



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**PROYECTO TÉCNICO**  
**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO**  
**CIVIL**

**TEMA:**

---

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO CON FILTROS  
HIDRÁULICOS CON RETROLAVADO, EN EL SECTOR CHUSALONGO  
PERTENECIENTE AL CANTÓN TISALEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

---

**AUTOR:** Edison David Mafla Medina

**TUTOR:** Ing. Mg. Jorge Guevara

**Ambato-Ecuador**

**2017**

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Yo, Ing. Mg. Jorge Guevara certifico que el presente proyecto técnico realizado por el señor Edison David Mafla Medina, egresado de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil; se ha desarrollado bajo mi tutoría, es un trabajo personal e inédito realizado bajo el tema “DISEÑO DE UN SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO CON FILTROS HIDRÁULICOS CON RETROLAVADO, EN EL SECTOR CHUSALONGO PERTENECIENTE AL CANTÓN TISALEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

Es cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Abril del 2017

Ing. Mg. Jorge Guevara  
TUTOR DE TESIS



## **AUTORÍA**

Yo, Edison David Mafla Medina, con C.I: 060356000-4, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente que el trabajo de investigación: “DISEÑO DE UN SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO CON FILTROS HIDRÁULICOS CON RETROLAVADO, EN EL SECTOR CHUSALONGO PERTENECIENTE AL CANTÓN TISALEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, así como los contenidos, ideas, criterios, conclusiones y propuestas desplegados son de mi completa autoría.

Ambato, Abril del 2017

Egdo. Edison David Mafla Medina

**AUTOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto Técnico o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Proyecto Técnico con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de éste Proyecto Técnico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando ésta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Abril del 2017

AUTOR

Egdo. Edison David Mafla Medina

060356000-4

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Los miembros del tribunal examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: “DISEÑO DE UN SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO CON FILTROS HIDRÁULICOS CON RETROLAVADO, EN EL SECTOR CHUSALONGO PERTENECIENTE AL CANTÓN TISALEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, del egresado Edison David Mafla Medina de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Ambato, Mayo del 2017

Para constancia firman.

---

Ing. Mg. Fabián Molaes

---

Ing. Mg. Dilon Moya

## **DEDICATORIA**

La vida está llena de caminos y oportunidades para crecer, desarrollarnos y ser mejores personas, pero ese, es un camino que algunos tenemos la dicha de no recorrerlo solos.

Hoy deseo con todo mi cariño y mi amor dedicar este trabajo de tesis a mis padres Edison y Yolanda, a mi hermana Gabriela, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien; más que nada, por su amor, por entregarme parte de su vida para que yo pudiera lograr mis sueños y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Edison.

## **AGRADECIMINETO**

A la **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**, de manera especial a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, por brindarme los conocimientos necesarios, que requiere esta hermosa profesión.

Al ingeniero **JORGE GUEVARA**, tutor de mi proyecto técnico, quien con paciencia supo solucionar las inquietudes generadas en la ejecución del proyecto.

Al **PROGRAMA DE AGUAS Y CUENCAS DE TUNGURAHUA**, por facilitar los recursos e información necesaria para la ejecución del proyecto.

A todos los amigos, que con su amistad sincera y cariño estuvieron presentes en este proceso.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

### A) PAGINAS PRELIMINARES

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR .....	viv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	viii
DEDICATORIA .....	xii
AGRADECIMIENTO .....	xviii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xviii

### B) TEXTO

CAPÍTULO I .....	1
EL PROBLEMA.....	1
1.1    TEMA .....	1
1.2    JUSTIFICACIÓN .....	1
1.3    OBJETIVOS .....	3
1.3.1    General.....	3
1.3.2    Específicos .....	3
CAPÍTULO II.....	4
FUNDAMENTACIÓN.....	4
2.1    DATOS INFORMATIVOS .....	4
2.1.1    UBICACIÓN .....	4
2.1.2    TOPOGRAFÍA .....	6
2.1.3    DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN .....	6
2.1.4    ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO .....	6
2.2    INVESTIGACIONES PREVIAS .....	7
2.3    FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	7
2.4    FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	11
2.4.1    Riego por Aspersión.....	11
2.4.2    Hidrantes .....	11
2.4.3    Parcelación y ubicación de los hidrantes .....	12
2.4.4    Modalidad de distribución del agua de riego .....	13
2.4.5    Tendencias Actuales de diseño .....	14

2.4.6	Trazado por Lindes .....	16
2.4.7	Tuberías.....	18
2.4.7.1	Tipos y Cambio de Empleo.....	18
2.4.7.2	Características Generales .....	20
2.4.8	Juntas y Piezas Especiales.....	20
2.4.8.1	Juntas.....	20
2.4.8.2	Piezas Especiales (Accesorios en Tuberías) .....	21
2.4.9	Dimensionamiento Hidráulico .....	21
2.4.9.1	Pérdidas de Carga.....	21
2.4.9.2	Velocidades Máximas Admisibles .....	23
2.4.10	Dimensionamiento Mecánico .....	24
2.4.10.1	Criterios para la selección de las condiciones de las resistencias de las tuberías	24
2.4.11	Obras de protección (Anclajes).....	26
2.4.12	Equipos de Seguridad.....	28
2.4.12.1	Filtros Hidráulicos con Retrolavado .....	28
2.4.12.2	Válvulas de Control .....	29
2.4.12.3	Válvulas de Aire.....	30
2.4.12.4	Válvulas de Alivio Rápido .....	31
2.4.12.5	Válvulas Hidráulicas (Reductoras de Presión).....	32
2.4.13	Necesidades Hídricas de los Cultivos .....	33
2.4.13.1	La Evapotranspiración .....	33
2.4.13.2	Cálculo de las necesidades de agua de los cultivos.....	34
2.4.13.3	Método de Penman.....	36
2.4.13.4	Coeficiente de cultivo (Kc) .....	36
2.4.13.5	Precipitación Efectiva .....	37
2.4.13.6	Eficiencia de Riego .....	38
2.4.13.7	Cédula de Cultivos .....	39
CAPÍTULO III.....		40
DISEÑO DEL PROYECTO .....		40
3.1	METODOLOGÍA “MODELO OPERATIVO” .....	40
3.1.1	Cálculo de la Demanda Hídrica para el Sector Chusalongo .....	41
3.1.1.1	Cálculo de Evapotranspiración Potencial del Cultivo de Referencia (ET <sub>o</sub> )	41
3.1.2	Uso Consuntivo y Requerimiento Hídrico.....	43

3.1.2.1	Evapotranspiración Potencial y Cédula de Cultivo.....	43
3.1.2.2	Precipitación efectiva.....	45
3.1.3	Balance Hídrico.....	46
3.1.4	Diseño Hidráulico.....	49
3.1.4.1	Distribución del agua con proyecto.....	49
3.1.4.2	Información básica utilizada para el diseño.....	57
3.1.4.3	Información topográfica.....	57
3.1.4.4	Información catastral.....	57
3.1.5	Determinación del caudal de diseño.....	58
3.1.6	Descripción Técnica de los Componentes y Estructuras Hidráulicas.....	58
3.1.6.1	Obras de arte.....	58
3.1.7	Red de tuberías.....	59
3.1.7.1	Filtro Hidráulico con Retrolavado.....	60
3.1.7.2	Válvulas reguladoras y sostenedoras de presión VPR.....	62
3.1.7.3	Válvulas de seguridad y mantenimiento del sistema.....	63
3.1.7.4	Hidrantes.....	63
3.1.8	Trazado de la red de tuberías.....	64
3.1.9	Metodología de Diseño.....	64
3.2	ADMINISTRACIÓN.....	75
3.2.1	Operación y Mantenimiento.....	75
3.3	Tiempo de ejecución del proyecto.....	80
3.4	Presupuesto.....	81
3.4.1	Cronograma Valorado de Trabajos.....	87
3.4.2	Curva de Inversión.....	100
CAPÍTULO IV.....		101
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....		101
4.1	CONCLUSIONES.....	101
4.2	RECOMENDACIONES.....	102
1 BIBLIOGRAFÍA.....		103
ANEXO FOTOGRAFICO.....		104
ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....		110
ANEXO-CÁLCULOS HIDRÁULICOS.....		301
ANEXO-PRECIOS UNITARIOS.....		391



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No 2.1 valores del coeficiente de K .....	22
Tabla N° 2.2 Valores de velocidades máximas .....	24
Tabla N° 2.3 Factores de mayoración de presiones en tuberías .....	26
Tabla N° 2.4 Variación de la eficiencia en función del método de riego.....	39
Tabla N° 2.5 Cédula de cultivos del módulo chusalongo .....	40
Tabla N° 3.1 Utilización del suelo en el sector Chusalongo .....	44
Tabla N° 3.2 Cálculo del Kc .....	44
Tabla N° 3.3 Precipitaciones de la estación Calamaca .....	45
Tabla N° 3.4 Precipitación efectiva de la estación Calamaca .....	46
Tabla N° 3.5 Cálculo del requerimiento hídrico .....	47
Tabla N° 3.6 Sector Número Uno.....	51
Tabla N° 3.7 Sector Número Dos.....	53
Tabla N° 3.8 Sector Número Tres .....	54
Tabla No 3.9 Sector Número Cuatro .....	55
Tabla No 3.10 Sector Número Cinco .....	57
Tabla No 3.11 Caudal de diseño .....	58
Tabla N° 3.12 Criterios de diseño hidráulico .....	59
Tabla N° 3.13 Categorización de tuberías.....	60
Tabla N° 3.14 Listado de tuberías disponibles en el mercado .....	71
Tabla N° 3.15 Descripción de rubros, unidades, cantidades y precios .....	81

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°2.1 Ubicación del Cantón Tisaleo .....	4
Gráfico N° 2.2 Ubicación del Sector Chusalongo .....	5
Gráfico N° 2.3 Vista Aérea del Sector Chusalongo.....	6
Gráfico N° 2.4 Filtro Hidráulico con Retrolavado .....	29
Gráfico No 2.5 Válvula mariposa de volante.....	30
Gráfico No 2.6 Válvula de aire triple acción .....	31
Gráfico No 2.7 Válvula de alivio rápido en ángulo .....	32
Gráfico No 2.8 Válvula reguladora de presión .....	33
Gráfico N° 3.1 Estación meteorológica Calamaca .....	42
Gráfico N° 3.2 Cálculo de la ETo con Cropwat .....	43
Gráfico N° 3.3 Caja tipo para válvulas.....	59
Gráfico No 3.4 Gráfica de Pérdidas de Carga.....	61
Gráfico N° 3.5 Filtro Hidráulico con Retrolavado de 10” .....	62
Gráfico N° 3.6 Caja tipo para válvulas hidráulicas .....	62
Gráfico N° 3.7 Caja para válvulas de seguridad.....	63
Gráfico N° 3.8 Hidrante tipo .....	64
Gráfico N° 3.9 Red de Distribución Modelada en su Totalidad .....	65
Gráfico N° 3.10 Datos de entrada del programa.....	65
Gráfico N° 3.11 Trazado del Sector Número Uno .....	66
Gráfico N° 3.12 Trazado del Sector Número Dos.....	66
Gráfico N° 3.13 Trazado del Sector Número Tres .....	67
Gráfico N° 3.14 Trazado del Sector Número Cuatro .....	67
Gráfico N° 3.15 Trazado del Sector Número Cinco.....	68
Gráfico N° 3.16 Demanda Base del Sector Número Uno .....	68
Gráfico N° 3.17 Demanda Base del Sector Número Dos.....	69
Gráfico N° 3.18 Demanda Base del Sector Número Tres.....	69
Gráfico N° 3.19 Demanda Base del Sector Número Cuatro .....	70
Gráfico N° 3.20 Demanda Base del Sector Número Cinco.....	70
Gráfico N° 3.21 Dimensionamiento de diámetros Sector Número Uno .....	71
Gráfico N° 3.22 Dimensionamiento de diámetros Sector Número Dos.....	72
Gráfico N° 3.23 Dimensionamiento de diámetros Sector Número Tres .....	72
Gráfico N° 3.24 Dimensionamiento de diámetros Sector Número Cuatro .....	73
Gráfico N° 3.25 Dimensionamiento de diámetros Sector Número Cinco.....	73
Gráfico N° 3.26 Presiones y velocidades en el sector uno .....	74
Gráfico N° 3.27 Esquema Válvula Hidráulica .....	78
Gráfico N° 3.28 Curva de Inversión .....	100

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**INGENIERÍA CIVIL**

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO CON FILTROS HIDRÁULICOS CON RETROLAVADO, EN EL SECTOR CHUSALONGO PERTENECIENTE AL CANTÓN TISALEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.**

**Autor:** Edison David Mafla Medina

**Fecha:** Ambato, Abril de 2017

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente proyecto “DISEÑO DE UN SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO CON FILTROS HIDRÁULICOS CON RETROLAVADO, EN EL SECTOR CHUSALONGO PERTENECIENTE AL CANTÓN TISALEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, se encuentra enfocado en concientizar a la comunidad agrícola que la actualización en nuevos sistemas de riego y otras alternativas en la actualidad son más eficientes, y con esto se puede lograr una mejor producción.

En esta investigación, el trabajo de campo se realizó a las 183 personas beneficiadas por el sistema de riego, la investigación bibliográfica se hizo en libros y manuales para la implementación de riegos, también se realizó el levantamiento topográfico de 94 hectáreas lo que ayudó al trazado y diseño del sistema propuesto.

Como propuesta de esta investigación se realizó el diseño e implementación de la primera etapa de un Sistema de Riego Presurizado, conteniendo aspectos como: Diseño Hidráulico de toda la red de distribución del Sistema, tanto en sus ramales Principales y Secundarios suman 19737m de tubería, a su vez diseñar las estructuras necesarias para el funcionamiento del sistema; como son 22 válvulas hidráulicas reguladoras de presión, 27 válvulas de control, 21 válvulas de alivio rápido, 199 hidrantes y como parte importante un filtro hidráulico con retrolavado.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO**  
**FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND MECHANICS**  
**CIVIL ENGINEERING**

**“DESIGN OF A PRESSURIZED IRRIGATION SYSTEM WITH  
HYDRAULIC FILTERS WITH FLOWBACK, IN THE CHUSALONGO  
SECTOR BELONGING TO THE TISALEO CANTON, TUNGURAHUA  
PROVINCE”**

**AUTHOR:** Edison David Mafla Medina

**DATE:** Ambato, April of 2017.

**EXECUTIVE SUMMARY**

The present project "DESIGN OF A PRESSURIZED IRRIGATION SYSTEM WITH HYDRAULIC FILTERS WITH FLOWBACK, IN THE CHUSALONGO SECTOR BELONGING TO CANTÓN TISALEO, PROVINCE OF TUNGURAHUA", is focused on raising awareness in the agricultural community that the updating in new irrigation systems and other Alternatives are now more efficient, and with this can be achieved better production.

In this research, the field work was done to the 183 people benefited by the irrigation system, bibliographical research was done in books and manuals for the implementation of irrigation, also was carried out the topographic survey of 94 hectares which helped the layout And design of the proposed system.

As a proposal for this research, the design and implementation of the first stage of a Pressurized Irrigation System was carried out, containing aspects such as: Hydraulic Design of the entire distribution network of the System, in both Main and Secondary branches, totaling 19737m of pipe, to In turn design the necessary structures for the operation of the system; Such as 22 hydraulic pressure regulating valves, 27 control valves, 21 quick relief valves, 199 hydrants and as an important part a hydraulic filter with backwash.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 TEMA**

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO CON FILTROS HIDRÁULICOS CON RETROLAVADO, EN EL SECTOR CHUSALONGO PERTENECIENTE AL CANTÓN TISALEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.

### **1.2 JUSTIFICACIÓN**

El desarrollo de esta investigación estará orientada básicamente a buscar el diseño de un sistema de riego presurizado que sea aplicable a la topografía del sector Chusalongo, con el fin de buscar el desarrollo agropecuario del lugar y, por lo mismo propender al desarrollo económico de las familias del sector; ya que actualmente la producción agropecuaria, actualmente la metodología utilizada de riego es precaria ya que se lo realiza a través de canales de tierra.

El área total regada de América Latina se calculaba a fines de los años 80 en 13 millones de hectáreas, de las cuales aproximadamente un tercio se encuentran en México, las que representaban aproximadamente 8% de las tierras de labor, incluyendo terrenos en barbecho o 11% de las áreas efectivamente cultivadas. El riego es fundamental en la producción agrícola de la mayoría de los países, así las áreas regadas, pese a ser menos de 20% de la superficie cultivada, proporcionan más de 50% del valor de la producción agropecuaria en países como Chile, México y Perú [1].

El Gobierno Nacional impulsa el Plan Nacional de Riego proyectado hasta el 2027. El propósito es ampliar la cobertura y mejorar la eficiencia del riego, mediante el fortalecimiento de las organizaciones de regantes.

Para ello, el Plan prevé fortalecer la institucionalidad y mejorar las capacidades del Estado. Además, promueve la redistribución equitativa de los caudales desde

un enfoque de derecho para garantizar la calidad y cantidad de agua para riego, y así ejercer la rectoría, planificación, regulación; y seguimiento de la gestión integral del riego y drenaje a nivel nacional [2].

De esta manera, la implementación de sistemas colectivos de riego presurizado es una novedad en Tungurahua y en el Ecuador. Hasta ahora, el factor limitante es la notoria falta de técnicos que entiendan la complejidad de los sistemas colectivos y logren transformarlos en sistemas colectivos presurizados con una operación viable. Sin embargo, parece ser el camino correcto de tomar y aceptar el reto para mejorar la eficiencia de uso del agua para la agricultura. Las experiencias en los sistemas de riego existentes demuestran que el mejoramiento de la eficiencia de uso del agua a través de la instalación de riego por aspersión y goteo permite el incremento de la producción de cultivos bajo riego y la reducción de la presión sobre el escaso recurso agua. Así, este cambio tecnológico es una respuesta factible en cualquier entorno donde un uso más eficiente del agua no afecte a los usuarios río abajo [3].

Para este efecto se analizará la implementación de un sistema de riego, el mismo que iniciará a partir del reservorio existente en el sector Chusalongo.

Esta propuesta está encaminada a diseñar un sistema de riego eminentemente participativo, donde los usuarios o actores sociales se apoderen de su propio desarrollo, desde la concepción del proyecto, de manera que se realizará una guía de operación y mantenimiento comunal, con el fin a lo que este generada apoyara a los usuarios en uso adecuado del nuevo sistema a implementarse.

Con estos enfoques la llegada del riego al sector Chusalongo, aumentará sustancialmente el nivel de ingresos familiares, mejorando las condiciones de vida, generará empleo y permitirá satisfacer las necesidades básicas de la población favoreciendo una vida saludable y cumpliendo los planes gubernamentales del buen vivir [4].

Como parte importante, cabe mencionar el uso de filtros hidráulicos con retrolavado, que serán colocados a la salida del reservorio, con estos se asegurara

un correcto funcionamiento del sistema, ya que en su uso no hay interrupción aguas abajo durante el lavado, con lo cual conseguimos que el riego no sea suspendido en ningún momento de su ejecución, y logramos una gran flexibilidad en el sistema [5].

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 General**

Diseñar un sistema de riego presurizado con filtros hidráulicos con retrolavado en el Sector Chusalongo, Cantón Tisaleo, Provincia de Tungurahua

#### **1.3.2 Específicos**

- Determinar los parámetros hidráulicos necesarios para el diseño del sistema de riego: rango de presiones, requerimiento hídrico, tipo de filtro hidráulico.
- Establecer el diseño para el sistema de riego que se ajuste a las características topográficas del sitio.
- Generar los documentos técnicos necesarios: presupuesto de la obra, cronograma valorado de trabajo, planos y especificaciones técnicas.
- Elaborar una guía de operación y mantenimiento comunal.

## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTACIÓN

#### 2.1 DATOS INFORMATIVOS

##### 2.1.1 UBICACIÓN

###### *Ubicación del Cantón*

El Cantón Tisaleo se encuentra situada al Sur Este y a 16 Km. de la ciudad de Ambato, con una circunscripción territorial de 59 Km<sup>2</sup> cuadrados más o menos, a 1°, 20° de Latitud Meridional, en lo político administrativo pertenece a la Provincia de Tungurahua, situada al Centro del Ecuador.

Su posición astronómica es de 78° 40° de longitud occidental y 1° 21° de latitud sur y se halla asentada a una altitud de 3355 m.s.n.m.



Gráfico N°2.1 Ubicación del Cantón Tisaleo

Fuente: PDA Pilahuin

Los límites son:

**Al norte:** Cantón Ambato;



Al sur: Cantón Mocha;

Al este: Cantón Ambato;

Al oeste: Cantón Mocha y Cevallos.

