUBTOTAL M</b>					<b>7,80</b>
-------------------	--	--	--	--	-------------

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	9,00	3,41	30,69	1,10	33,76
Albañil	2,00	3,45	6,90	1,10	7,59

<b>SUBTOTAL N</b>					<b>41,35</b>
-------------------	--	--	--	--	--------------

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Cemento	Kg	360,50	0,15	54,08
Arena	m3	0,65	13,50	8,78
Ripio	m3	0,95	18,00	17,10
Agua	m3	0,22	0,92	0,20

<b>SUBTOTAL O</b>				<b>80,16</b>
-------------------	--	--	--	--------------

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

<b>SUBTOTAL P</b>				
-------------------	--	--	--	--

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	129,31	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	19,40	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>148,71</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						

RUBRO:	JUNTAS IMPERMEABLES DE PVC 15 CM					
UNIDAD:	m					
ITEM:	57					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,05

<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,05</b>
-------------------	--	--	--	--	-------------

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	1,00	3,41	3,41	0,20	0,68
Albañil	1,00	3,45	3,45	0,20	0,69

<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,37</b>
-------------------	--	--	--	--	-------------

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Cordon Asfaltico	m	1,00	0,25	0,25
Cinta Chova	m	1,00	6,84	6,84

<b>SUBTOTAL O</b>				<b>7,09</b>
-------------------	--	--	--	-------------

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

<b>SUBTOTAL P</b>				
-------------------	--	--	--	--

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,51	
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	1,28	15%
OTROS INDIRECTOS:		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>9,79</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	JUNTAS IMPERMEABLES DE PVC 15 CM					
UNIDAD:	m					
ITEM:	57					
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta menor (5.00% M.O.)						0,05
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>0,05</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	1,00	3,41	3,41	0,20	0,68
Albañil	1,00	3,45	3,45	0,20	0,69
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,37</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Cordon Asfaltico	m	1,00	0,25	0,25
Cinta Chova	m	1,00	6,84	6,84
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>7,09</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	8,51	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	1,28	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>9,79</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	TAPA CERCO BOCA VISITA					
<b>UNIDAD:</b>	m2					
<b>ITEM:</b>	58					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HOR</b>	<b>NDIMIEN</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					4,29
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>4,29</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HOR</b>	<b>NDIMIEN</b>	<b>COSTO</b>
Peon	2,78	3,41	9,48	6,00	56,88
Albañil	2,78	3,45	9,59	6,00	57,55
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>114,42</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
TAPA CERCO BOCA VISITA	M2	2,78	15,05	41,84
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>41,84</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	160,55	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	24,08	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>184,64</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=0.00-2.75M					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	59					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	2,00	0,30	0,60	0,80	0,48
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,48</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	2,00	3,41	6,82	0,80	5,46
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,80	3,06
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>8,51</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL O</b>				

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	8,99	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	1,35	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>10,34</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2					
<b>UNIDAD:</b>	kg					
<b>ITEM:</b>	60					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Amoladora electrica	1,00	1,25	1,25	0,08	0,10
Herramienta menor	1,00	0,30	0,30	0,08	0,02

**SUBTOTAL M** **0,12**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Fierrero	1,00	3,45	3,45	0,08	0,28
Ayudante de fierrero	1,00	3,41	3,41	0,08	0,27

**SUBTOTAL N** **0,55**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Acero De Refuerzo Fc=4200Kg/Cm2	Kg	1,00	1,30	1,30
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0,10	1,50	0,15