### Ubicación del Sector

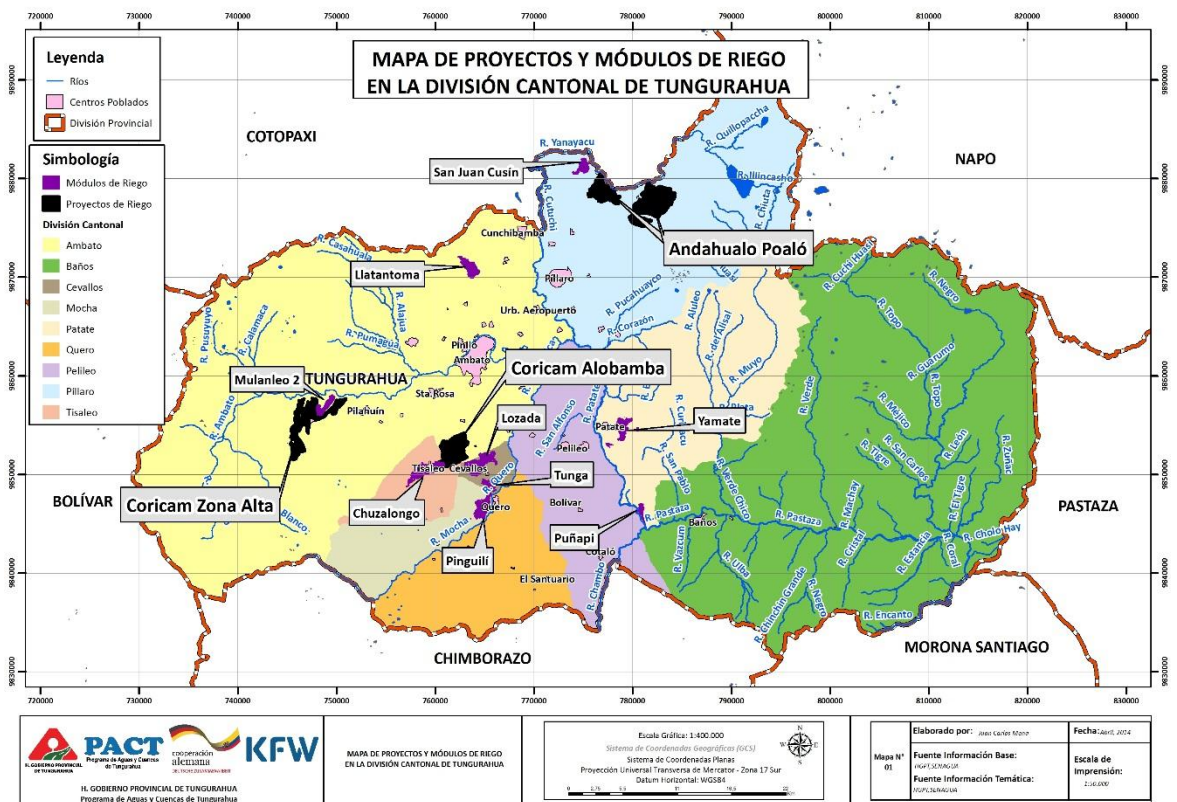


Gráfico N° 2.2 Ubicación del Sector Chusalongo

Fuente: Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua

El Sector Chusalongo se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas geográficas: Este: 758425; Norte: 9850191; Cota: 3369 msnm; con un área aproximada de 150 Ha.

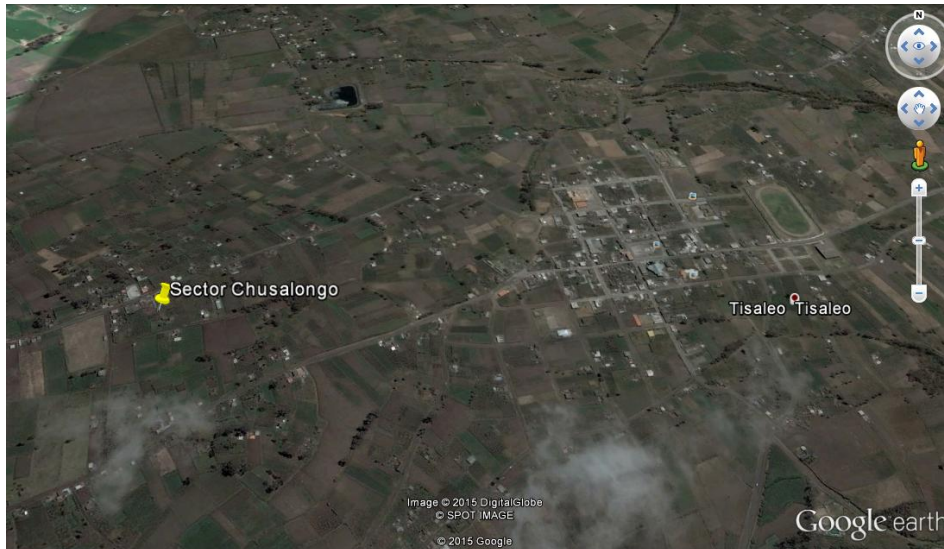


Gráfico N° 2.3 Vista Aérea del Sector Chusalongo

Fuente: Google Earth

### 2.1.2 TOPOGRAFÍA

El Sector Chusalongo del Cantón Tisaleo tiene las características topográficas de un 75% de superficies planas y un 25% de terreno inclinado con pendientes medias.

### 2.1.3 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

En un recorrido realizado en colaboración de la Ingeniera Marisol Yungan del PACT se observó en los habitantes del Sector Chusalongo del Cantón Tisaleo, Provincia de Tungurahua, tienen como principal ocupación y fuente de ingresos económicos a la agricultura, predominan los cultivos permanentes como la mora, alfalfa y los pastos. La mora ocupa un lugar importante dentro de los ingresos de los productores de la zona, mientras que los pastos y la alfalfa están destinados para la alimentación de cuyes y vacunos, así también, la papa ocupa un sitio representativo dentro de la producción de la zona, la misma que se encuentra destinada para el autoconsumo y en pocos casos para la venta en los mercados.

### 2.1.4 ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO

En cuanto al hombre, como elemento del ecosistema, sobrevive gracias a sus actividades agrícolas, ganadera, construcción y turismo. Existe una gran presencia de pobladores de escasos recursos económicos que han emigrado desde el sector hacia grandes urbes como Ambato y Riobamba.

## 2.2 INVESTIGACIONES PREVIAS

La investigación de basa en trabajos de tesis de ingeniería civil de la Universidad Técnica de Ambato, facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

a) **Tesis de grado N°112**, Constante Patricio y Ortiz Miguel (1985); “Proyecto de Reordenamiento de Riego en la Zona de los Cantones de Latacunga y Salcedo”

- Concluyen que el proyecto puede llegar a ser bien rentable, si aprovechamos al máximo el riego en sus diversas formas, incluido el riego por aspersión en zonas donde no lleguen los canales de distribución.

b) **Tesis de grado N°315**, Auquillas Luis y Reyes Carlos (1992); “Estudio de la Obra de Distribución de la Zona de Riego del “PROYECTO SIVICUSIG”

- Concluyen que al realizar la conducción por tubería P.V.C. no se presenta pérdida del líquido ni por evaporación, ni por filtración, por lo que se entrega la dotación completa a las parcelas.

c) **Tesis de grado N°618**, Salguero Luis (2006); “Construcción y Funcionamiento de riego por aspersión del programa canales estatales en el sector de Tanicuchi del Canal Norte Cantón Latacunga provincia de Cotopaxi”

- Concluyen que para concienciar a los agricultores en forma favorable en la realización del proyecto riego por aspersión y para que los habitantes comprendan la razón por la que tienen que participar en la ejecución del mismo, se deben realizar actividades educativas y de motivación, mediante las cuales se consiga una activa disciplina de trabajo comunitario.

## 2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La investigación tiene como lineamientos base lo establecido en ciertas leyes y normas:

## **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA**

**Art. 12.-** El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

**Art. 314.-** El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley (...)

**Art. 238.-** Los gobiernos autónomos descentralizados gozarán de autonomía política, administrativa y financiera, y se regirán por los principios de solidaridad, subsidiariedad, equidad interterritorial, integración y participación ciudadana. En ningún caso el ejercicio de la autonomía permitirá la secesión del territorio nacional.

**Art. 269.-** El sistema nacional de competencias contará con un organismo técnico conformado por un representante de cada nivel de gobierno, que tendrá las siguientes funciones:

1. Regular el procedimiento y el plazo máximo de transferencia de las competencias exclusivas, que de forma obligatoria y progresiva deberán asumir los gobiernos autónomos descentralizados. Los gobiernos que acrediten tener capacidad operativa podrán asumir inmediatamente estas competencias

**Art. 263.-** Los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley: (...) número

5. Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego.

## **CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD)**

**Artículo 125.-** Nuevas competencias constitucionales.- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados son titulares de las nuevas competencias exclusivas

constitucionales, las cuales se asumirán e implementarán de manera progresiva conforme lo determine el Consejo Nacional de Competencias.

**Artículo 42.-** Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado provincial.- Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen:

e) Planificar construir, operar y mantener sistemas de riego de acuerdo con la Constitución y la ley;...

**Artículo 133.-** Ejercicio de la competencia de riego.- La competencia constitucional de planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego, está asignada constitucionalmente a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales. Al efecto, éstos deberán elaborar y ejecutar el plan de riego de su circunscripción territorial de conformidad con las políticas de desarrollo rural territorial y fomento productivo, agropecuario y acuícola que establezca la entidad rectora de esta materia y los lineamientos del plan nacional de riego y del plan de desarrollo del gobierno autónomo descentralizado respectivo, en coordinación con la autoridad única del agua, las organizaciones comunitarias involucradas en la gestión y uso de los recursos hídricos y los gobiernos parroquiales rurales.

El plan de riego deberá cumplir con las políticas, disponibilidad hídrica y regulaciones técnicas establecidas por la autoridad única del agua, enmarcarse en el orden de prelación del uso del agua dispuesto en la Constitución y será acorde con la zonificación del uso del suelo del territorio y la estrategia nacional agropecuaria y acuícola.

El servicio de riego será prestado únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias, para lo cual los gobiernos autónomos descentralizados provinciales podrán delegar la gestión de mantenimiento y operación de los sistemas de riego al gobierno parroquial rural o a las organizaciones comunitarias legalmente constituidas en su circunscripción, coordinarán con los sistemas comunitarios de riego y establecerán alianzas entre lo público y comunitario para fortalecer su

gestión y funcionamiento. Las organizaciones comunitarias rendirán cuentas de la gestión ante sus usuarios en el marco de la ley sobre participación ciudadana.

En el caso de sistemas de riego que involucren a varias provincias, la autoridad única del agua, el rector de la política agropecuaria y acuícola y la mancomunidad que deberá conformarse para el efecto, coordinarán el ejercicio de esta competencia. Cuando se trate de sistemas de riego binacionales, la responsabilidad de esta competencia será del gobierno central con la participación de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales de las circunscripciones involucradas, en conformidad con los convenios internacionales respectivos [6].

## **TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA**

La norma tiene como objetivo la prevención y control de la contaminación ambiental, en lo relativo al recurso agua.

El objetivo principal de la presente norma es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

Las acciones tendientes a preservar, conservar o recuperar la calidad del recurso agua deberán realizarse en los términos de la presente norma [7].

### **Criterios de calidad por usos**

- Criterios de calidad para aguas destinadas al consumo humano y uso doméstico, previo a su potabilización.
- Criterios de calidad para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios.
- Criterios de calidad para aguas subterráneas.
- Criterios de calidad para aguas de uso agrícola o de riego.

- Criterios de calidad para aguas de uso pecuario.
- Criterios de calidad para aguas con fines recreativos.
- Criterios de calidad para aguas de uso estético.
- Criterios de calidad para aguas utilizadas para transporte.
- Criterios de calidad para aguas de uso industrial.

## **2.4 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.4.1 Riego por Aspersión**

Según Granados [8, p. 1] se argumenta que “La técnica del riego por aspersión, asociada a la distribución del agua mediante redes colectivas de conducciones a presión, está imponiéndose en todo el mundo desde hace una veintena de años. Estas realizaciones han necesitado la elaboración de métodos científicos de confección, estudio y cálculo de proyectos”.

Esta metodología puede parecer bastante compleja y a veces sofisticada. Su aplicación no debe mediatizar las decisiones fundamentales que corresponden al proyectista: Se trata del riego a nivel de parcela o las redes colectivas de distribución, estudiando el conjunto de las soluciones que puede adoptarse.

Asimismo, a nivel de red colectiva, pueden examinarse diferentes concepciones, que corresponden a las diversas opciones entre costes de inversión y servicio dado por la red.

### **2.4.2 Hidrantes**

Según Granados [8, pp. 2-3] se denomina “Hidrante al equipo que se coloca en cada uno de los puntos de conexión de la red colectiva con las explotaciones agrícolas (parcelas, lotes o unidades parcelarias de riego). El hidrante, llamado

también borna, toma o boca de riego, establece el punto terminal de la red colectiva y comienzo de la privada”.

La misión del hidrante no es solo la de abrir y cerrar el paso del agua, sino que en el mismo se regule la presión, modula el caudal de entrega y se realizan funciones de control sobre el consumo (tiempo en que está abierta la válvula y volumen de agua entregado al usuario).

### **2.4.3 Parcelación y ubicación de los hidrantes**

Según Granados [8, pp. 7-8] se argumenta que “En el proyecto de toda red colectiva una de las operaciones iniciales a realizar, con simultaneidad a la elección del caudal y presión de suministro, consiste en delimitar las unidades parcelarias o lotes de riego (superficie alimentada desde cada derivación de la red colectiva) y fijar la ubicación de los hidrantes (dentro o borde de cada unidad de riego)”.

La elección del caudal y presión de suministro de cada toma debería ser siempre el resultado de un complejo estudio económico en el que se tuviese en cuenta la interdependencia existente entre las variables y los costos de implantación y explotación, tanto de la red colectiva como de la red privada e instalaciones de riego. Sin embargo, motivado por esta complejidad que obligaría a un proceso de optimización iterativa, es habitual que esta elección se realice empíricamente basándose en la experiencia acumulada de otras zonas regables ya en explotación.

La posición topológica del hidrante dentro de cada lote de riego debe ser convenientemente elegida para que:

- El costo total conjunto de toda la instalación sea óptimo.
- Se compensen los desniveles topográficos con las pérdidas de carga de la red interior, adaptándose en todo caso a las condiciones propias del sistema seleccionado
- Tenga una buena accesibilidad desde los caminos de servicio, en su caso, desde las distintas propiedades o parcelas que puedan entrar a formar parte de la misma unidad parcelaria de riego.



#### **2.4.4 Modalidad de distribución del agua de riego**

Según Yagüe [5, pp. 8-9] expresa que “Otra de las decisiones a adoptar previa al proyecto de toda la red colectiva es la referente a la modalidad de riego que se piensa implantar en la zona. Las redes colectivas pueden proyectarse para un uso mediante turnos preestablecidos de riego o bien para la utilización a la demanda”. La diferencia entre ambas modalidades es clara:

- En los riegos por turno, se les indica a los usuarios durante que días y horas pueden disponer de la dotación en hidrante fijada por el proyecto y solamente durante esas horas pueden dar a sus cultivos el agua que precisan.

Si un agricultor regase en tiempos distintos de aquellos fijados de antemano haría aumentar el caudal demandado y con él la pérdida de carga en la red con respecto a la teórica prevista. El resultado es que a los hidrantes de las parcelas adyacentes llegaría el agua con presión insuficiente y el funcionamiento del sistema de riego de todos ellos sería defectuoso. Se puede decir que la elasticidad de esta modalidad es nula, máxime si se tienen en cuenta los caracteres modificativos: lluvia, viento, humedad relativa, cambios de cultivo con respecto a la alternativa prevista, etc., obligan a alterar la cuantía y frecuencia teórica de los riegos.

En el caso específico del sector de análisis se tiene la siguiente información:

Los derechos de agua se expresan de manera individual, cada usuario dispone de 3 horas de riego con una frecuencia de entrega cada 21 días, el caudal concesionado es de 31.65 l/s y varía de acuerdo a las condiciones climáticas de la zona.

- Mediante el riego a la demanda el agua permanece a dispersión del agricultor durante las 24 horas del día, sin más limitación que la modulación en hidrante del caudal disponible. El usuario puede abrir o cerrar su hidrante en el momento que estime oportuno y de acuerdo con las necesidades hídricas del cultivo. El aprovechamiento del agua y la elasticidad del riego son máximos. El sistema de distribución de agua es semejante al de los abastecimientos a núcleos urbanos o al suministro de energía eléctrica.

En un estudio comparativo entre ambas modalidades de riego puede aducirse que los riegos a la demanda son más caros de instalación que los riegos por turnos. A este respecto la partida económica más importante, influye sobre la diferencia de costos existentes.

#### **2.4.5 Tendencias Actuales de diseño**

Según Yagüe [5, pp. 11-12] expresa que “El estudio del trazado de las redes de riego constituye una de las etapas en el desarrollo del proyecto, ya que de ello depende de buena parte la economía de la obra y la funcionalidad de la explotación de la futura zona regable”.

El objetivo del proyectista, durante el proceso de ejecución del trazado de la red de distribución, es lograr el diseño óptimo en planta que conecte cada una de la toma parcelaria de riego con la fuente de suministro del agua (reservorio). El problema, cuyas variables básicas son la longitud de la red y los precios de las tuberías resulta sin embargo de una gran complejidad motivada por el alto número de condicionantes que intervienen, entre las cuales se puede destacar los siguientes:

- Geológico-geotécnicos: zonas con roca, inestabilidad del terreno, niveles freáticos, agresividad de los suelos, pedregosidad, etc.
- Topográficos: accidentes del terreno, pendientes y timbrajes de la tubería, ventosas, puntos de desagüe, etc.

- Topológicos: parcelario, vías de comunicación, edificaciones, etc.
- Sociales: creación de servidumbres, ocupaciones temporales, expropiaciones, etc.

La complejidad que conlleva el trazado ha hecho que unos entiendan que la calidad final de este es el resultado los conocimientos, arte y sentido común del proyectista, el cual diseña la planta de la red aplicando solo algunas normas empíricas fruto de la experiencia. Estas normas son efectivamente muy valiosas proporcionando una ayuda inestimable al especialista.

Sin embargo otros especialistas, operando dentro de una línea más científica del problema, han optado por simplificar en la medida precisa los condicionantes de base hasta posible el desarrollo de algunas metodologías de optimización del trazado. Es claro que el óptimo resultante de la aplicación de estas metodologías tiene un margen de error derivado de las propias simplificaciones efectuadas.

Aun cuando en los regadíos se proyectan casi de manera sistemática redes ramificadas, en general el diseño de una red de distribución podría también acometerse con un trazado en malla cerrada. Es decir, desde el punto de vista teórico, en el trazado de una red se puede elegir entre dos modalidades básicas diferentes de diseño, denominadas:

- Redes Cerradas o Reticuladas, formando mallas o anillos.
- Redes Abiertas o Ramificadas, en disposición arborescente o palmeada.

La adopción de redes cerradas en sistemas colectivos de riego es muy poco frecuente, ya que siempre son bastantes más caras que las redes abiertas. Su empleo solamente es habitual en redes de distribución urbanas, en donde se exige al sistema una gran seguridad en el suministro y otras cualidades complementarias como el mantenimiento de agua en circulación permanente en todos los anillos de la red, aunque existan tramos sin consumo, evitando la aparición de puntos de estancamiento que suelen empeorar transitoriamente las condiciones sanitarias del

agua servida. Sin embargo, el encareciendo obliga la disposición mallada no queda compensando en las redes de riego por las ventajas que les reporta disponer de estas mejores condiciones de servicio.

A veces, en alguna red ramificada se dispone algún anillo de refuerzo para mejorar o equilibrar las presiones en alguna zona concreta, pero suele ser casi siempre una práctica realizada sobre redes existentes en las que, por la razón que sea, hay alguna insuficiencia en el suministro de agua.

También se emplean combinaciones de anillos base y ramales abiertos de reparto (sistemas mixtos) en las redes de nuevo trazado abastecidas simultáneamente desde varios puntos de captación.

#### **2.4.6 Trazado por Lindes**

Según Granados [8, pp. 14-15] Se expresa que “El método habitualmente empleado en el diseño de redes ramificadas. Consiste en situar el trazado de las conducciones (desde la cabecera hasta cada uno de los hidrantes de riego previstos) a lo largo de los bordes de los caminos y de los lindes de las parcelas. Como norma general se procura que las tuberías atraviesen lo menos posibles las propiedades privadas, cruzándolas solamente cuando ello reporta un ahorro manifiesto en la economía de la red”.

El trazado por lindes sigue en líneas generales la configuración topológica de la zona regable (vías de comunicación y parcelario), con una distribución funcional que facilita la conservación futura de la red, evitando la imposición de servidumbres a los propietarios (de paso, de no modificar la rasante de sus tierras, de no edificar, de no plantar árboles sobre la tubería, etc.).

Aparentemente el no iniciado en el tema podría pensar que este método de trazado, al estar básicamente condicionado por la topología de la zona, es de una gran simplicidad. Sin embargo, la realidad demuestra que se requiere una gran experiencia, arte y sentido común para lograr un trazado de calidad. La aparentemente sencillez del problema es causa frecuente de que sea abordado por

técnicos no experimentados o que no le dedican al trazado la atención que merece, resultando diseños de redes con una dispersión enorme de calidad, lo que incide desfavorablemente sobre los costos de transformación de la zona regable.

Para lograr un buen trazado de una red ramificada es importante que el proyectista siga en líneas generales las seis reglas siguientes.

1. Delimitar y acotar todos los recintos por los que no se debe pasar la tubería, indicando la razón que lo imposibilita: área protegida medioambiental, zona urbana, roca, material pedregoso, arenas no cohesivas, yesos, nivel freático alto, suelo expansivo, etc.
2. Las conducciones deben trazarse de forma que en todos sus tramos el sentido de avance del agua aleje lo más rápidamente posible del punto de cabecera (reservorio). El transporte desde cabecera a destino es tanto más barato en cuanto más directamente se realice la operación, por lo que en una red no debe haber nunca arterias o ramales que retornen hacia cabecera o que tengan diseño tortuoso.
3. El avance del agua debe realizarse preferentemente desde las zonas topográficamente más altas hacia las más bajas. Con ello se consigue que la pérdida de carga de la red se compense con la pérdida de cota altimétrica, abaratando la red y equilibrando las presiones en los hidrantes de riego.
4. La derivación de ramales locales desde la arteria principal debe realizarse ortogonalmente. La bifurcación de una arteria en dos subarterias debe hacerse en horquilla, con inclinación de unos  $45^\circ$  en ambas ramas con respecto a la dirección de la arteria alimentadora.
5. La idea de respeto a la propiedad privada, siguiendo con el trazado las lindes de parcelas y los caminos de la zona, debe tenerse siempre presente, pero no hasta el punto obsesivo de mantenerla a todo trance, Es más, cuando existen irregularidades topológicas, el trazado debe sentar las bases

para proceder a la rectificación de caminos, desagües, lindes de parcela o incluso toda la topología parcelaria de la zona.

6. Previamente al diseño del trazado deben ser localizados los recintos de la zona regable con mayor exigencia de carga disponible (combinación de su situación altimétrica y de su lejanía a la cabecera de la red). Hacia ellos habrá de dirigirse alguna de las arterias maestras de distribución, de manera que se transporte el agua hasta los mismos con la mínima pérdida de carga posible.

Una vez realizado el trazado el proyectista debe observar el conjunto de la planta de la red que ha dibujado para constatar que el aspecto general es armonioso, puesto que el primer índice de la calidad del diseño es su propia estética.

## **2.4.7 Tuberías**

### **2.4.7.1 Tipos y Cambio de Empleo**

Según Granados [8, pp. 167-169] Se expresa que “Como base de partida hay que señalar que no existe razón previa alguna que aconseje o que prohíba el empleo de una clase determinada de tubería de entre las que compiten en el mercado. Por lo tanto, la selección del tipo más adecuado, de entre los que reúnen los requisitos hidráulicos y mecánicos precisos, es habitualmente una decisión económica o motivada por la vulnerabilidad del material ante la agresividad del medio exterior o del agua que transporta, o por su resistencia frente a las cargas de aplastamiento”.

Entre los posibles tipos de tuberías a emplear figura en las de acero, fundición, hormigón (armado o pretensado, con o sin camisa de chapa), y plásticos (PVC, polietileno, PRFV, otros). La situación actual del mercado muestra como las más competitivas, y por ello con un empleo más generalizado, a las tuberías de hormigón y las de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) en los grandes calibres, a las de fundición y las PRFV en los diámetros medios, y a las de PVC en los pequeños, quedando relegado el empleo de las tuberías metálicas o de casos

especiales, y las mangueras de polietileno de calibre reducido para riego por goteo. El diámetro en que se produce el cambio de una u otra tubería no está bien definido, existiendo una amplia zona de fricción en que compiten las distintas gamas de materiales, siendo la decisión final las consecuencias de las preferencias de cada proyectista.

A este respecto, y exclusivamente a título indicativo, se puede hacer las siguientes consideraciones:

- La explotación de una red es más funcional en cuanto menos diversificados son los tipos de tuberías empleados, y en cuanto más fácil sea la reparación de posibles averías en los mismos.
- Las tuberías de plásticos están recomendadas para todos los diámetros y las perspectivas de empleo están aumentando en los últimos años. Se fabrican con distintos materiales termoplásticos (PVC o polietileno) para diámetros pequeños o termoestables (PRFV) para diámetros medianos y grandes. Unas y otras tienen características, físicas y mecánicas, diferentes.
- Las tuberías de fundición dúctil, de gran calidad pero de costo normalmente menos competitivo, tienen su campo de aplicación en la gama de diámetros medios a pequeños en zonas de alta presión o en las que prevén en las condiciones de trabajo muy duras, no compatibles con otro tipo de materiales.
- Las tuberías de acero se emplean raras veces dentro de la gama de los diámetros medios a grandes, en los casos especiales en que los condicionantes del transporte o el terreno favorecen la utilización de este material. Las tuberías de acero deben ser protegidas contra la corrosión, mediante pinturas adecuadas en la cara interior y exterior del tubo, además de precisar una protección catódica del conjunto.

### **2.4.7.2 Características Generales**

Según Granados [8, p. 169] Se expresa que "Las características de cada uno de los tipos de tuberías existentes en el mercado son distintas según sea el componente empleado y el proceso de fabricación".

A modo de resumen se puede decir que, si se emplea un material muy resistente a tracción, se necesita un espesor de pared pequeña para aguantar la presión del agua. En este caso los tubos serán de pared delgada, liviana y muy sensible al aplastamiento por cargas externas. Por el contrario si el recipiente resiste poco a la tracción se precisará que tenga una pared más gruesa y serán tubos pesados, con un buen comportamiento a las cargas externas, si el componente es flexible el tubo puede ovalizarse más fácilmente y necesita por ese motivo sobredimensionar los espesores de la pared, efecto que se acentúa conforme aumenta el diámetro, por lo que su cuota de mercado se limita a los tubos pequeños.

### **2.4.8 Juntas y Piezas Especiales**

#### **2.4.8.1 Juntas**

Las juntas de conexiones entre tubos pueden ser flexibles o rígidas:

Según Yagüe [5, pp. 170-171] expresa que "Son flexibles todas aquellas que permiten, una vez finalizada la instalación, realizar movimientos pequeños de desplazamiento de giro a los tubos. Estas juntas se realizan generalmente mediante remate en campana de uno de los extremos del tubo, o bien mediante un manguito auxiliar externo que abraza los extremos de ambos tubos".

En los dos casos, el sellado se efectúa siempre mediante anillos de caucho. Juntas flexibles existen para todos los tipos de materiales, pero son especialmente habituales en las uniones de tubo de PRFV y PVC.

Son rígidas todas aquellas que una vez efectuadas impiden todo el movimiento posterior entre tubos. Se consigue mediante atornillado (bridas metálicas), soldadura (tubos de acero), pegado (termoplásticos), etc.



El proyectista seleccionará el tipo de junta más adecuado en cada caso, en función de las condiciones de trabajo a que ha de estar sometido la conducción.

#### **2.4.8.2 Piezas Especiales (Accesorios en Tuberías)**

Según Yagüe [5, pp. 171-172] se argumenta que “Las piezas especiales son un conjunto de elementos accesorios que se intercalan entre juntas con la finalidad de resolver problemas singulares que presenten enlace entre tubos, tales como los cambios de diámetro (reducciones), las ramificaciones y derivaciones (tee, cruces), cambios de dirección (codos), cierre de terminales (tapones), acoplamiento de dispositivos (collarines)”.

Se fabrican con el mismo componente de la tubería, excepto en los tubos de PRFV, y en los de hormigón, que utilizan, además del propio material, piezas especiales de fundición o chapas de acero.

La función ejercida en la red por las piezas especiales produce un desequilibrio en las fuerzas hidráulicas actuantes en las mismas, que originen empujes longitudinales o laterales que han de ser transmitidos mediante anclajes al terreno. Por ello, las piezas deberán diseñarse teniendo las siguientes recomendaciones:

- Tener las dimensiones geométricas suficientes que permitan ejecutar el anclaje, sin que estas interfieran en las juntas.
- Cuando es un punto de la red aparecen la necesidad de colocar varias piezas especiales unidas, es aconsejable sustituirlas en el montaje por otra única fabricada en taller con el diseño específico para resolver el problema global.

### **2.4.9 Dimensionamiento Hidráulico**

#### **2.4.9.1 Pérdidas de Carga**

Según Yagüe [5, pp. 175] se expresa que “La pérdida de carga continua de las conducciones se puede aplicar empleando cualquiera de las fórmulas empíricas existentes, que figuran reseñadas en los manuales de hidráulica.”

Sin embargo, a este respecto, es preciso hacer dos observaciones. La primera es que la pérdida de carga durante la etapa de explotación no se mantiene constante a lo largo del tiempo, sino que varía, y además de una forma muy distinta según el tipo de material de los tubos y la calidad del agua circulante. La segunda es que las distintas fórmulas empíricas existentes, hay una que se adapte mejor que otras a las características de un determinado material. Entre todas las fórmulas existentes, la de uso más frecuente es la de:

– Fórmula de Hazen – Williams

$$V = 0,85.K.R^{0,63}.i^{0,54} \quad [\text{Ecuación 1}]$$

en donde:

$V$  = velocidad den  $m/s$

$K$  = coeficiente de rugosidad

$R$  = radio hidráulico en  $m$

$i$  = pérdida de carga unitaria

Los valores del coeficiente de  $K$  quedan en el entorno de los siguientes valores:

Material	Nuevo
Polietileno	150
PVC	145
PRFV	145
Acero	135
Fundición	130
Hormigón	125

Tabla No 2.1 valores del coeficiente de K

Realizado por: Edison Mafla

A la pérdida de carga continua de las conducciones, obtenida por aplicación de alguna de las expresiones mostradas anteriormente u otras, es preciso añadirle las pérdidas de carga localizadas producidas por juntas y piezas especiales. Para tener en cuenta la influencia de estas pérdidas localizadas sobre el total de cada trayecto se suele recurrir al procedimiento de mayorar la pérdida de carga continua en un porcentaje que se recomienda no sea inferior al 10%. Esta simplificación permite abordar el cálculo evitando el penoso trabajo de contabilizar las pérdidas de carga de cada una de las múltiples y variadas piezas especiales intercaladas en la red.

#### 2.4.9.2 Velocidades Máximas Admisibles

Según Yagüe [5, pp. 179-180] se expresa que “Otros de los temas importantes relativos al dimensionamiento hidráulico de la tubería consisten en fijar el umbral de la velocidad máxima admisible con que puede circular el agua por la misma en punta de consumo”. A ello ya se ha hecho referencia a las razones que justifican y aconsejan la adopción de este umbral. A fin de tener un orden de magnitud sobre los valores de  $V_{\text{máx}}$  se indican, a título ilustrativo, los recogidos por Clément/Galand y los propuestos por el autor para el diseño de conducciones de transporte para riego o abastecimiento de agua (velocidad en m/s).

$\Phi$ (mm)	Clément/Galand	Autor
100	1,80	2,00
125	1,85	2,00
150	1,95	2,00
200	2,05	2,00
250	2,15	2,00
300	2,25	2,10
350	2,30	2,20
400	2,50	2,30
450	2,85	2,40
500	2,85	2,50
600	3,10	2,60

700	3,10	2,70
800	3,10	2,80
900	3,10	2,90
1.000	3,10	3,00
>1000	-	2 + $\phi$ (en m)

Tabla N° 2.2 Valores de velocidades máximas

Realizado por: Edison Mafla

#### 2.4.10 Dimensionamiento Mecánico

En el proceso de dimensionamiento mecánico de las conducciones, el proyectista debe atender esencialmente a las dos facetas siguientes:

Según Granados [8, p. 179-180] Se expresa que la “Definición de las sollicitaciones mecánicas a las que va a estar sometida a la conducción proyectada (en función de la carga de agua, de las acciones exteriores y de los transitorios) y de las características resistentes de la tubería (en función del material componente, espesor y diámetro)”.

Definición de los empujes hidráulicos actuantes sobre los cambios de sección y alineación de la tubería, los cuales constituyen los datos de partida para el dimensionamiento de cada uno de los anclajes de la res precisos para transmitir dichos empujes del terreno.

##### 2.4.10.1 Criterios para la selección de las condiciones de las resistencias de las tuberías

Según Granados [8, p. 181-183] Se expresa que “Para la determinación de la presión interior a la que estará sometida una conducción hay que distinguir entre la presión del funcionamiento normal (conocida en la normalidad actual como presión de diseño PD), y la presión máxima de diseño PMD (la cual se conoce en el mercado como presión de trabajo PT)”.

La presión de funcionamiento normal (PD) es la envolvente de las presiones máximas interiores que pueden existir en una conducción durante la explotación, en régimen permanente, sin transitorios, para cualquier caudal circulante, desde la presión estática o en reposo (corresponde a caudal nulo) hasta la presión de servicio (corresponde al caudal en punto de consumo). Cuando el control del caudal se realiza en los terminales (las válvulas para cierre de paso del agua están en los puntos de toma de los usuarios), la envolvente coincide con la presión estática (situación en las que se hallan en las redes colectivas de riego). Por el contrario cuando el control del caudal circulante solo se ejerce en cabecera, la envolvente coincide con la presión dinámica.

La presión de trabajo PT o presión máxima de diseño PMD de la conducción se define como el umbral máximo de la presión hidráulica interior (dinámica, estática) a la cual pueden ser sometidos los tubos una vez instalados. Así pues, la presión interior real de la conducción no puede superar en ninguna situación al valor PT del diseño, por lo que estos efectos el proyectista habrá de determinar el valor más desfavorable entre la presión estática y la dinámica pésima (máxima sobre presión por golpe de ariete).

La multitud de multiplicaciones de sucesos posibles en la red, y la complejidad de los mismos, confieren una enorme dificultad al problema de determinar el alcance de los transitorios y al mismo tiempo le dan unas amplias expectativas de investigación. En el momento actual algunos proyectistas siguen optando por fijar diversos criterios más o menos simplistas que resuelven el problema, mediante el establecimiento de unos coeficientes de mayoración que, en función del diámetro y a veces de la posición del tramo del conjunto de la red, actúan sobre la presión estática o sobre la dinámica de servicio en punto. A título indicativo se muestra a

continuación la escala de mayoración propuesta a estos efectos por el autor, que elige entre la situación más desfavorable de las dos siguientes [8]:

<b>Mayoración sobre la presión estática</b>		<b>Mayoración sobre la presión dinámica de punta</b>	
$\Phi \leq 200$ mm	3 atm	$\Phi \leq 200$ mm	4 atm
$\Phi 250$ mm	2,5 atm	$\Phi 250$ mm	3,5 atm
$\Phi 300$ mm	2 atm	$\Phi 300$ mm	3 atm
$\Phi 350$ mm	1,5 atm	$\Phi 350$ mm	2,5 atm
$\geq \Phi 350$ mm	1 atm	$\Phi 400$ mm	2 atm
		$\Phi 450$ mm	1,5 atm
		$\Phi \geq 500$ mm	1 atm

Tabla N° 2.3 Factores de mayoración de presiones en tuberías

Realizado por: Edison Mafla

#### **2.4.11 Obras de protección (Anclajes)**

Según Granados [8, p. 185-187] Se expresa que “El basto conjunto de obras civiles que se ejecutan en la red para protección de la tubería se pueden englobar en dos grandes grupos”:

- Obras de protección contra los empujes hidráulicos (anclajes).
- Obras de protección contra las cargas de agentes externos.

Los anclajes son los elementos interpuestos entre la tubería y el terreno, encargados de transmitir a este los empujes de aquella. Normalmente consisten en bloques de hormigón en masa que abrazan total o parcialmente a la pieza especial de la conducción recogiendo el empuje (E) de esta y transferirlo al terreno por rozamiento (Fr) y por carga sobre la pared lateral (Fl). El cálculo se puede realizar a partir de la siguiente expresión

$$E = Fr + Fl = Ntg\phi + \sigma.b.h \quad \text{[Ecuación 2]}$$

en donde:

$E$  = empuje hidráulico, en  $t$

$N$  = peso del anclaje, en  $t$

$\varphi$  = ángulo de rozamiento interno del contacto

$\sigma$  = carga admisible del terreno, en  $t/m^2$

$b.h$  = superficie de la cara del anclaje ortogonal al empuje, en  $m^2$

Los anclajes deben siempre dimensionarse con holgura, ya que las condiciones de ejecución no suelen ser demasiado buenas, las características geotécnicas del terreno pueden ser cambiantes. En todo caso hay que resaltar la importancia de estos. El fallo del anclaje implica el desplazamiento de la tubería, hasta que empuje pasivo del terreno es suficiente para neutralizar al empuje hidráulico. Este desplazamiento de la tubería puede producir el desenganche de alguna junta o la rotura de algún tubo por aparición de cargas de borde, siendo esta una de las principales causas de avería en la red. Por ello se recomienda que:

- Los anclajes sean siempre dimensionados, como se ha dicho, con un amplio margen de holgura, tomando valores conservadores.
- La zona de contacto entre anclaje y pieza especial sea lo mayor posible, para evitar cargas puntuales o flexiones indebidas en la tubería.
- Las juntas de acoplamiento de la pieza especial a la tubería deben quedarse fuera del anclaje, de forma que sea posible su manipulación posterior.
- Los anclajes deben permanecer al descubierto hasta la finalización de las pruebas hidráulicas, de forma que permitan detectar cualquier posible fallo de los mismos.

Las formas de los anclajes pueden ser muy variadas, ya que existen múltiples condicionales locales que obligan a efectuar un diseño específico en cada caso. [8]

## **2.4.12 Equipos de Seguridad**

### **2.4.12.1 Filtros Hidráulicos con Retrolavado**

Según AMIAD [9] expresó que “Filtros hidráulicos con retrolavado son adecuados para todos los tipos de impurezas. Está equipado con un pre-filtro y filtro mayor que funciona con retrolavado automático. Esto hace que pueda filtrar una alta cantidad de agua sin perder presión en el sistema de riego. El filtro trabaja exclusivamente con el flujo de agua sin ningún soporte eléctrico”.

#### **Proceso de Filtración**

El agua sucia ingresa al filtro y a la cámara de prefiltrado y de ahí al tamiz de filtrado. De allí, el agua limpia pasa a la salida. En su paso por el tamiz, las impurezas crean en la cara interior del tamiz una torta de filtrado lo que produce un diferencial de presión ascendente, que finalmente dispara el proceso de autolimpieza al llegar al valor predeterminado en el controlador de lavado [9].

#### **Proceso de Autolimpieza**

Los filtros hidráulicos con pistón dan comienzo al proceso de autolimpieza cuando el diferencial de presión en el tamiz alcanza un cierto nivel predeterminado. El Controlador de Lavado abre la válvula de escape produciendo un fuerte retrolavado focalizado hacia el exterior del filtro. Este retrolavado focalizado, realizado frente a las boquillas, produce un efecto de succión que retiran de la superficie del tamiz la torta de filtrado acumulada. El agua de retrolavado fluye luego a través del escáner a un rotor hidráulico y de ahí a la válvula de escape, haciendo que gire el escáner de succión. La caída de presión producida en la cámara del rotor y el drenado del pistón, empuja al escáner-aspirador en un movimiento axial. La combinación de movimientos giratorio y axial, garantiza que las boquillas succionadoras cubran toda la superficie del filtro.



Cuando se completa el ciclo de lavado, se dispara un segundo ciclo, empujando el escáner hasta su posición original. El ciclo combinado de lavado demora de 10 a 15 segundos.