**SUBTOTAL O** **1,45**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	2,12	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,32	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>2,44</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	ENCOFRADO/DEENCOFRADO COLUMNAS					
<b>UNIDAD:</b>	m2					
<b>ITEM:</b>	61					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	1,00	0,30	0,30	0,20	0,06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,06</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Ayudante en general	4,00	3,41	13,64	0,20	2,73
Albañil	2,00	3,45	6,90	0,20	1,38
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,08	0,31
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4,41</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Pingos	m	2,00	0,91	1,82
Tabla De Monte 0,30M	m	5,00	1,40	7,00
Tira De Madera De 4X4Cm	m	3,00	1,50	4,50
Clavos	Kg	0,50	1,50	0,75
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>14,07</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	18,54	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	2,78	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>21,33</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (para col)					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	62					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	10,00	0,30	3,00	1,20	3,60
Concretera 1 Saco	1,00	3,75	3,75	1,20	4,50
Vibrador	1,00	1,25	1,25	1,20	1,50

**SUBTOTAL M** **9,60**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	10,00	3,41	34,10	1,20	40,92
Albañil	2,00	3,45	6,90	1,20	8,28
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,50	1,91

**SUBTOTAL N** **51,11**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Cemento	Kg	360,50	0,15	54,08
Arena	m3	0,65	13,50	8,78
Ripio	m3	0,95	18,00	17,10
Agua	m3	0,22	0,92	0,20

**SUBTOTAL O** **80,16**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	140,87	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	21,13	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>162,00</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	REMATE ALAMBRE DE PUAS 2 BRAZOS, 3 FILAS					
<b>UNIDAD:</b>	m					
<b>ITEM:</b>	63					
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta menor (5.00% M.O.)						0,08
Soldadora electrica 300 a	1,00	1,50	1,50	0,33		0,50
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>0,58</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Ayudante en general	1,00	3,41	3,41	0,33		1,13
Fierrero	1,00	3,45	3,45	0,33		1,14
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>2,26</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>	
ALAMBRE DE PUAS	m	6,10	0,12		0,73
ELECTRODO # 6011 1/8	Kg	0,10	4,78		0,48
TUBO GALVANIZADO POSTE 2"	m	0,60	4,76		2,86
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>4,07</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	6,91	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	1,04	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>7,95</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	PUERTA MALLA 50/10 TUBO 2" (INCLUYE INSTALACION Y PINTURA)					
<b>UNIDAD:</b>	m2					
<b>ITEM:</b>	64					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,90
Soldadora electrica 300 a	1,00	1,50	1,50	0,20	0,30

**SUBTOTAL M** **1,20**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	1,00	3,41	3,41	0,74	2,52
Ayudante en general	1,00	3,41	3,41	3,00	10,23
Albañil	1,00	3,45	3,45	0,32	1,10
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	3,00	11,46

**SUBTOTAL N** **25,32**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
TUBO DE HG 2"	m	1,80	13,37	24,07
ELECTRODO # 6011 1/8	Kg	0,90	4,78	4,30
MALLA DE CERRAMIENTO 50/10	m2	1,00	3,76	3,76

**SUBTOTAL O** **32,13**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	58,65
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	8,80
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>67,44</b>

**15%**

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	HORMIGON CICLOPEO 40% PIEDRA F'C=210 KG/CM2					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	65					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1,54
Concretera 1 Saco	1,00	3,75	3,75	1,00	3,75

**SUBTOTAL M** **5,29**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	10,00	3,41	34,10	1,00	34,10
Albañil	2,00	3,45	6,90	0,78	5,38
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,48	1,83

**SUBTOTAL N** **41,32**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3	0,60	80,16	48,10
Piedra	m3	0,40	12,00	4,80

**SUBTOTAL O** **52,90**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	99,51	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	14,93	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>114,43</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	REPLANTEO Y NIVELACION					
<b>UNIDAD:</b>	m2					
<b>ITEM:</b>	67					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,04
Equipo De Topografia	1,00	2,50	2,50	0,10	0,25

**SUBTOTAL M** **0,29**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Topografo 2	1,00	3,45	3,45	0,10	0,35
Cadenero	2,00	3,41	6,82	0,10	0,68

**SUBTOTAL N** **1,03**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Tira De Eucalipto	m	0,40	1,50	0,60
Clavos	Kg	0,05	1,50	0,08
ESTACAS	u	0,50	1,00	0,50