### Partes de un Filtro Hidráulico con Retrolavado

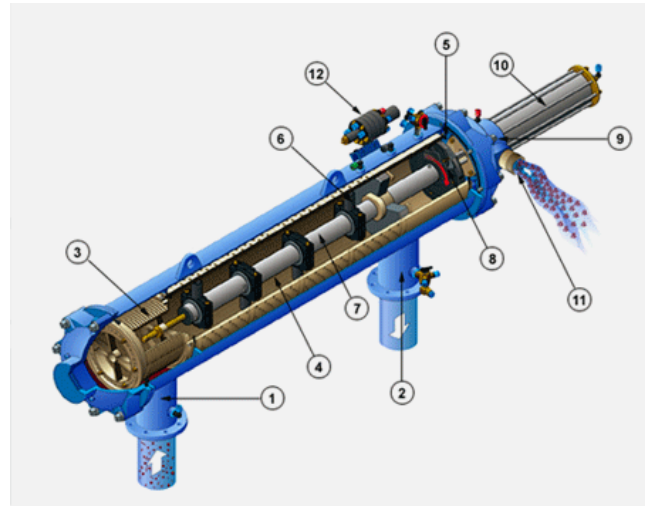


Gráfico N° 2.4 Filtro Hidráulico con Retrolavado

Fuente: AMIAD [9]

1. Entrada de agua sucia
2. Salida de agua limpia
3. Prefiltro grueso
4. Tamiz de filtrado
5. Cámara del rotor
6. Boquillas
7. Escáner-aspirador
8. Rotor
9. Válvula de lavado (interna)
10. Pistón
11. Salida de drenaje
12. Controlador de lavado

#### 2.4.12.2 Válvulas de Control

Según Yagüe [5, p. 188] se argumenta que “Son válvulas intercaladas en serie en la red con el objetivo de poder aislar una subzona mientras el resto se mantiene en

servicio. Su finalidad es permitir que se pueda reparar una avería o realizar una acometida nueva en plena campaña de riego, sin ello afecte la totalidad de los usuarios de la red, sino exclusivamente a los dominados por la arteria interesada.” Desde este punto de vista, una red esta tanto mejor equipada en cuanto mayor sea el número de válvulas de control que se dispone. Sin embargo, lo habitual es colocarlas a la salida de las derivaciones (cabecera arterial o ramal), con el criterio de que no haya más de 2 km de separación entre ellas, ni existan recintos terminales que no estén controlados por una válvula siempre que tenga más de 10 a 20 hidrantes.

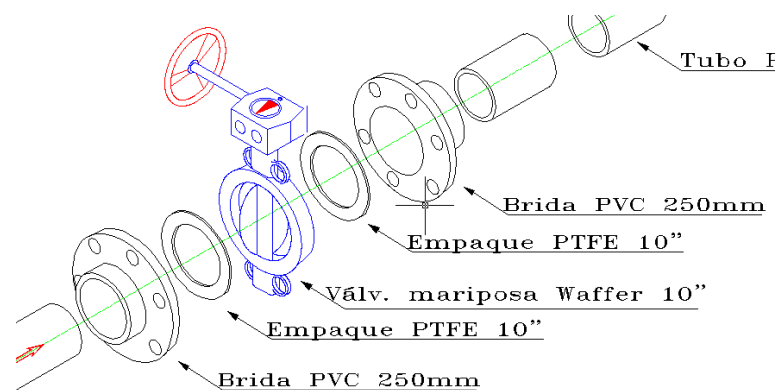


Gráfico No 2.5 Válvula mariposa de volante

Realizado por: Edison Mafla

### 2.4.12.3 Válvulas de Aire

Según Yagüe [5, p. 189] se argumenta que “Su función es evacuar durante el proceso de llenado el aire encerrado en las conducciones, permitir la entrada del mismo en el vaciado, eliminar las burbujas o bolsas de aire ocluido que se pueden formar con la conducción en servicio.

Se colocan en derivación sobre la generatriz superior de la tubería y consisten en una cámara conectada al exterior por un orificio que se obtura mediante un flotador. Cuando el aire se acumula en la cámara, el flotador desciende y libera el orificio por el que sale el aire.

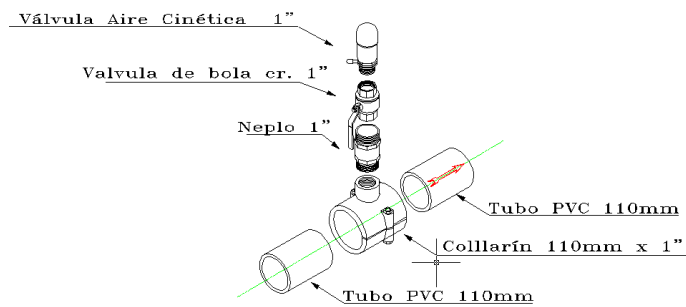


Gráfico No 2.6 Válvula de aire triple acción

Realizado por: Edison Mafla

#### 2.4.12.4 Válvulas de Alivio Rápido

Según Yagüe [5, p. 189] se argumenta que “Con la finalidad directa o indirecta de proteger a la tubería frente a los efectos nocivos de golpe de ariete se disponen intercaladas en las redes las válvulas de aire, las válvulas de control y las válvulas de descarga o alivio rápido”.

Las válvulas de alivio rápido son aparatos que evacuan al exterior automática y casi instantáneamente parte del caudal de la conducción, cuando en esta se sobrepasa la presión de trabajo. Consiste en un orificio obturado por un disco móvil accionado por un muelle. Cuando la fuerza ejercida por la presión del agua sobre el disco móvil supera a la del resorte, este se contrae y el disco se separa del orificio permitiendo la salida del agua, lo que hace caer la presión interna de la tubería. Este dispositivo anti ariete, lo mismo que los reguladores de presión, es ineficaz ante ondas de depresión.

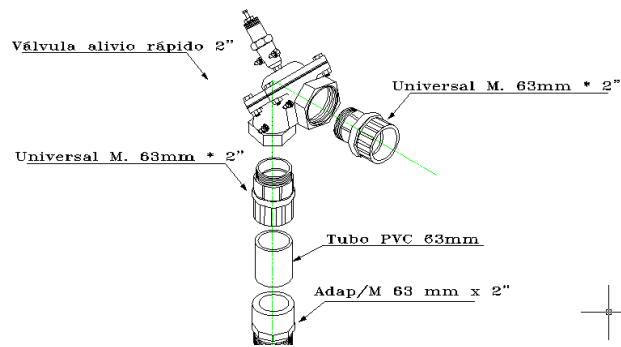


Gráfico No 2.7 Válvula de alivio rápido en ángulo

Realizado por: Edison Mafla

#### 2.4.12.5 Válvulas Hidráulicas (Reductor de Presión)

Según Yagüe [5, p. 190] se argumenta que “Son válvulas de accionamiento hidráulico, con disposición en Y o en globo, y obturación por asiento. La maniobra se provoca mediante la presión diferencial actuante sobre el diafragma que divide la cámara superior en dos compartimientos. El pilotaje hidráulico que admite es muy versátil, ya que estos compartimientos pueden conectarse al flujo de agua arriba de la válvula, al de agua abajo, o a la atmosfera”. Además las conexiones del pilotaje pueden ser comandadas mediante solenoides, contadores volumétricos, tubos pitot, autómatas programables, etc. Las distintas combinaciones de maniobra permiten que realice alguna o simultáneamente varias funciones específicas de control de flujo, tales como reducción o sostenimiento de presión, protección anti ariete, limitación de caudal, retención, medición de caudal y volumen, etc.

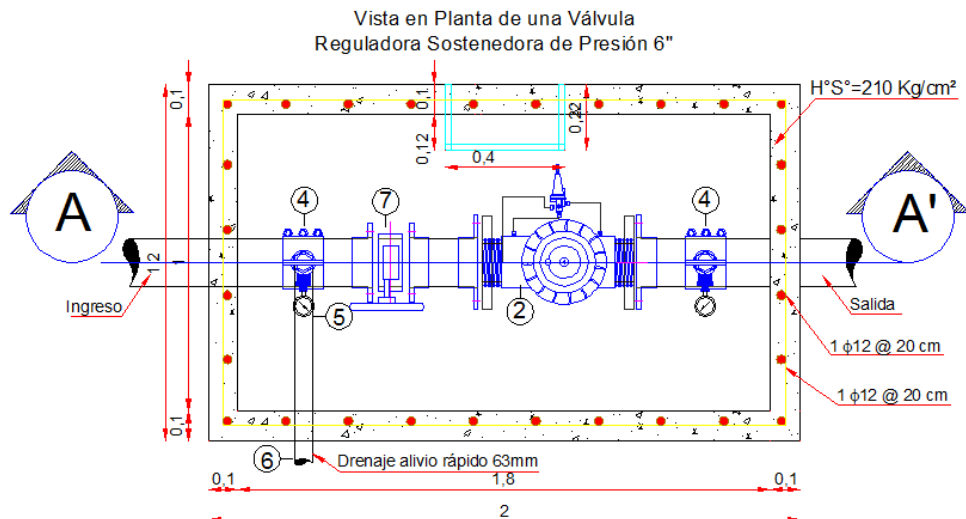


Gráfico No 2.8 Válvula reguladora de presión

Realizado por: Edison Mafla

### 2.4.13 Necesidades Hídricas de los Cultivos

#### 2.4.13.1 La Evapotranspiración

Según Yagüe [5, p. 45-46] se expresó que “Recibe el nombre de evapotranspiración (o uso consuntivo de agua) a la cantidad de agua transpirada por el cultivo y evaporada desde la superficie del suelo en donde se asienta el cultivo. Cabe distinguir dos formas de evapotranspiración:”

- *Evapotranspiración potencial o máxima.* Es la cantidad de agua consumida, durante un determinado periodo de tiempo, en un suelo cubierto de una vegetación homogénea, densa, en plena actividad vegetativa y con un buen suministro de agua.
- *Evapotranspiración real.* Es la cantidad de agua realmente consumida por un determinado cultivo durante el periodo de tiempo considerado.

El rendimiento del cultivo es máximo cuando la transpiración es máxima, y esto ocurre cuando el cultivo se desarrolla en las mejores condiciones posibles. Ocurre

entonces que la evapotranspiración real coincide con la evapotranspiración máxima.

Tanto en la evaporación como la transpiración, el agua pasa del estado líquido al estado gaseoso, y este cambio de estado se ve favorecido cuando el aire está caliente, seco o muy movido (viento). Por otra parte, la cantidad de agua perdida por evapotranspiración depende de la disponibilidad de agua en el suelo y la capacidad de las plantas para absorber y para transpirar esa agua contenida en el suelo. En suma, los factores que condicionan la evapotranspiración se puede agrupar de la siguiente forma:

- *Factores concurrentes en el suelo*, tales como capacidad de retención del agua, capacidad de calentamiento, exposición a los rayos solares, etc.
- *Naturaleza de la vegetación*, especialmente en lo referente a los órganos encargados de la absorción y la transpiración del agua.
- *La fase vegetativa en que se encuentra el cultivo*. La evapotranspiración varía a lo largo del ciclo vegetativo. Con la planta recién nacida la mayor parte del agua consumida tiene lugar por evaporación en el suelo, pero a medida que el cultivo se desarrolla aumenta la transpiración, que se hace máxima al alcanzar la planta el máximo desarrollo foliar.
- *Condiciones meteorológicas* que favorecen o atenúan la evaporación, tales como intensidad de la radiación solar, vientos, humedad atmosférica, etc.

Una gran parte del agua absorbida por la planta se consume en la evapotranspiración, ya que solo una mínima parte (del 0.1 al 1%) se incorpora a los tejidos de la planta (agua de constitución). Por tanto, desde un punto de vista práctico se consideran las necesidades hídricas del cultivo iguales a las necesidades de evapotranspiración.

#### **2.4.13.2 Cálculo de las necesidades de agua de los cultivos**

Según Yagiie [5, p. 46-47] se argumenta que “La determinación de las necesidades de agua de cultivo puede hacerse por diversos métodos. Un método directo es el del lisímetro, recipiente de gran tamaño lleno de tierra donde se siembra la planta objeto de estudio y se cultiva de la forma más parecida posible a como se efectúa el cultivo en el campo. Se coloca a la intemperie, sobre una superficie en la que pueda recogerse el agua que escurra. Periódicamente se pesa el recipiente, lo que permite conocer el agua perdida por evapotranspiración durante el periodo que se considere. Este método es costoso y difícil, por lo que se realiza en trabajos de investigación.”

Otros métodos empíricos evalúan la evapotranspiración a partir de datos climáticos y de otra clase. Entre ellos destacan los cuatro métodos estudiados por Doorembos y Pruitt en la publicación de FAO Las necesidades de agua en los cultivos: métodos de Blaney-Criddle, de la radiación, de Penman y de la cubeta evaporimétrica.

Según estos métodos, para calcular la evapotranspiración de un cultivo cualquiera se valora antes la evapotranspiración de un cultivo de referencia, relacionándose ambos mediante un coeficiente obtenido experimentalmente.

$$ET(cultivo) = ET_o * K_c$$

$ET(cultivo)$  = Evapotranspiración de un cultivo determinado, expresado en mm por día.

$ET_o$  = Evapotranspiración del cultivo de referencia, expresado en mm por día.

$K_c$  = Coeficiente de Cultivo, variable con el propio cultivo y con su periodo vegetativo.

$ET_o$  se define como la tasa de evapotranspiración de un cultivo extenso y uniforme de gramíneas, de 8 a 15 cm de altura, en creciente activo, que sombrea totalmente el suelo y no esta escaso de agua.

La *ET (cultivo)* es la evapotranspiración de un cultivo determinado en un suelo fértil, sin enfermedades y con suficiente cantidad de agua para dar una plena producción.

El cálculo de *ET<sub>o</sub>* se hace en la misma zona de riego (método de la cubeta evaporimétrica) o mediante fórmulas que relacionan ciertos datos climáticos (métodos de Blaney-Criddle, de la radiación y de Penman).

#### **2.4.13.3 Método de Penman**

Según Yagüe [5, p. 57] se argumenta que “Este método se utiliza en zonas donde se disponga de datos medidos sobre temperatura, radiación, humedad y viento. Es el más exacto de los que utilizan formulas empíricas para predecir las necesidades hídricas de los cultivos, pero exige unos cálculos laboriosos. Se aplica la fórmula siguiente:”

$$ET_o = c * [W * R_n + (1 - W) * f(u) * (e_a - e_d)] \quad [\text{Ecuación 3}]$$

W = Factor de corrección relacionado a la temperatura

R<sub>n</sub> = Radiación neta en su equivalente de evaporación

f(u) = función relacionada al viento

(e<sub>a</sub> – e<sub>d</sub>) = diferencia entre presión de vapor en estado de saturación (en temperatura promedia diaria) y presión promedia actual.

c = Factor de corrección relacionado al efecto día – noche.

#### **2.4.13.4 Coeficiente de cultivo (K<sub>c</sub>)**

Según Yagüe [5, p. 64] se argumenta que “El valor de coeficiente de cultivo depende de las características de la planta, y expresa la variación de su capacidad



para extraer el agua del suelo durante su periodo vegetativo. Esta variación es más evidente en cultivos anuales, que cubren todo su ciclo en un periodo reducido de tiempo. En estos cultivos hay que distinguir cuatro etapas en su periodo vegetativo:”

- Primera etapa: etapa inicial o de establecimiento del cultivo. Abarca desde la siembra o plantación hasta que el cultivo queda plenamente establecido: cubre o sombrea un 10% de la superficie del suelo, suponiendo que los rayos del sol incidan perpendicularmente.
- Segunda etapa: etapa de desarrollo del cultivo o de rápido desarrollo del cultivo. Abarca desde el final de la etapa anterior hasta que el cultivo cubre o sombrea de forma efectiva la superficie del suelo (no menos del 70-80% de ésta).
- Tercera etapa: etapa de mediados del periodo o de máxima evapotranspiración. Abarca desde final de la etapa anterior hasta el inicialización de la maduración del cultivo, que se manifiesta por el envejecimiento del follaje.
- Cuarta etapa: etapa final o de maduración y cosecha. Abarca desde final de la etapa anterior hasta la maduración del cultivo o cosecha.

#### **2.4.13.5 Precipitación Efectiva**

Según Yagüe [5, p. 65] se argumenta que “Del total de agua de precipitación que cae sobre la superficie de un terreno, una parte se infiltra y se incorpora a la zona radical, otra parte percola en profundidad fuera del alcance de las raíces, otra parte se pierde por escorrentía superficial y otra parte queda interceptada por la vegetación, desde donde se evapora posteriormente. Se llama precipitación

efectiva a la proporción de agua retenida en la capa radical con relación a la cantidad de lluvia caída. Su magnitud depende:”

- De las características del terreno: condiciones físicas, grado de humedad, pendiente, cobertura de cultivo, etc.
- De las características de la precipitación: altura de agua caída, intensidad, duración y frecuencia.

Salvo en casos muy particulares no se tiene en cuenta el aporte capilar desde la capa freática ni la variación en el almacenamiento de agua en el suelo. En riego localizado tampoco se considera la lluvia efectiva, debido a la gran frecuencia en la aplicación del agua.

#### **2.4.13.6 Eficiencia de Riego**

Según Mafla [10, p. 55] expresó que “La cantidad de agua que sale de la bocatoma, vertiente o captación no es la misma que llega a la parcela. En su recorrido sufre varios tipos de pérdidas.”

- Pérdidas en la Conducción: Se producen en los canales que llevan el agua, sobre todo cuando no están revestidos (por infiltración).
- Pérdidas por distribución: Se ocasionan cuando se cambia el rumbo del agua de un canal lateral hacia otro y de una parte de la parcela hacia otra, descuidando la regulación de los repartidores.
- Pérdidas en la Aplicación: Tienen relación con el manejo del agua en la parcela por parte del campesino. Dependen de la habilidad y capacidad del regante, de la cantidad de agua a aplicar, del tiempo de aplicación y del tipo de terreno (pendiente, llano).

La eficiencia de un método de riego tiene mucho que ver con las pérdidas de agua. Si la pérdida es mucha hay que utilizar una mayor cantidad de agua para obtener el mismo resultado. Esto hace que se desperdicie agua.

Hay métodos de riego más eficientes que otros por la forma que conducen, distribuyen y aplican el agua.

Hay eficiencia de los métodos de riego se miden en porcentajes. Más alto es el porcentaje, mayor es la eficiencia.

<b>VARIACIÓN DE LA EFICIENCIA EN FUNCIÓN DEL MÉTODO DE RIEGO</b>	
<b>MÉTODO DE RIEGO</b>	<b>EFICIENCIA (%)</b>
Riego por gravedad	30-70
Riego por aspersión	80-85
Riego por Goteo	Mayor a 90

Tabla N° 2.4 Variación de la eficiencia en función del método de riego

Realizado por: Edison Mafla

#### **2.4.13.7 Cédula de Cultivos**

Según Mafla [10, p. 56] expresó que Para determinar la cédula de cultivos se procedió a encuestar a 30 personas seleccionadas al azar de la lista de usuarios, cuyos resultados se muestran a continuación en el siguiente cuadro:

<b>CULTIVO</b>	<b>CON RIEGO</b>	<b>SIN RIEGO (ha)</b>	<b>TOTAL</b>	
	<b>1° campaña (ha)</b>		<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>

Alfalfa	11.45	0.36	11.81	13.12
Mora	29.25	6.62	35.86	39.85
Pastos	24.30	1.04	25.34	28.16
Papa	8.94	0.00	8.94	9.93
Haba	2.62	0.00	2.62	2.91
Claudia	3.96	0.00	3.96	4.40
Descanso	1.47	0.00	1.47	1.64
Total (ha)	81.98	8.02	90.00	100.0
Porcentaje (%)	91.09	8.91	100	

Tabla N° 2.5 Cédula de cultivos del módulo chusalongo

Fuente: Programa de Aguas y Cuencas de Tungurahua

En el módulo de riego Chusalongo predominan los cultivos permanentes como la mora, alfalfa y los pastos. La mora ocupa un lugar importante dentro de los ingresos de los productores de la zona, mientras que los pastos y la alfalfa están destinados para la alimentación de cuyes y vacunos, así también, la papa ocupa un sitio representativo dentro de la producción de la zona, la misma que se encuentra destinada para el autoconsumo y en pocos casos para la venta en los mercados.

Como en la mayoría de acequias y canales el estiaje también está presente en este módulo en los meses de noviembre, diciembre y enero, en los que se seca aproximadamente el 70% del agua.

## **CAPÍTULO III**

### **DISEÑO DEL PROYECTO**

#### **3.1 METODOLOGÍA “MODELO OPERATIVO”**

El diseño de riego presurizado del Sector Chusalongo, contara con el diseño de la red de distribución total del sistema a partir del reservorio existente en el sitio, hasta las parcelas de los usuarios, igualmente se realizara el requerimiento hídrico del sector con el fin de determinar el alcance que el proyecto tendría.

### **3.1.1 Cálculo de la Demanda Hídrica para el Sector Chusalongo**

#### **3.1.1.1 Cálculo de Evapotranspiración Potencial del Cultivo de Referencia (ET<sub>o</sub>)**

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial del cultivo de referencia (ET<sub>o</sub>) se utilizó una base de datos de una serie de años (2010 – 2015) de temperaturas medias, precipitaciones medias mensuales, humedad relativa , velocidad del viento de la estación meteorológica MA1Y CALAMACA HGPT, que tiene la siguiente ubicación:

POSICIÓN	ELEVACIÓN	CÓDIGO
Latitud: 01° 28' 00" S	3437 m	MA1Y
Longitud: 78° 82' 00" W		

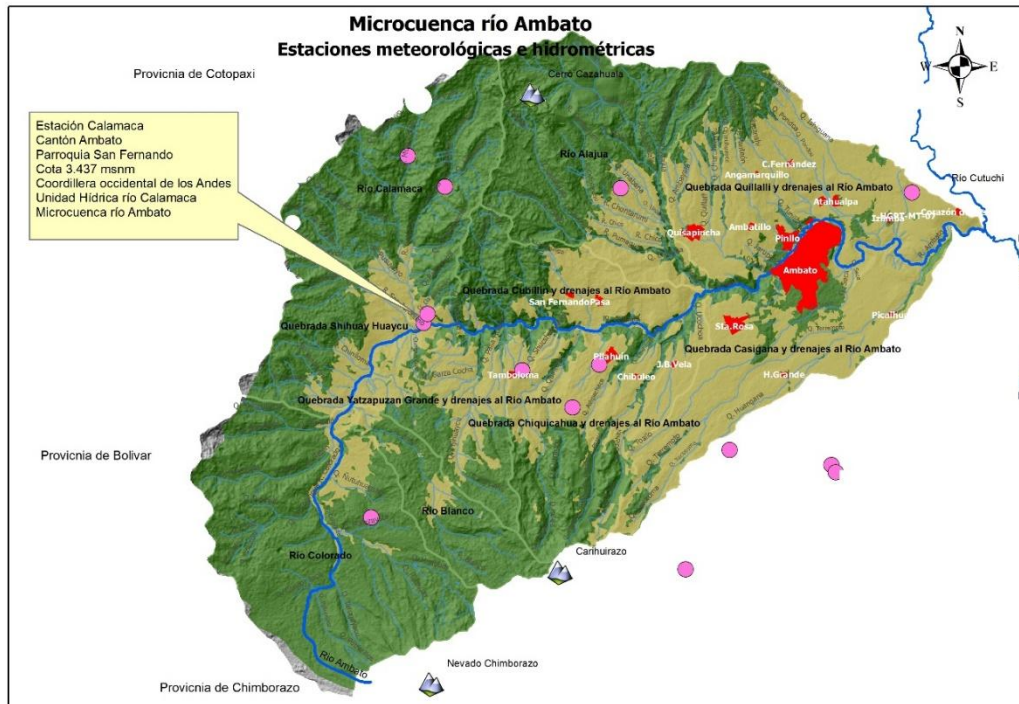


Gráfico N° 3.1 Estación meteorológica Calamaca

Realizado por: Edison Mafla

La determinación de la evapotranspiración potencial del cultivo de referencia se realizó con el método: Penman

### Método de Penman

Este método se puede utilizar en regiones en que existen datos de temperatura, humedad, viento y duración de la radiación solar.

Formula Básica

$$ET_o = c * [W * R_n + (1 - W) * f(u) * (e_a - e_d)]$$

W = Factor de corrección relacionado a la temperatura

R<sub>n</sub> = Radiación neta en su equivalente de evaporación

f(u) = función relacionada al viento

$(e_a - e_d)$  = diferencia entre presión de vapor en estado de saturación (en temperatura promedia diaria) y presión promedia actual.

$c$  = Factor de corrección relacionado al efecto día – noche.

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial del cultivo de referencia por este método se utilizó el programa de la FAO CROPWAT 8.0.

Los resultados obtenidos se detallan a continuación:

CROPWAT - Sesión: untitled - [ETo Penman-Monteith Mensual - M:\Calamaca.PEM]

Archivo Edición Cálculos Gráficos Configuración Ventana Lenguaje Ayuda

Nuevo Abrir Guardar Cerrar Imprimir Gráfico Opciones

País Ecuador Estación Calamaca

Altitud 3437 m. Latitud 1.28 °S Longitud 78.82 °W

Mes	Temp Min °C	Temp Max °C	Humedad %	Viento km/día	Insolación horas	Rad MJ/m²/día	ETo mm/día
Enero	8.4	17.6	77	367	6.4	18.9	3.39
Febrero	8.1	17.6	77	443	6.6	19.8	3.52
Marzo	8.4	16.3	80	410	5.5	18.1	3.12
Abril	8.7	16.3	80	383	5.2	17.0	2.98
Mayo	8.5	16.2	80	392	5.3	16.2	2.84
Junio	8.2	16.0	80	410	5.4	15.7	2.75
Julio	7.7	16.0	79	393	5.7	16.4	2.84
Agosto	7.5	16.9	77	486	6.5	18.5	3.26
Septiembre	7.8	16.7	78	413	6.2	18.9	3.27
Octubre	8.2	17.4	77	389	6.4	19.3	3.43
Noviembre	8.5	17.6	77	376	6.4	18.9	3.40
Diciembre	8.6	16.9	79	374	5.8	17.7	3.13
Promedio	8.2	16.8	78	403	6.0	18.0	3.16

Gráfico N° 3.2 Cálculo de la ETo con Cropwat

Fuente: Programa de Aguas y Cuencas de Tungurahua

### 3.1.2 Uso Consuntivo y Requerimiento Hídrico

#### 3.1.2.1 Evapotranspiración Potencial y Cédula de Cultivo

La evapotranspiración potencial de cierto cultivo está dado por:

$$ET_c = K_c * ETo$$

Kc es el coeficiente de cultivo que depende del tipo y del desarrollo de la planta. Generalmente se distinguen cuatro fases de desarrollo: fase inicial, fase de crecimiento, fase de floración, fase de maduración.

CULTIVO	CON RIEGO	SIN RIEGO (ha)	TOTAL	
	1° campaña (ha)		Área (ha)	%
Alfalfa	11.45	0.36	11.81	13.12
Mora	29.25	6.62	35.86	39.85
Pastos	24.30	1.04	25.34	28.16
Papa	8.94	0.00	8.94	9.93
Haba	2.62	0.00	2.62	2.91
Claudia	3.96	0.00	3.96	4.40
Descanso	1.47	0.00	1.47	1.64
Total (ha)	81.98	8.02	90.00	100.0
Porcentaje (%)	91.09	8.91	100	

Tabla N° 3.1 Utilización del suelo en el sector Chusalongo

Fuente: Programa de Aguas y Cuencas de Tungurahua

Tomando en consideración los datos anteriores llegamos al siguiente patrón de cultivo con su respectivo Kc a lo largo del año agrícola:

CULTIVO	(%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Alfalfa	13,12	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Mora	39,85	0,20	0,25	0,35	0,65	0,85	0,95	0,98	0,85	0,50	0,30	0,20	0,20
Pastos	28,16	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Papa	9,93					0,60	0,75	1,03	1,15	0,70			
Haba	2,91									0,35	0,90	1,10	0,93
Claudia	4,40	0,20	0,25	0,35	0,65	0,85	0,95	0,98	0,85	0,50	0,30	0,20	0,20
Descanso	1,63												
<b>Kc Total</b>		0,52	0,54	0,59	0,72	0,87	0,93	0,97	0,92	0,73	0,59	0,55	0,55

Tabla N° 3.2 Cálculo del Kc

Fuente: Programa de Aguas y Cuencas de Tungurahua



El Kc ponderado se calcula para cada mes, tomando en cuenta las superficies que ocupa cada cultivo en el mes en mención:

Ejemplo de cálculo del Kc para el mes de enero:

$$(1.05 * 13.12\% + 0.20 * 39.85\% + 1.05 * 28.16\% + 0 * 9.93\% + 0 * 2.91\% + 0.20 * 4.40\% + 0 * 1.63\%) / 100 = 0.52$$

Este Kc es representativo para este mes, combinando los diferentes Kc de los cultivos y de las áreas cultivadas.

### 3.1.2.2 Precipitación efectiva

Las lluvias en el sector de Chusalongo, como en otras partes de la sierra ecuatoriana se caracterizan por una variación grande por mes y año. Por la irregularidad, no son útiles los datos de la precipitación media mensual, para cálculos de sistemas de riego se hace necesario determinar la precipitación efectiva, que es la cantidad de lluvia que realmente está disponible para la planta, porque una parte de la lluvia se pierde por percolación profunda, escorrentía superficial o evaporación.

Las precipitaciones promedio de la estación Calamaca son las siguientes:

PRECIPITACIÓN (mm/mes)												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>2013</b>	--	--	73,60	84,60	102,70	77,30	76,70	94,20	56,40	55,90	59,60	34,70
<b>2014</b>	38,90	56,50	70,20	80,30	82,50	62,30	85,60	83,40	58,20	55,40	58,60	35,10
<b>2015</b>	43,70	51,50	69,80	76,30	95,30	55,40	62,70	77,40	54,30	49,20	51,30	30,10
<b>MEDIA</b>	41,30	54,00	71,20	80,40	93,50	65,00	75,00	85,00	56,30	53,50	56,50	33,30

Tabla N° 3.3 Precipitaciones de la estación Calamaca

Fuente: Programa de Aguas y Cuencas de Tungurahua

El cálculo de la precipitación efectiva se realizó utilizando la fórmula empírica (AGLW/FAO).

$$P_{ef} = ((0.60 * P_{prom}) - 10) \text{ para } P_{prom} < 70 \text{ mm/mes}$$

$$P_{ef} = ((0.80 * P_{prom}) - 24) \text{ para } P_{prom} > 70 \text{ mm/mes.}$$

En donde:

$P_{ef}$  = Precipitación efectiva (mm/mes)

$P_{prom}$  = Precipitación promedio (mm/mes)

Con lo cual aplicando la fórmula anteriormente dicha se obtuvo los valores de precipitación efectiva del sector:

PRECIPITACIÓN EFECTIVA (mm/día)												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>P (mm/mes)</b>	41,30	54,00	71,20	80,40	93,50	65,00	75,00	85,00	56,30	53,50	56,50	33,30
<b>P Ef (mm/mes)</b>	14,78	22,40	32,96	40,32	50,80	29,00	36,00	44,00	23,78	22,10	23,90	9,98
<b>P Ef (mm/día)</b>	0,48	0,80	1,06	1,34	1,64	0,97	1,16	1,42	0,79	0,71	0,80	0,32

Tabla N° 3.4 Precipitación efectiva de la estación Calamaca

Realizado por: Edison Mafla

La anterior relación empírica se utiliza para una serie de zonas áridas y semi-húmedas.

En verano las pocas lluvias se pierden generalmente por evaporación inmediata (suelos secos y calientes con poca cobertura de vegetación). En general precipitaciones medias mensuales menores de 12.5 mm se debe negar en el cálculo hídrico.

### 3.1.3 Balance Hídrico

En los párrafos anteriores se han elaborado los elementos del balance hídrico que se ve en el cuadro siguiente:

$$\text{Requerimiento bruto modular} = \text{Requerimiento neto modular} * 1/(\text{ea} * \text{ed} * \text{ec})$$

ec = 0.95 Eficiencia de conducción

ed = 0.80 Eficiencia de distribución

ea = 0.70 Eficiencia de aplicación

Etotal = 0.53 Eficiencia total del sistema

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>ETo mm/día</b>	3,39	3,52	3,12	2,98	2,84	2,75	2,84	3,26	3,27	3,43	3,40	3,13
<b>Kc total</b>	0,52	0,54	0,59	0,72	0,87	0,93	0,97	0,92	0,73	0,59	0,55	0,55
<b>Etc mm/día</b>	1,77	1,92	1,84	2,15	2,47	2,55	2,75	3,01	2,40	2,03	1,88	1,72
<b>P (mm/mes)</b>	41,30	54,00	71,20	80,40	93,50	65,00	75,00	85,00	56,30	53,50	56,50	33,30
<b>P Ef (mm/mes)</b>	14,78	22,40	32,96	40,32	50,80	29,00	36,00	44,00	23,78	22,10	23,90	9,98
<b>P Ef (mm/día)</b>	0,48	0,80	1,06	1,34	1,64	0,97	1,16	1,42	0,79	0,71	0,80	0,32
<b>Req. Neto mm/día</b>	1,29	1,12	0,77	0,80	0,83	1,59	1,59	1,59	1,61	1,32	1,09	1,40
<b>Req. Bruto mm/día</b>	2,43	2,10	1,45	1,51	1,56	2,98	2,99	2,99	3,03	2,48	2,04	2,62
<b>Req. Bruto l/s/ha</b>	<b>0,28</b>	<b>0,24</b>	<b>0,17</b>	<b>0,18</b>	<b>0,18</b>	<b>0,35</b>	<b>0,35</b>	<b>0,35</b>	<b>0,35</b>	<b>0,29</b>	<b>0,24</b>	<b>0,30</b>

Tabla N° 3.5 Cálculo del requerimiento hídrico

Realizado por: Edison Mafla

Las eficiencias utilizadas corresponden a eficiencias promedios determinadas en sistemas campesinos de la sierra ecuatoriana.

La eficiencia de conducción (ec) que toma en cuenta las pérdidas desde la bocatoma hasta la entrega al comienzo del área de riego. La eficiencia de distribución (ed) entre parcelas y la eficiencia de aplicación (ea) que se refiere a la aplicación del agua en la parcela.

Ejemplo para el mes de septiembre que es el valor más crítico el requerimiento bruto (l/s/ha):

$$ETc = Kc * ETo$$

$$ETc = 0.73 * 3.27 = 2.40 \text{ mm/día}$$

$$Pef = (0.60 * P) - 10 \text{ cuando } P < 70 \text{ mm/mes}$$

$$Pef = (0.60 * 56.3) - 10$$

$$Pef = 23.78 \text{ mm/mes}$$

$$Pef = 23.78 / 30 = 0.79 \text{ mm/día}$$

$$\text{Req neto mm/día} = ETc - Pef$$

$$\text{Req neto mm/día} = 2.40 - 0.79$$

$$\text{Req neto mm/día} = 1.61$$

$$\text{Req bruto mm/día} = \text{Req neto mm/día} / e_{\text{Total}}$$

$$\text{Req bruto mm/día} = 1.61 / 0.532$$

$$\text{Req bruto mm/día} = 3.03$$

$$\text{Req bruto l/s/ha} = 3.89 * 10 * 1000 / 86400$$

$$\text{Req bruto l/s/ha} = 0.35$$

Del cuadro anterior se puede deducir que el mes con mayor requerimiento hídrico es el mes de septiembre que necesita 0.35 l/s/ha, es decir que para una superficie de 90.4 hectáreas se requiere un caudal de 31.65 l/s para cubrir las necesidades de los cultivos, que es lo que se tiene concesionado por SENAGUA para el sector Chusalongo.

### 3.1.4 Diseño Hidráulico

El presente capítulo muestra la distribución de los caudales con la construcción del proyecto, como base para el cálculo y dimensionamiento hidráulico de las tuberías.

#### 3.1.4.1 Distribución del agua con proyecto

De acuerdo al diseño de tuberías y a la sectorización realizada para la futura distribución de riego, a partir del reservorio existente, el agua se distribuirá a través de la red de riego, con un tiempo de operación de 12 horas por día.

Chusalongo se dividió en 5 sectores, cada uno con un caudal igual en cada sector de 64 l/s para el diseño hidráulico de tuberías.

Esta distribución se la realizó de una forma proporcional, analizando los turnos actuales de riego, proporcionados por la directiva del módulo.

Actualmente el sector Chusalongo los turnos de riego se realizan cada 21 días con el total del caudal adjudicado por SENAGUA que son de 31.65 l/s.

Por ende se consideró que para cada sector a implementarse se dará el mismo turno de riego, pero de manera que el riego se realice con un caudal de 2.00 l/s, este caudal hace relación a la operación de 8 aspersores simultáneos de caudal de 0.25 l/s, el mismo que tendría una frecuencia de 6 días, con lo que se cubriría la demanda hídrica de los cultivos.

A continuación se muestran los sectores de riego con su respectivo caudal de diseño:

<b>CÓDIGO PLANO</b>	<b>PROPIETARIO ACTUAL</b>	<b>CAUDAL DISEÑO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>SECTOR</b>
1a	Juan Rodrigo Labre Chamba	1	0,152	S1
1b	Juan Rodrigo Labre Chamba	1	0,489	S1
2	Martha Lucia Panimboza	2	0,76	S1

<b>CÓDIGO PLANO</b>	<b>PROPIETARIO ACTUAL</b>	<b>CAUDAL DISEÑO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>SECTOR</b>
3a	Mentor Olmedo Castillo Ramirez	1	0,22	S1
4d	Luis Alfonso Toalombo Peralta	2	1,441	S1
5a	Ángel Segundo Mazabanda	2	1,38	S1
7a	Juan Francisco Alomaliza Tisalema	2	0,383	S1
9	Miguel Ángel Verdezoto Muñoz	2	0,388	S1
10	Ana Teresa Verdezoto Muñoz	2	0,815	S1
12	Aida Verdezoto Toapanta	2	0,646	S1
15	Ligia Beatriz Peralta Toapanta	2	0,885	S1
17	María Capuz Capuz	2	2,726	S1
18a	Carmen Tisalema	1	0,194	S1
20	Oswaldo García Espinoza	1	0,31	S1
48a	Luis Marcelo Manotoa Capuz	1	0,221	S1
48b	Luis Marcelo Manotoa Capuz	1	0,182	S1
49a	Segundo Olmedo Cujano Culqui	1	0,336	S1
49b	Segundo Olmedo Cujano Culqui	1	0,229	S1
51	Cesar Augusto Poveda Veintimilla	2	1,057	S1
52	Segundo Raúl Alomaliza	2	0,516	S1
53	José Ailaca	2	1,561	S1
54a	Luis Caiza	1	0,212	S1
54c	Luis Caiza	1	0,487	S1
56a	José Apolinario Caiza	2	0,598	S1
57	Miguel Toapanta	2	1,145	S1
58	Mesías Lema	2	0,334	S1
59	José Rodrigo Caiza Peralta	1	0,181	S1
59b	José Rodrigo Caiza Peralta	1	0,123	S1
60a	María Caiza	2	0,969	S1
61a	Luis Barona	2	0,36	S1
62	Luz Naranjo Villacrés	2	1,782	S1
64 (a)	Doris Salguero Clavijo	2	2,762	S1
65a	María Magdalena Yugcha Tixe	1	0,058	S1
147a	Carmita Peralta	1	0,378	S1

<b>CÓDIGO PLANO</b>	<b>PROPIETARIO ACTUAL</b>	<b>CAUDAL DISEÑO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>SECTOR</b>
147b	Carmita Peralta	1	0,159	S1
148	Magdalena Caiza	2	0,542	S1
149	Santos Manotoa	1	0,128	S1
149a	Santos Manotoa	1	0,235	S1
158	Marco Vinicio Guevara Salinas	2	0,411	S1
159	Joselito Mesías Guevara Salinas	2	0,153	S1
295	Isaías Remache	2	0,179	S1
	<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>26,087</b>	

Tabla N° 3.6 Sector Número Uno  
Realizado por: Edison Mafla

<b>CÓDIGO PLANO</b>	<b>PROPIETARIO ACTUAL</b>	<b>CAUDAL DISEÑO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>SECTOR</b>
3	Mentor Olmedo Castillo Ramirez	1	0,157	S2
11	Klever Lozada Yugcha	2	1,766	S2
13	Lupe Moreta Moreta	2	0,661	S2
14	Carmen Amelia Moreta Moreta	1	0,238	S2
14a	Carmen Amelia Moreta Moreta	1	0,376	S2
16a	Carlos Francisco Moreta Moreta	2	0,718	S2
18	Carmen Tisalema	1	0,251	S2
19	Segundo Toalombo	2	1,113	S2
20a	Oswaldo García Espinoza	1	0,227	S2
21c	Segundo Miguel Tisalema Tisalema	2	0,603	S2
22b	Miguel Ángel Machado	1	0,21	S2
22c	Miguel Ángel Machado	1	0,341	S2
23	Fausto Poaquiza	0,67	0,169	S2
23a	Fausto Poaquiza	0,66	0,079	S2
23b	Fausto Poaquiza	0,67	0,086	S2
24	Luis Asdrubal Panimboza Díaz	0,67	0,08	S2
24a	Luis Asdrubal Panimboza Díaz	0,67	0,334	S2