**SUBTOTAL O** **1,18**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	2,50	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,37	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>2,87</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	DES BROCE Y LIMPIEZA				
<b>UNIDAD:</b>	m2				
<b>ITEM:</b>	68				

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,04

**SUBTOTAL M** **0,04**

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL /HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	1,00	3,41	3,41	0,29	0,99

**SUBTOTAL N** **0,99**

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>P. UNITARIO</i>	<i>COSTO</i>

**SUBTOTAL O**  

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>

**SUBTOTAL P**  

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1,03	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,15	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>1,18</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	EXCAVACION A MANO CIMIENTOS Y PLINTOS					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	69					
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta menor (5.00% M.O.)						0,41
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>0,41</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Peon	1,00	3,41	3,41	1,59	5,42	
Ayudante en general	1,00	3,41	3,41	1,59	5,42	
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>10,84</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>					

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	11,25	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	1,69	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>12,94</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	70					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	2,00	0,30	0,60	0,43	0,26
Plancha Vibroapisonadora	1,00	3,00	3,00	0,43	1,29

**SUBTOTAL M** **1,55**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	2,00	3,41	6,82	0,43	2,93
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,43	1,64

**SUBTOTAL N** **4,58**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL O**  

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**  

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	6,13	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,92	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>7,04</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2					
<b>UNIDAD:</b>	kg					
<b>ITEM:</b>	71					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Amoladora electrica	1,00	1,25	1,25	0,08	0,10
Herramienta menor	1,00	0,30	0,30	0,08	0,02

**SUBTOTAL M** **0,12**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Fierrero	1,00	3,45	3,45	0,08	0,28
Ayudante de fierrero	1,00	3,41	3,41	0,08	0,27

**SUBTOTAL N** **0,55**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Acero De Refuerzo Fc=4200Kg/Cm2	Kg	1,00	1,30	1,30
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0,10	1,50	0,15

**SUBTOTAL O** **1,45**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	2,12	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	0,32	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>2,44</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	ENCOFRADO/DESENCOFRADO COLUMNAS					
<b>UNIDAD:</b>	m2					
<b>ITEM:</b>	72					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	1,00	0,30	0,30	0,20	0,06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,06</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Ayudante en general	4,00	3,41	13,64	0,20	2,73
Albañil	2,00	3,45	6,90	0,20	1,38
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,08	0,31
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4,41</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Pingos	m	2,00	0,91	1,82
Tabla De Monte 0,30M	m	5,00	1,40	7,00
Tira De Madera De 4X4Cm	m	3,00	1,50	4,50
Clavos	Kg	0,50	1,50	0,75
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>14,07</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	18,54	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	2,78	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>21,33</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>RUBRO:</b>	REPLANTILLO H.S. 140 KG/CM2					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	73					
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Concretera 1 Saco	1,00	3,75	3,75	0,50	1,88	
Herramienta menor	7,00	0,30	2,10	0,50	1,05	
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>2,93</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Albañil	3,00	3,45	10,35	0,50	5,18
Peon	7,00	3,41	23,87	0,50	11,94
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,10	0,38
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>17,49</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
Cemento	Kg	309,00	0,15	46,35
Arena	m3	0,65	13,50	8,78
Ripio	m3	0,95	18,00	17,10
Agua	m3	0,24	0,92	0,22
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>72,45</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	92,87	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	13,93	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>106,80</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2					
<b>UNIDAD:</b>	m3					
<b>ITEM:</b>	74					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	10,00	0,30	3,00	1,20	3,60
Concretera 1 Saco	1,00	3,75	3,75	1,20	4,50
Vibrador	1,00	1,25	1,25	1,20	1,50
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>9,60</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Peon	10,00	3,41	34,10	1,20	40,92
Albañil	2,00	3,45	6,90	1,20	8,28
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,50	1,91
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>51,11</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>	
Cemento	Kg	360,50	0,15	54,08	
Arena	m3	0,65	13,50	8,78	
Ripio	m3	0,95	18,00	17,10	
Agua	m3	0,22	0,92	0,20	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>80,16</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	140,87	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	21,13	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>162,00</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	TUBERIA 50MM ACERO (MAT/TRANS/INST)					
UNIDAD:	m					
ITEM:	75					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO

SUBTOTAL M

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO

SUBTOTAL N

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
TUBERIA 50MM ACERO (MAT/TRANS/INST)	m	1,00	12,11	13,11
INSTALACION TUBERIA PVC U/E 110MM	m	1,00	2,80	3,80

SUBTOTAL O 16,91

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16,91	
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	2,54	15%
OTROS INDIRECTOS:		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>19,45</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	CODO ACERO 50MM" <90					
<b>UNIDAD:</b>	u					
<b>ITEM:</b>	76					
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta menor (5.00% M.O.)	1,00	1,50	1,50	0,32	1,82	
Soldadora electrica 300 a	1,00	1,50	1,50	0,28	0,42	
Amoladora electrica	1,00	1,25	1,25	0,37	0,46	
Compresor	1,00	1,80	1,80	0,06	0,11	
MAQUINA CPS-CWS	1,00	1,20	1,20	0,06	0,07	
MONTACARGAS	1,00	10,00	10,00	0,06	0,60	
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,48</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Peon	1,00	2,56	2,56	1,73	4,43	
Ayudante en general	1,00	2,56	2,56	2,05	5,25	
Albañil	1,00	2,58	2,58	2,13	5,50	
Maestro de obra	1,00	2,56	2,56	0,06	0,15	
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>15,33</b>	

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>	
CODO ACERO 50MM" <90	m	1,00	29,25	29,25	
BITUMASTICO	Kg	4,98	1,19	5,93	
PAPEL FILTRO 04"	m	3,37	0,37	1,25	
PRIMER	gl	0,02	25,91	0,52	
DISCO DE DESBASTE	u	0,34	3,60	1,22	
DISCO DE CORTE	u	0,42	2,80	1,18	
OXIGENO	m3	0,34	13,70	4,66	
ELECTRODO # 7010 3/16	Kg	0,14	5,64	0,79	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>44,79</b>	

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	63,59	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	9,54	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>73,13</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	ABRAZADERA PLATINA 50mm					
UNIDAD:	u					
ITEM:	77					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor	1,00	0,30	0,30	0,25	0,08

**SUBTOTAL M** **0,08**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Albañil	1,00	3,45	3,45	0,25	0,86

**SUBTOTAL N** **0,86**

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
ABRAZADERA PLATINA 8"	u	1,00	6,78	6,78

**SUBTOTAL O** **6,78**

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

**SUBTOTAL P**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7,72	
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	1,16	15%
OTROS INDIRECTOS:		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>8,88</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	MATERIALES Y ACCESORIOS PARA EL TANQUE ELEVADO					
UNIDAD:	glb					
ITEM:	78					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HOR	INDIMIEN	COSTO

**SUBTOTAL M**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HOR	INDIMIEN	COSTO

**SUBTOTAL N**

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARI	COSTO
ACCESORIOS PARA EL TANQUE ELEVADO	GLB	1,00	4.500,00	4.500,00

**SUBTOTAL O** **4.500,00**

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	4.500,00	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	675,00	<b>15%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>5.175,00</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	BOMBA CENTRIFUGA ESTANDAR 3HP					
UNIDAD:	u					
ITEM:	79					
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta menor	8,00	0,30	2,40	8,00	19,20	
HERRAMIENTA ESPECIAL	8,00	0,08	0,64	8,00	5,12	
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>24,32</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Ayudante de albañil	1,00	3,45	3,45	8,00	27,60	
Obrero especializado	1,00	3,41	3,41	8,00	27,28	
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>54,88</b>	