<b>CÓDIGO PLANO</b>	<b>PROPIETARIO ACTUAL</b>	<b>CAUDAL DISEÑO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>SECTOR</b>
24b	Luis Asdrubal Panimboza Díaz	0,66	0,103	S2
25	José Asdrubal Panimboza	2	0,579	S2
26	Saúl Machado	1	0,266	S2
26a	Saúl Machado	1	0,197	S2
28b	Manuel Mesías Ramirez Castro	2	0,636	S2
29	Lucia Panimboza Mazabanda	1	0,124	S2
29a	Lucia Panimboza Mazabanda	1	0,126	S2
30	Gloria Nieves Panimboza Capuz	2	0,25	S2
32	Rosa Elena Panimboza	2	0,378	S2
33	Maricela Elizabeth Tisalema Panimboza	2	0,305	S2
34	Mariana Díaz	2	0,309	S2
35	Maribel Yugcha Panimboza	2	0,145	S2
36	Juan Ramirez Castro	2	0,571	S2
37a	Victor Asdrubal Yugcha Díaz	2	0,691	S2
38	Carmen Panimboza	1	0,092	S2
38a	Carmen Panimboza	1	0,086	S2
40	Segundo José Alomaliza Panimboza	0,66	0,067	S2
40a	Segundo José Alomaliza Panimboza	0,67	0,04	S2
40b	Segundo José Alomaliza Panimboza	0,67	0,321	S2
41	Jorge Leonidas Yugcha	2	0,196	S2
42	María Rosario Panimboza	1	0,347	S2
42a	María Rosario Panimboza	1	0,357	S2
43a	Yolanda Yugcha Tixe	1	0,149	S2
43b	Yolanda Yugcha Tixe	1	0,302	S2
44a	Amelia del Rocío Labre Tenicota	2	0,502	S2
45	Estadio	2	0,707	S2
46a	María Susana Yugcha Tixe	1	0,246	S2
46b	María Susana Yugcha Tixe	1	0,046	S2
106	Luis Rodrigo Panimboza Capuz	2	0,295	S2
144a	Laura Rosana Yugcha Tixi	1	0,197	S2



<b>CÓDIGO PLANO</b>	<b>PROPIETARIO ACTUAL</b>	<b>CAUDAL DISEÑO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>SECTOR</b>
153	Jaime Poaquiza	2	0,092	S2
	<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>16,131</b>	

Tabla N° 3.7 Sector Número Dos

Realizado por: Edison Mafla

<b>CÓDIGO PLANO</b>	<b>PROPIETARIO ACTUAL</b>	<b>CAUDAL DISEÑO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>SECTOR</b>
6	José Luis Tixe Moreta	2	0,682	S3
8	Susana del Rocío Yanki Mazabanda	2	0,663	S3
31	Jorge Hugo Villacís Salinas	1	0,391	S3
31b	Jorge Hugo Villacís Salinas	1	0,361	S3
47	Adriana Espinoza Aroca	1	0,162	S3
47b	Adriana Espinoza Aroca	1	0,347	S3
63	Rosario Yanki	2	0,657	S3
296	Edison Llerena	2	1,629	S3
65b	María Magdalena Yugcha Tixe	1	0,169	S3
66a	José Agustín Eugenio Peralta	2	0,223	S3
67	María Consuelo Labre	2	0,175	S3
68a	Juan Asdrubal Peralta	2	0,348	S3
69	Juan Labre	1	0,029	S3
69a	Juan Labre	1	0,134	S3
70a	Luz María Mazabanda Ailaca	2	0,256	S3
71b	Manuel María Guaypatin	2	0,33	S3
72	Felipe Cunalema	1	0,116	S3
72a	Felipe Cunalema	1	0,165	S3
73	María Corina Cunalema	1	0,307	S3
73a	María Corina Cunalema	1	0,2	S3
74c	María Soledad Cunalema Tayo	1	0,107	S3
75	Clara Machado	1	0,172	S3
75a	Clara Machado	1	0,185	S3
76e	María Ester Yugcha Labre	2	0,429	S3

<b>CÓDIGO PLANO</b>	<b>PROPIETARIO ACTUAL</b>	<b>CAUDAL DISEÑO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>SECTOR</b>
77	Gonzalo Peralta Mazabanda	2	0,621	S3
78	Henry Marcelo Carvajal Sánchez	2	0,262	S3
79	Wilmo Villegas Rodríguez	2	0,984	S3
80	Eloísa Minaquiza	1	0,044	S3
80c	Eloísa Minaquiza	1	0,382	S3
81	Miguel Ángel Tayo	2	0,578	S3
82	Juan Tenicota	2	0,125	S3
83b	Segundo Francisco Tenicota	2	0,165	S3
93	María Tenicota	0,67	0,169	S3
93a	María Tenicota	0,67	0,127	S3
93b	María Tenicota	0,66	0,121	S3
94	Mario Solís	2	0,389	S3
95	Aurora Galarza	2	0,193	S3
114	Jaime Peralta	2	0,245	S3
115	Mariano Tenicota	1	0,053	S3
115a	Mariano Tenicota	1	0,16	S3
145	Miguel Peralta	1	0,179	S3
145a	Miguel Peralta	1	0,161	S3
150	Martha Lucia Moreta Moreta	2	0,217	S3
151	Aníbal Ailaca	2	0,114	S3
	<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>13,526</b>	

Tabla N<sup>o</sup> 3.8 Sector Número Tres

Realizado por: Edison Mafla

<b>CÓDIGO PLANO</b>	<b>PROPIETARIO ACTUAL</b>	<b>CAUDAL DISEÑO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>SECTOR</b>
27c	Luis Fernando Poaquiza	2	0,461	S4
50b	Matilde Tenicota	2	0,176	S4
55	Gustavo Tarquino Tapia Ramos	2	0,539	S4
84	Aníbal Yugcha	2	0,073	S4

<b>CÓDIGO</b>	<b>PROPIETARIO ACTUAL</b>	<b>CAUDAL</b>	<b>ÁREA</b>	<b>SECTOR</b>
85a	Celio Mazabanda	2	1,211	S4
87	Lenin Geovanny Moreta Yugcha	1	0,135	S4
96	Luis Augusto Panimboza	2	0,482	S4
97	Luzmila Muyulema	2	0,481	S4
107	María Dolores Mejía Verdezoto	2	0,538	S4
108	José María Salguero Salinas	2	0,899	S4
109	Mario Abad	2	0,566	S4
110	Franklin Espinoza y Hermanos	2	1,037	S4
116	Jorge Lozada	2	0,782	S4
117a	Miguel Barrera Flores	2	0,736	S4
118	Fausto Enrique Tisalema	1	0,275	S4
118a	Fausto Enrique Tisalema	1	0,331	S4
119	Juan Luis Yugcha Panimboza	2	0,804	S4
120a	Esperanza Barrera	2	0,247	S4
131	Alonso Cunalema Suque	2	0,388	S4
132a	José Augusto Tisalema	1	0,113	S4
132b	José Augusto Tisalema	1	0,126	S4
133	Mariana de Jesús Yugcha	2	0,16	S4
134	Jaime Gustavo Tisalema	2	0,339	S4
135	Teresa Toapanta	2	0,106	S4
136	Jaime Gonzalo Toapanta	2	0,128	S4
137	Gladys Lastenia Toapanta	2	0,118	S4
138	Carlos Onofre Paredes Paredes	2	0,212	S4
139	Rosa Dolores Tisalema	2	1,15	S4
140	José Yugcha	2	0,633	S4
141	Pedro Gonzalo Núñez	2	0,11	S4
142	Jorge Alonso Tisalema	2	0,324	S4
143	Carmen de Jesús Mejía Verdezoto	2	1,128	S4
144	Laura Rosana Yugcha Tixi	1	0,06	S4
146	Carlos Tixe Díaz	2	0,599	S4
156	Daniel Barrera	2	0,216	S4
	<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>15,683</b>	

Tabla No 3.9 Sector Número Cuatro

Realizado por: Edison Mafla

<b>CÓDIGO PLANO</b>	<b>PROPIETARIO ACTUAL</b>	<b>CAUDAL DISEÑO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>SECTOR</b>
39e	Luis Alberto Yugcha Verdezoto	2	0,569	S5
74	María Soledad Cunalema Tayo	1	0,25	S5
86a	Carlos Rodrigo Yugcha	2	0,48	S5
87a	Lenin Geovanny Moreta Yugcha	1	0,38	S5
88	Vicente Raúl Salguero Salinas	2	1,748	S5
89	María Natividad Tisalema Verdezoto	2	0,553	S5
90a	Elvia Felisa Yugcha Díaz	2	0,649	S5
91	Segundo Norberto García Naranjo	2	3,887	S5
92	Segundo Luis Verdezoto	2	0,583	S5
98	Azucena Díaz Panimboza	2	0,137	S5
99	Segundo José Tisalema Tixe	2	0,738	S5
100a	Carlos Verdezoto	2	0,445	S5
101	Piedad Abad Tandazu	2	0,433	S5
102	Luis Abad Tandazu	2	0,672	S5
103	Ana Salguero Salinas	2	0,455	S5
104	Ana García Salguero	2	0,682	S5
105a	Luis Salguero Salinas	2	0,981	S5
111	Luz María Verdezoto Yugcha	2	0,078	S5
112	Segundo Francisco Verdezoto Yugcha	2	0,073	S5
113	Sandra Lozada	2	1,748	S5
121	Margarita Flores	2	1,125	S5
122	Valvina Tisalema Verdezoto	2	0,416	S5
123	Amable Chimbo	2	0,879	S5
124	María Luisa Yugcha	1	0,63	S5
124a	María Luisa Yugcha	1	0,195	S5
125	Rosario Natividad Yugcha Labre	1	0,559	S5
125a	Rosario Natividad Yugcha Labre	1	0,401	S5
126	Martha Yugcha Labre	2	0,184	S5

<b>CÓDIGO PLANO</b>	<b>PROPIETARIO ACTUAL</b>	<b>CAUDAL DISEÑO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>SECTOR</b>
127	Carmen Tixi Yugcha	2	0,349	S5
128	Rogelio Yugcha Tisalema	2	0,551	S5
129	María Elevación Verdezoto	2	0,374	S5
130	Laura Naranjo	2	0,672	S5
152	Juana Díaz	2	0,446	S5
154	Diana Yugcha	2	0,497	S5
155	Carmen Ercilia Verdezoto	2	0,244	S5
	<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>23,063</b>	

Tabla No 3.10 Sector Número Cinco

Realizado por: Edison Mafla

#### **3.1.4.2 Información básica utilizada para el diseño**

Para diseño del sistema de riego, que consiste en trabajos de excavación para la colocación de la red de tuberías y trabajos de hormigonado para la conformación las obras de arte complementarias, se requirió de la información detallada a continuación.

#### **3.1.4.3 Información topográfica**

El levantamiento topográfico y altimétrico se lo realizó íntegramente para todas las zonas de riego que utilizan el agua del sector Chusalongo, y comprende la información digitalizada con curvas de nivel a cada metro, donde se detallan construcciones, vías de acceso y ubicación de predios con su respectiva codificación y área.

#### **3.1.4.4 Información catastral**

La información detallada de los predios que se encuentran en la zona de riego del proyecto se obtuvieron a partir de la información levantada por los topógrafos y

mencionada en el anterior párrafo, esta información fue validada y verificada, en un trabajo conjunto entre directiva, comité de proyecto, usuarios y técnicos de campo y de diseño del PACT, el resultado final fue la obtención de planos catastrales actualizados así como los listados de tierras y aguas de todos los usuarios del proyecto.

### **3.1.5 Determinación del caudal de diseño**

El caudal de diseño se determinó en base a los aforos realizados por el equipo del PACT, los turnos de riego actual entregados por la directiva del módulo y el caudal concesionado por SENAGUA con un caudal de 31.65 l/s. Para cada módulo de riego se analizaron detenidamente los tiempos actuales de riego para no afectar los derechos actuales de los usuarios.

Horas diarias de operación del sistema	12 horas
Caudal de diseño	64 l/s
Caudal de asignación	31.65 l/s

Tabla No 3.11 Caudal de diseño

Realizado por: Edison Mafla

El caudal asignado para cada uno de los sectores se lo realizó de una forma proporcional a los derechos actuales de cada sector.

### **3.1.6 Descripción Técnica de los Componentes y Estructuras Hidráulicas.**

#### **3.1.6.1 Obras de arte**

Constituyen las estructuras complementarias que serán cajas para válvulas especiales, de control, aire, reductoras de presión, alivio rápido e hidrantes las cuales se instalarán dentro de una caja de hormigón simple que alcance una resistencia a los 28 días  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  cuyas dimensiones de la caja son variables de acuerdo al tipo de válvula, sobre una cama de grava de 20 cm de

espesor las mismas que estarán cubiertas con una tapa metálica estirada de 1/8" de espesor.

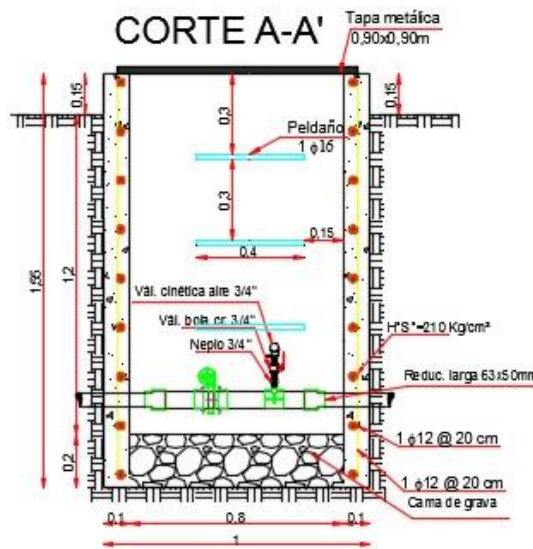


Gráfico N° 3.3 Caja tipo para válvulas  
Realizado por: Edison Mafla

### 3.1.7 Red de tuberías

En la zona de riego de Chusalongo, se han analizado existirá una red de tubería de 19737 m, es la que se utilizara para ser presurizada con el desnivel natural.

La red de tuberías del proyecto contempla la dotación e implementación de tubos de PVC desde el tanque reservorio hasta las parcelas, para el diseño de utilizo el Software de diseño Epanet 2.0 Ve para el dimensionamiento de tuberías y análisis de presiones y turnos de riego.

El parámetro de diseño que se utilizó para esta basada en la velocidad máxima del agua en las tuberías (2.5 m/s).

ECUACIÓN DE PÉRDIDA DE CARGA	VELOCIDAD MÍNIMA	VELOCIDAD MÁXIMA
Hazen-Williams	0.6 m/s	2.5 m/s

Tabla N° 3.12 Criterios de diseño hidráulico  
Realizado por: Edison Mafla

<b>TUBERÍA PVC CONEXIÓN UZ</b>	<b>DIÁMETRO EXTERNO</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>PRESIÓN DE TRABAJO</b>	<b>NORMA</b>
Aducción	250,200,160,110 mm	Principal	0.60,0.80 MPa	INEN 1373
Conducción	90-50 mm	Secundaria	0.60, 0.80 MPa	INEN 1373
Distribución	50 mm	Terciarias	0.60,0.80 MPa	INEN 1373

Tabla N° 3.13 Categorización de tuberías

Realizado por: Edison Mafla

### **3.1.7.1 Filtro Hidráulico con Retrolavado**

El filtro hidráulico con retrolavado a utilizarse va a ser un filtro automático de malla 10” bridado que será instalado en la coordenada 9849317 Norte y 757292 Este que cumpla con las siguientes características.

Características del filtro:

- Medio Filtrante: anillos de polipropileno con micraje real
- Grado de filtración: 500 micrones.
- Sistema de limpieza: retro lavado automático
- Totalmente desarmable y con piezas recambiables.
- Bajo caudal de limpieza y mayor tiempo de vida



- El caudal que debe filtrar es de 50-70 l/s. como mínimo con una holgura de un 25 % más.
- Presión mínima de trabajo 2 bar.
- Cubierta del filtro: Acero al carbón revestido con pintura epoxi 37-2. (Acero inoxidable 316 a pedido) Gran densidad. Polipropileno
- Tipos de malla: Alambre tejido de acero inoxidable moldeado 316 L

La pérdida de carga que sucederá en el sistema está dada por la siguiente tabla diseñada por el fabricante donde nos indica que tendremos 7 m.c.a de perdida en el filtro

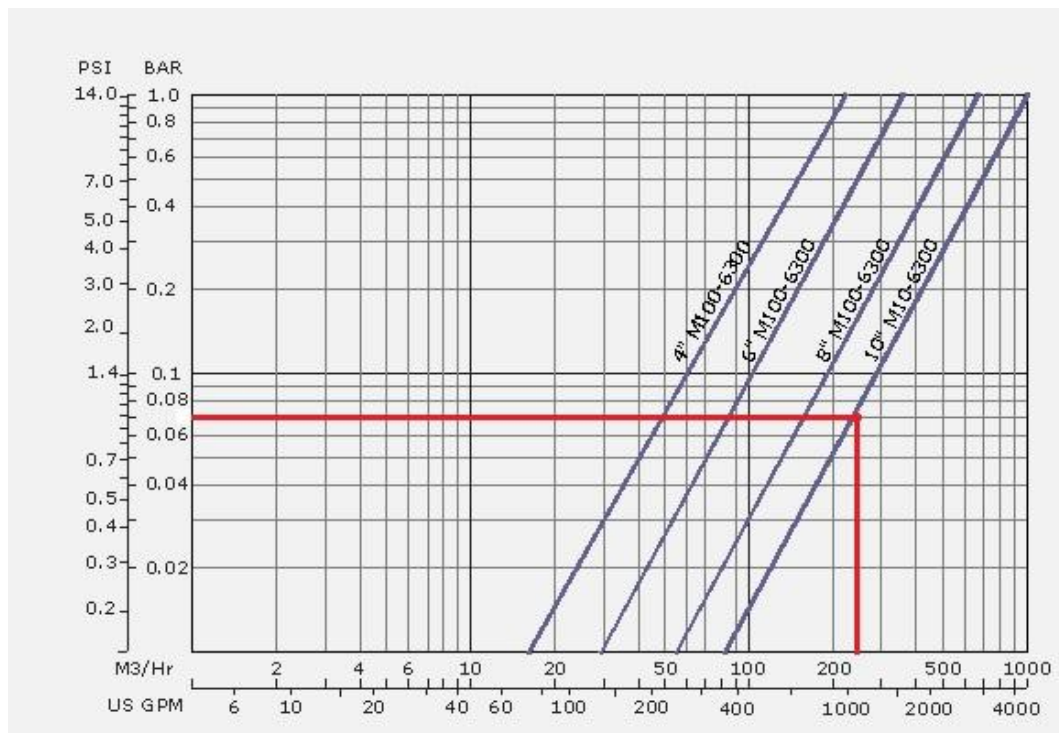


Gráfico No. 3.4 Gráfica de Pérdidas de Carga

Realizado por: Edison Mafla



Gráfico N° 3.5 Filtro Hidráulico con Retrolavado de 10''  
Realizado por: AMIAD [9]

### 3.1.7.2 Válvulas reguladoras y sostenedoras de presión VPR

Se instalarán válvulas de 2'', 3'', 4'', 6'' y 8'' de nylon para diámetros menores a 4'' y metálicas para los diámetros mayores a estas, y con funciones de regular y sostener presión en la línea presurizada a un valor predeterminado, el procedimiento de selección se realizó a partir del cálculo del Kv1 (Coeficiente de variación de presión y caudal, según el modelo y el tipo de válvula (diámetro)) y velocidad del agua que circulará en la Válvula, La presión aguas arriba P1 y la presión regulada aguas abajo P2.

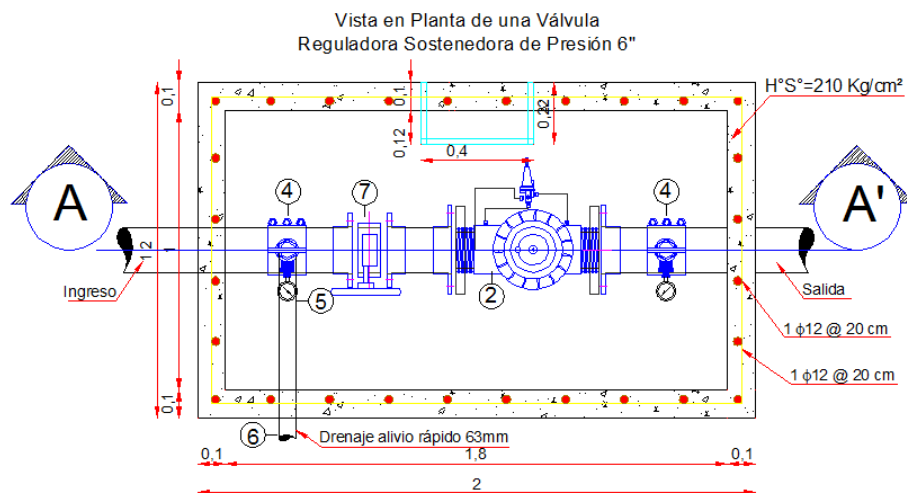


Gráfico N° 3.6 Caja tipo para válvulas hidráulicas  
Realizado por: Edison Mafla

### 3.1.7.3 Válvulas de seguridad y mantenimiento del sistema

Estos dispositivos hidráulicos corresponden a válvulas hidráulicas con pilotos de alivio rápido de presión VPR-Q1, se encuentran ubicadas en los extremos finales de la tubería y son para prevenir posibles sobrepresiones en la red, todas estas válvulas tendrán un diámetro de 2" y actuarán si la presión en la tubería supera el 20% menos de la presión de trabajo del tubo, en este caso  $0.80 \text{ Mpa} = 80 \text{ mca}$ , el porcentaje corresponde a 64 m.c.a, aliviando el exceso de presión en el tubo.

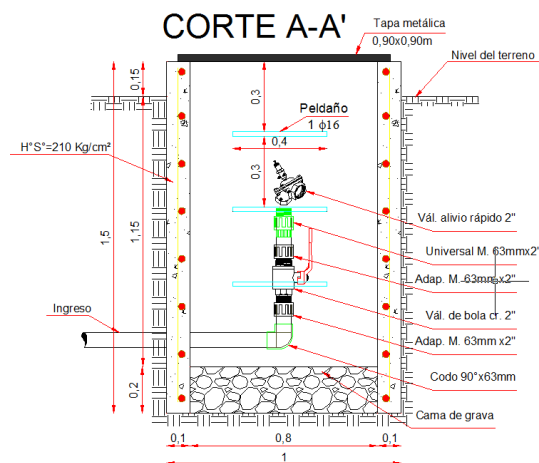


Gráfico N° 3.7 Caja para válvulas de seguridad

Realizado por: Edison Mafla

### 3.1.7.4 Hidrantes

Son los puntos de entrega de agua a las parcelas, estos hidrantes usarán válvulas tipo compuerta de 1 1/2" como mínimo y de 2" de diámetro como máximo, para todos los lotes de terreno; en cuanto a los caudales promedio que entregan estas válvulas, tenemos rangos entre máximo 2 l/s y mínimo 0.667 l/s; la pérdidas de carga por accesorios son en promedio 2m.

El criterio utilizado en la colocación de los hidrantes en los lotes de terreno, es la de tenerlos en las partes más altas, además también se ha analizado la presión mínima y necesaria que deberá llegar al hidrante, por lo que en otras ocasiones la colocación de hidrantes está en puntos intermedios de las parcelas y tiene relación con el sistema de riego diseñado al interior de la parcela.

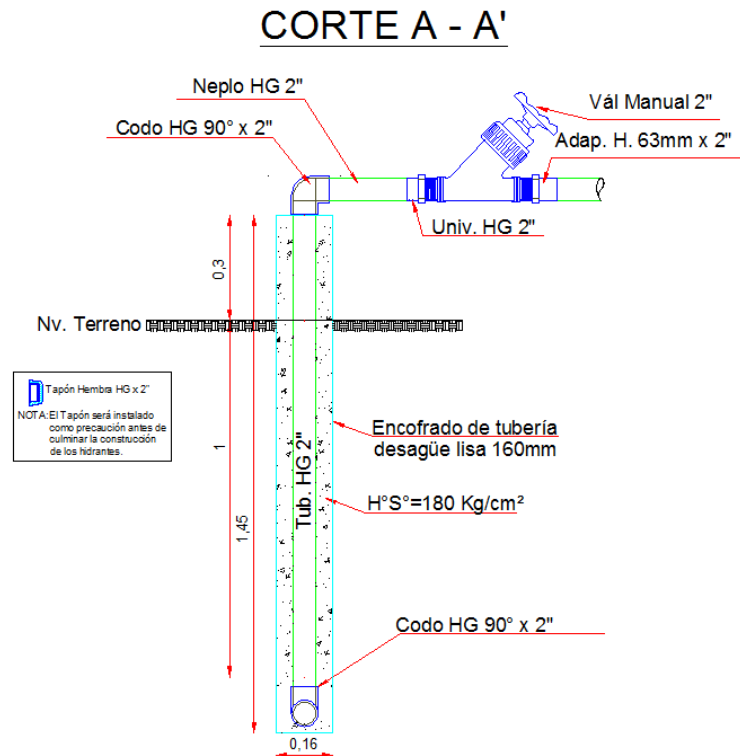


Gráfico N° 3.8 Hidrante tipo  
Realizado por: Edison Mafla

### 3.1.8 Trazado de la red de tuberías

El Trazado de la red de distribución, se realizó siguiendo los linderos de los lotes y donde fue posible hacerlo, por el centro de dicho lotes.

El criterio utilizado para dar forma a la red de tuberías es el de tener la forma de espina de pescado.

### 3.1.9 Metodología de Diseño

En la Figura se presenta el trazado de la red de tuberías a presurizada, desde los Reservorios hasta la entrada de las parcelas de los Usuarios, se utilizó el programa EPANET 2.0 Ve para el cálculo y diseño de la red de tuberías, dicho software de diseño utiliza parámetros de diseño que fueron ajustados por el diseñador, siendo

estos el criterio de diseño por velocidad no supere los 2.5 m/s como máximo y 0.6 como límite mínimo. Este programa de diseño utiliza la fórmula de Hazen-Williams para calcular las pérdidas de cargas en la red.

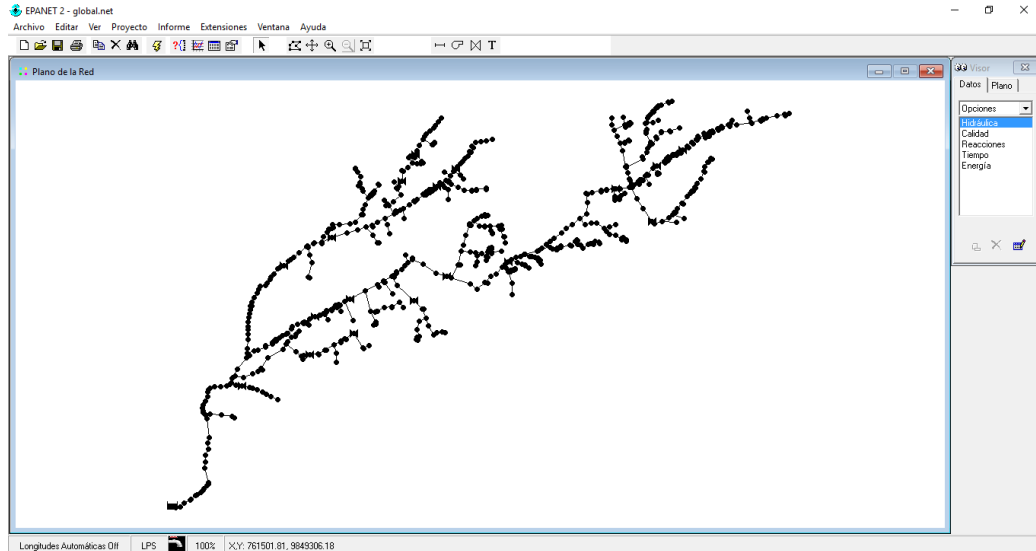


Gráfico N° 3.9 Red de Distribución Modelada en su Totalidad  
Realizado por: Edison Mafla

En esta primera parte se define en el programa las unidades a ser utilizadas, la ecuación que se adopta para pérdidas de carga, el peso específico del fluido, etc.

Propiedad	Valor
Unidades de Caudal	LPS
Ecuación de Pérdidas	H-W
Peso Específico	0.998
Viscosidad Relativa	1
Iteraciones Máx.	40
Precisión	0.001
Sistema no equilibrado	Continuar
Patrón predeterminado	1
Factor de Demanda	1.0
Exponente Emisores	0.5
Informe de Estado	No
CHECKFREQ	2
MAXCHECK	10
DAMPLIMIT	0

Gráfico N° 3.10 Datos de entrada del programa  
Realizado por: Edison Mafla

Después de haber ingresado los datos de constantes correspondientes, se realizará la modelación por sectores para lo cual a la red global se la va a fragmentar en diferentes partes para lo cual cada sector tendrá un archivo diferente en el programa para lograr una modelación real al momento de implementarse el riego.

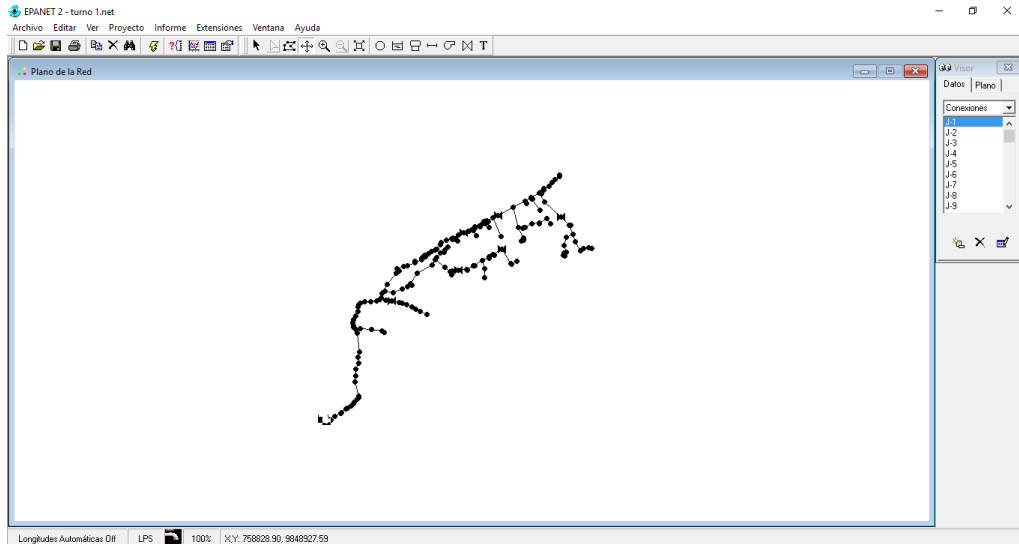


Gráfico N° 3.11 Trazado del Sector Número Uno

Realizado por: Edison Mafla

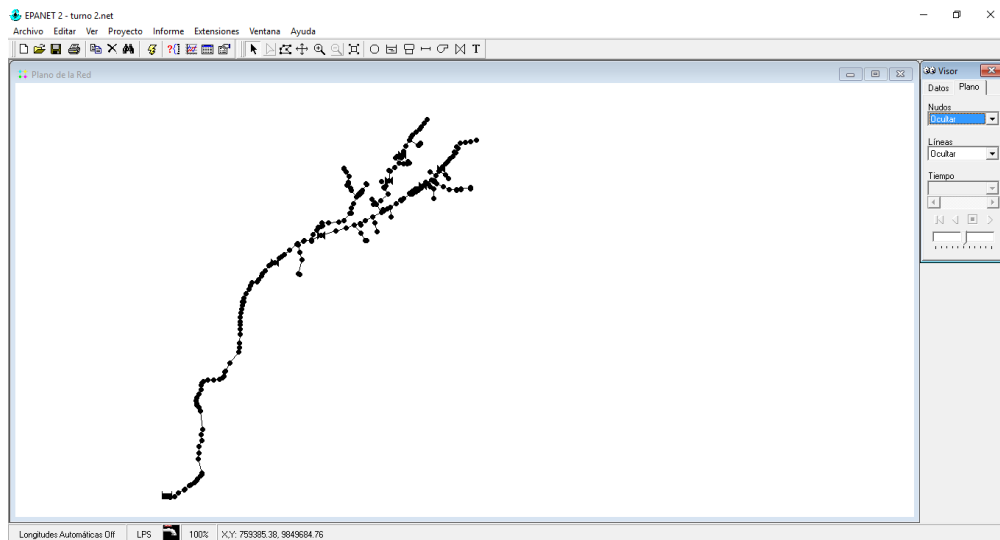


Gráfico N° 3.12 Trazado del Sector Número Dos

Realizado por: Edison Mafla

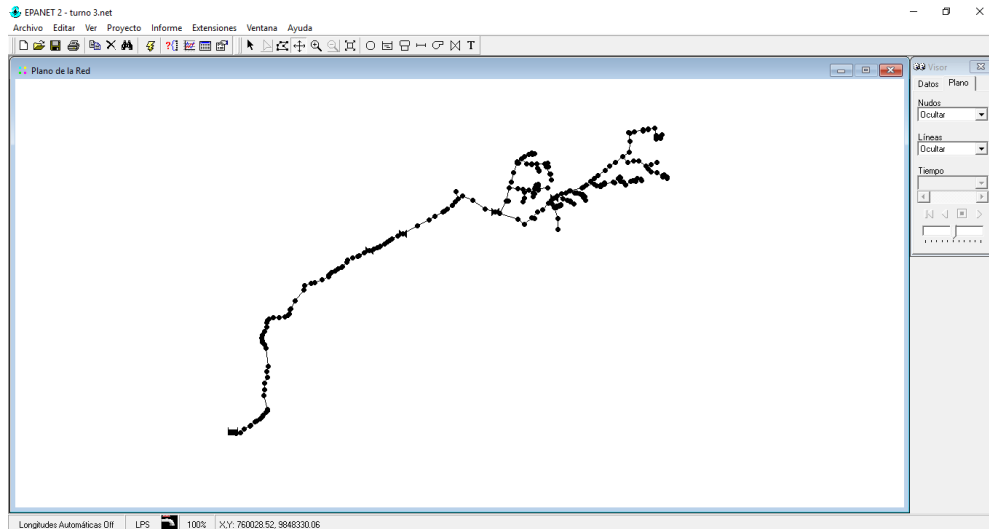


Gráfico N° 3.13 Trazado del Sector Número Tres  
Realizado por: Edison Mafla

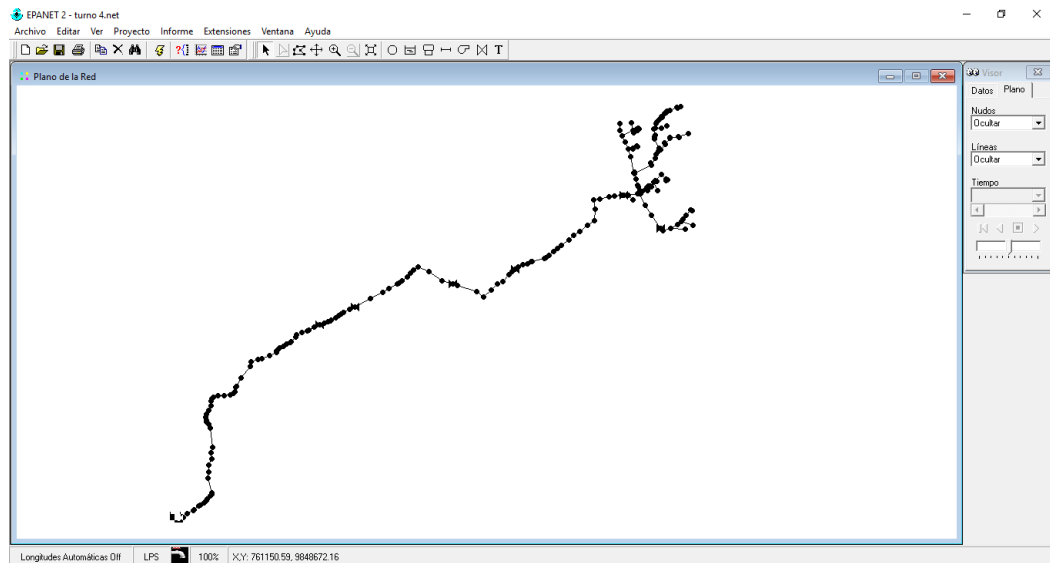


Gráfico N° 3.14 Trazado del Sector Número Cuatro  
Realizado por: Edison Mafla

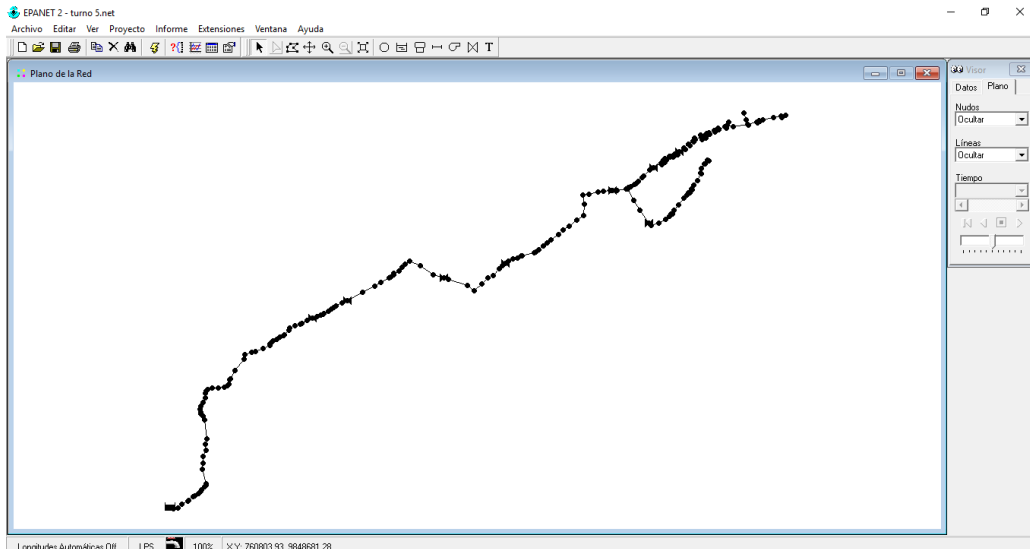


Gráfico N° 3.15 Trazado del Sector Número Cinco

Realizado por: Edison Mafla

Una vez realizado el trazado, se procederá a insertar la demanda para cada hidrante, para lo cual se tomara en cuenta la distribución del agua del proyecto mencionada anteriormente.