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>	
BOMBA CENTRIFUGA ESTANDAR 3HP	U	1,00	1.200,00	1.200,00	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1.200,00</b>	

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1.279,20	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	191,88	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>1.471,08</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	BOMBA SUMERGIBLE 5HP					
<b>UNIDAD:</b>	u					
<b>ITEM:</b>	80					
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta menor	8,00	0,30	2,40	8,00	19,20	
HERRAMIENTA ESPECIAL	8,00	0,08	0,64	8,00	5,12	
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>24,32</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Ayudante de albañil	1,00	3,41	3,41	8,00	27,28	
Obrero especializado	1,00	3,41	3,41	8,00	27,28	
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>54,56</b>	

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>	
BOMBA SUMERGIBLE 5HP	U	1,00	1.500,00	1.500,00	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1.500,00</b>	

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1.578,88	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	236,83	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>1.815,71</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	DOSIFICADOR DE CLORO GAS- INCL. ACCESORIOS (PROVISION Y MONTAJE)					
<b>UNIDAD:</b>	glb					
<b>ITEM:</b>	81					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1,54
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,54</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Ayudante en general	2,00	3,41	6,82	3,00	20,46
Albañil	1,00	3,45	3,45	3,00	10,35
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	3,00	11,46
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>42,27</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
DOSIFICADOR DE CLORO GAS- INCL. ACCESORIO	GLB	1,00	3.000,00	3.000,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>3.000,00</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	3.043,81	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	456,57	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>3.500,38</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	CILINDROS DE CLORO (68KG) INCLUYE CLORO - PROVISION Y MONTAJE					
<b>UNIDAD:</b>	u					
<b>ITEM:</b>	82					
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Herramienta menor	1,00	0,30	0,30	0,50	0,15	
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>0,15</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
Maestro de obra	1,00	3,82	3,82	0,50	1,91	
Peon	1,00	3,41	3,41	0,50	1,71	
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>3,62</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>	
CILINDRO CLORO 68KG (INCLUYE CLORO GAS)	u	1,00	400,00	400,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>400,00</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	403,77	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	60,56	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>464,33</b>	

<b>PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR:</b>	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
<b>UBICACIÓN:</b>	RECINTO SAN FELIPE					
<b>FECHA:</b>	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	TABLERO HIDRONEUMATICO 340 litros					
<b>UNIDAD:</b>	u					
<b>ITEM:</b>	84					

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta menor	2,00	0,30	0,60	2,67	1,60
EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL	2,00	0,10	0,20	2,67	0,53

**SUBTOTAL M** **2,13**

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Ayudante de albañil	1,00	3,41	3,41	2,67	9,10
Maestro de obra	1,00	3,82	2,56	2,67	2,56

**SUBTOTAL N** **11,66**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>COSTO</b>
TABLERO HIDRONEUMATICO 340 litros	u	1,00	280,00	280,00

**SUBTOTAL O** **280,00**

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	293,79	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>	44,07	15%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>337,86</b>	

PROYECTO:						
ELABORADO POR:	JUAN GUZMÁN QUIROZ					
UBICACIÓN:	RECINTO SAN FELIPE					
FECHA:	5 DE JUNIO 2017					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	CONSTRUCCION Y PERFORACION DEL POZO DE AGUAS PROFUNDAS L=40M, D=6"					
UNIDAD:	glb					
ITEM:	85					

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO

SUBTOTAL M

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO

SUBTOTAL N

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
CONSTRUCCION Y PERFORACION DEL POZO DE AGUAS PROFUNDAS L=40M, D=6"	GLB	1,00	4.800,00	4.800,00

SUBTOTAL O

**4.800,00**

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.800,00	
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	720,00	15%
OTROS INDIRECTOS:		
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>	<b>5.520,00</b>	

ANEXO VI

PLANOS GENERALES DE RECINTO SAN FELIPE