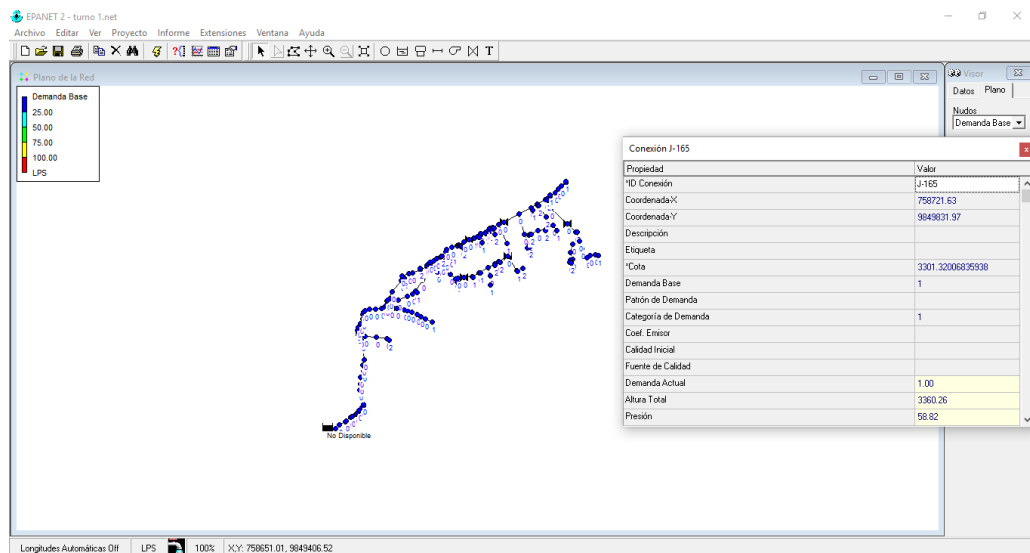


Gráfico N° 3.16 Demanda Base del Sector Número Uno

Realizado por: Edison Mafla



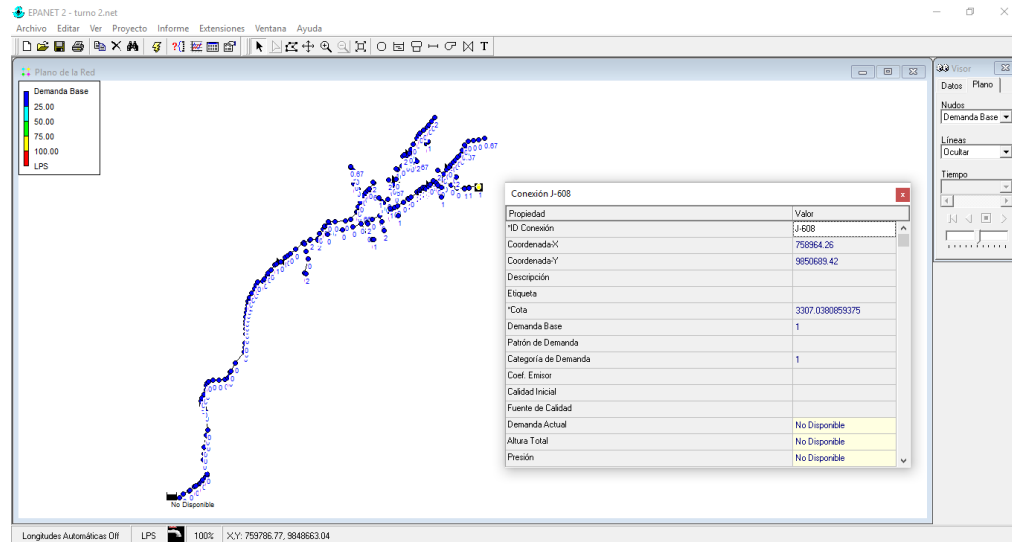


Gráfico N° 3.17 Demanda Base del Sector Número Dos

Realizado por: Edison Mafla

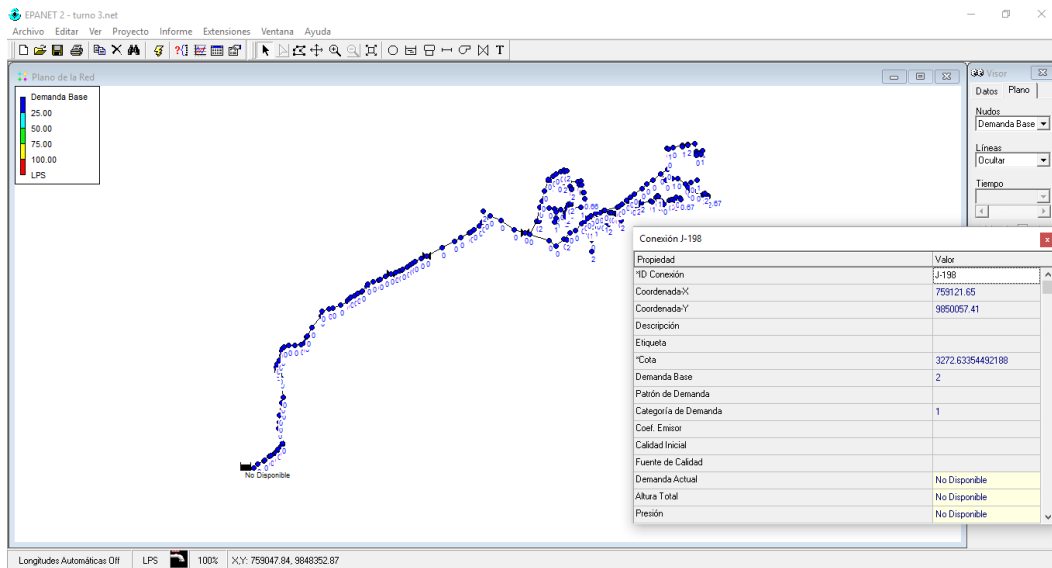


Gráfico N° 3.18 Demanda Base del Sector Número Tres

Realizado por: Edison Mafla

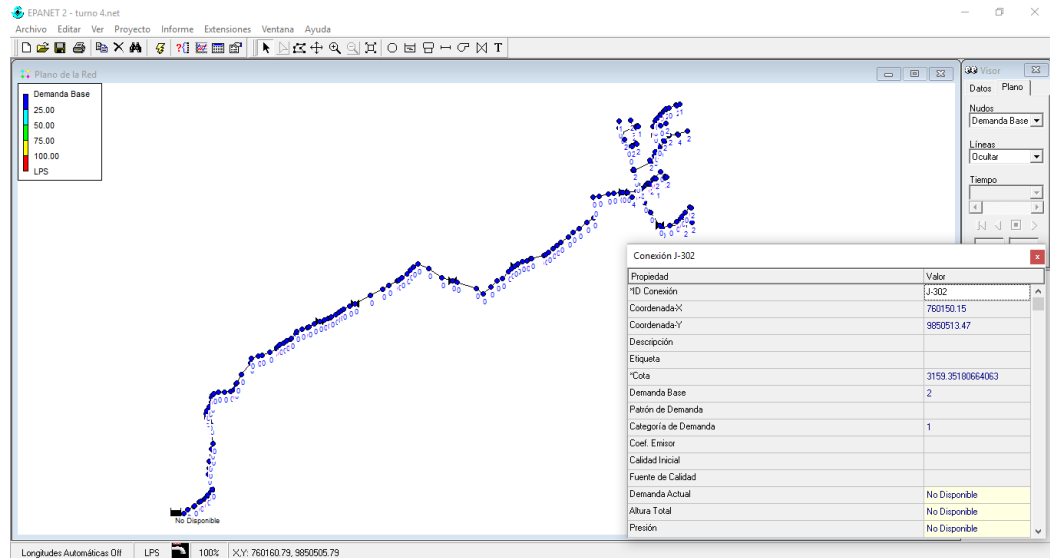


Gráfico N° 3.19 Demanda Base del Sector Número Cuatro

Realizado por: Edison Mafla

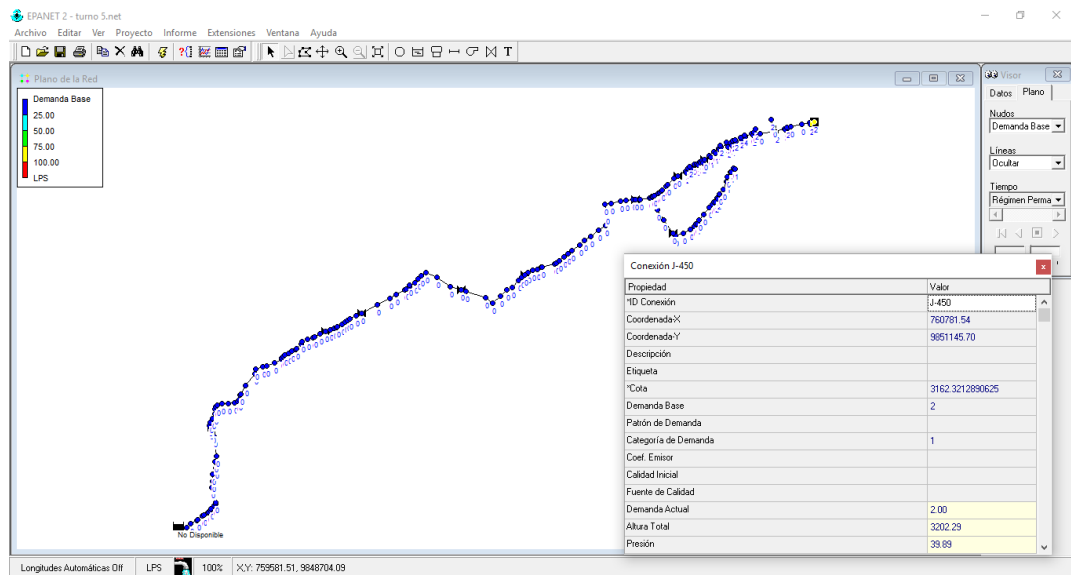


Gráfico N° 3.20 Demanda Base del Sector Número Cinco

Realizado por: Edison Mafla

Posteriormente, se asignó diámetros de tubería en cada uno de los sectores, con lo cual se desea obtener valores de presiones y velocidades en cada tramo, para así

determinar en donde se encuentre presiones muy altas colocar válvulas reductoras de presión con lo cual se daría equilibrio de presiones en la red.

Cabe recalcar que se utiliza diámetros internos en la tubería para ser ingresados en el software, como se puede observar en la siguiente tabla:

<b>LISTADO DE TUBERÍAS DISPONIBLES EN EL MERCADO</b>				
<b>Diámetro Nominal (mm)</b>	<b>Diámetro Interno (mm)</b>	<b>Presión Trabajo (MPa)</b>	<b>Coficiente Hazen-William</b>	<b>Tipo de Material</b>
50	47	0.8	140	PVC
63	59	0.8	140	PVC
90	84.4	0.8	140	PVC
110	103.2	0.8	140	PVC
160	150	0.8	140	PVC
200	187.6	0.8	140	PVC
250	234.4	0.8	140	PVC

Tabla N° 3.14 Listado de tuberías disponibles en el mercado

Realizado por: Edison Mafla

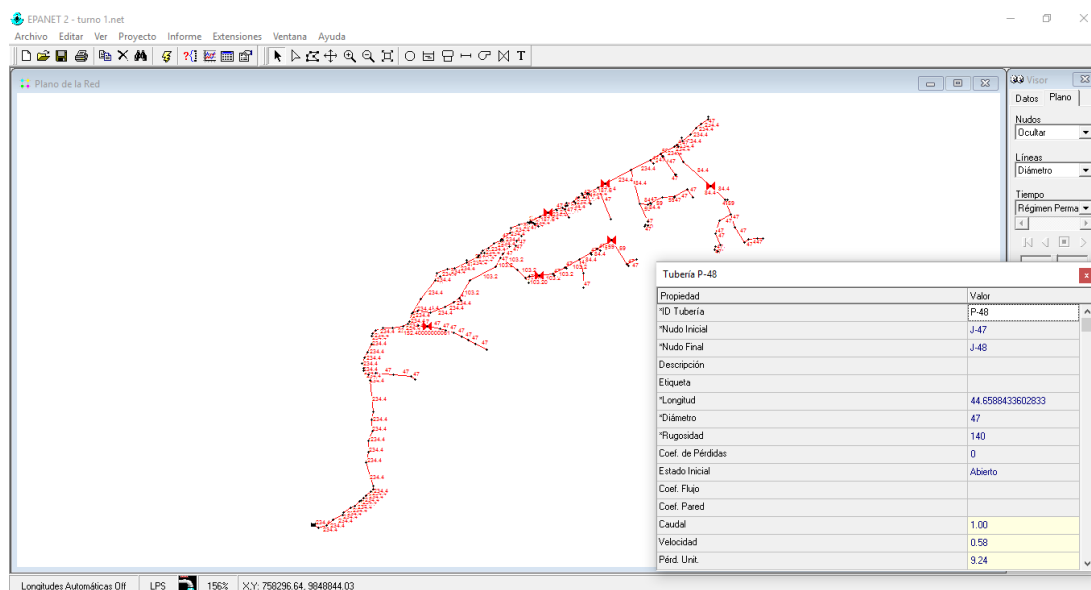


Gráfico N° 3.21 Dimensionamiento de diámetros Sector Número Uno

Realizado por: Edison Mafla

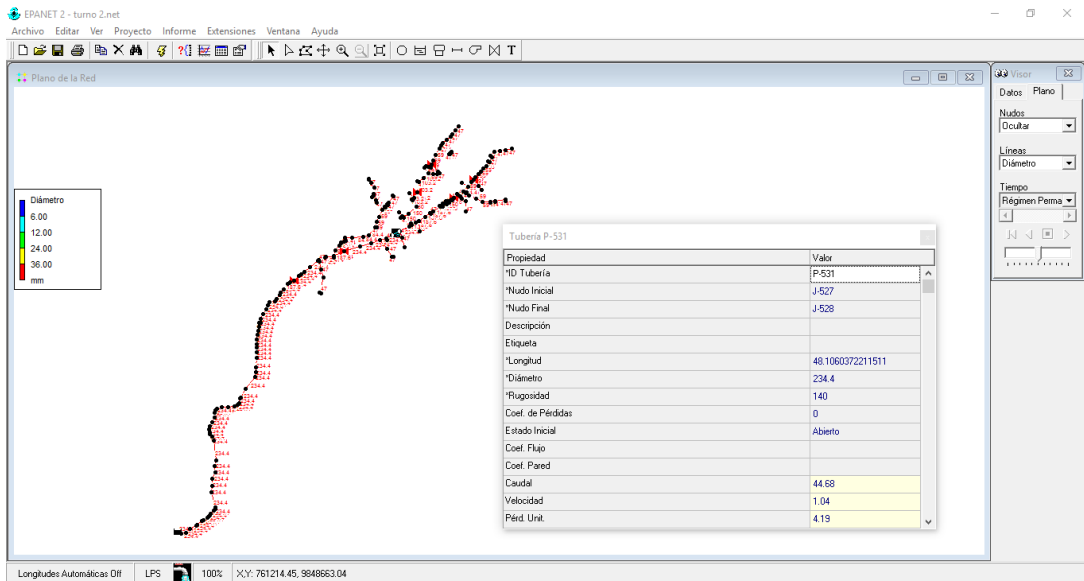


Gráfico N° 3.22 Dimensionamiento de diámetros Sector Número Dos  
Realizado por: Edison Mafla

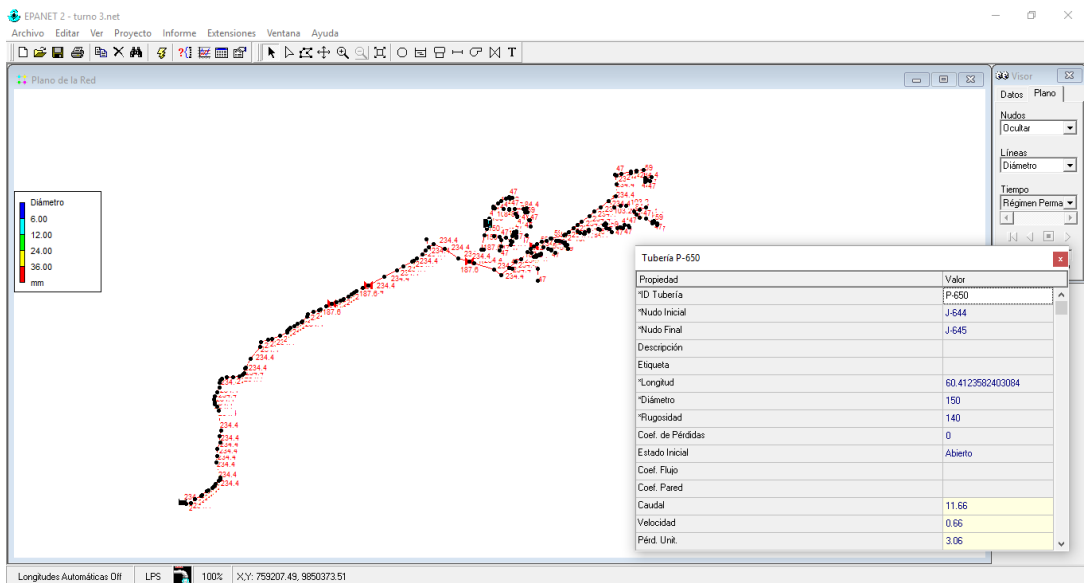


Gráfico N° 3.23 Dimensionamiento de diámetros Sector Número Tres  
Realizado por: Edison Mafla

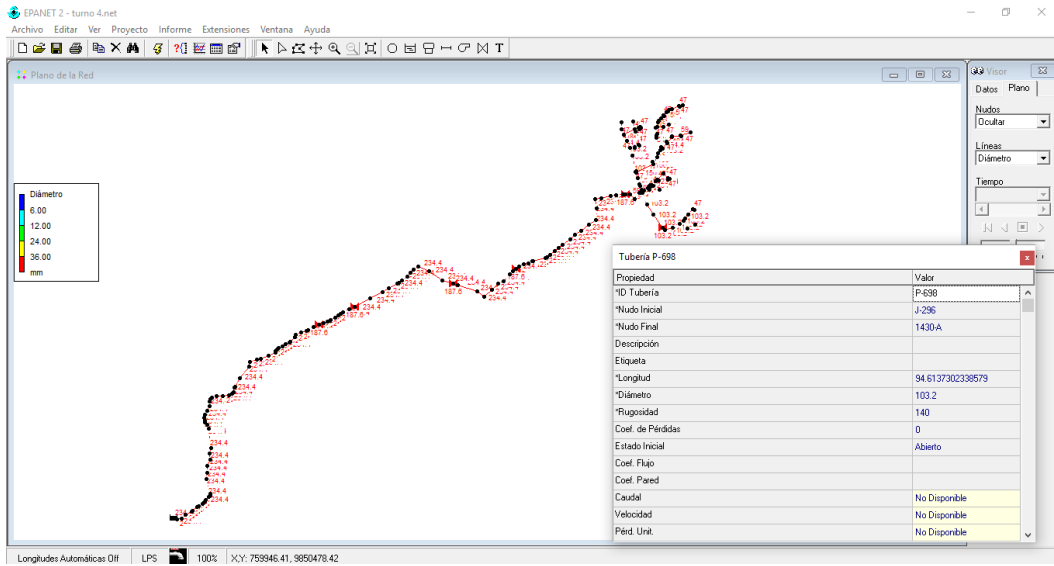


Gráfico N° 3.24 Dimensionamiento de diámetros Sector Número Cuatro  
Realizado por: Edison Mafla

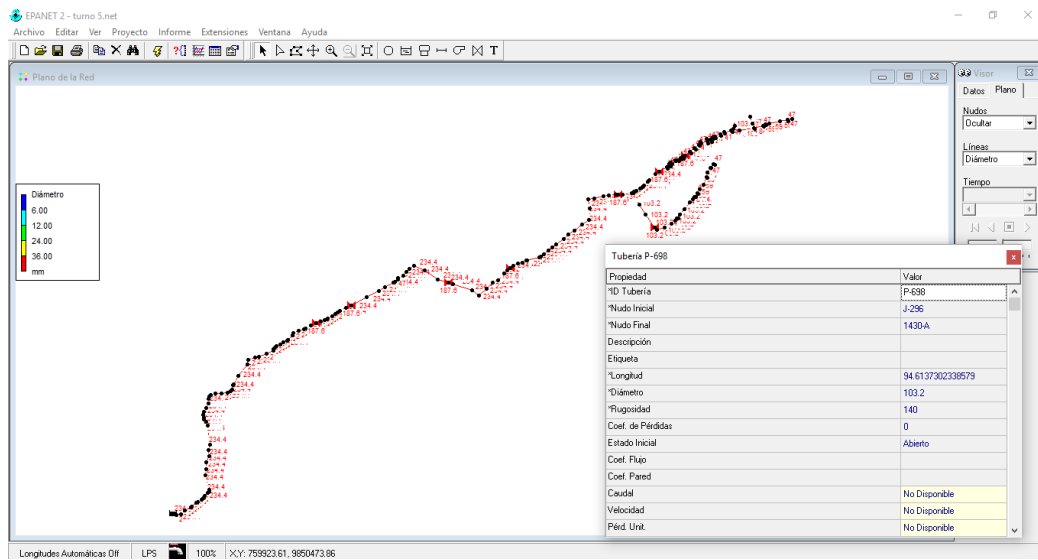


Gráfico N° 3.25 Dimensionamiento de diámetros Sector Número Cinco  
Realizado por: Edison Mafla

Realizado el dimensionamiento, se procede a revisar los puntos de mayor presión en la red para posteriormente colocar valvular reguladoras de presión en los sitios donde sean necesarios.

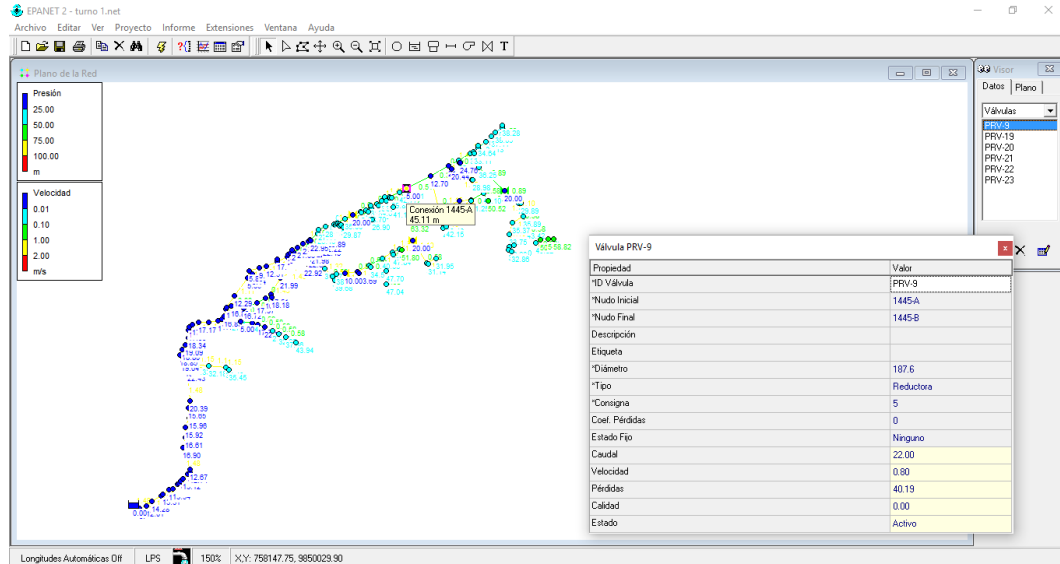


Gráfico N° 3.26 Presiones y velocidades en el sector uno

Realizado por: Edison Mafla

En la gráfica se puede observar que la presión en la red en el punto de conexión 1445-A es demasiado alta por lo que colocamos una válvula reductora de presión con la cual haremos que reduzca la presión a 5mca para lo cual en el software, nos dirigimos a la ventana de válvulas, en la casilla consigna asignamos el valor de salida de presión en ese punto, cabe tomar en cuenta que para la colocación de una válvula reductora de presión se debe tomar dos puntos de referencia uno aguas arriba de la válvula y otro aguas abajo.

Una vez realizado las simulaciones en cada sector y determinar tanto las presiones en la red y las velocidades se encuentren en los rangos mencionados anteriormente procedemos a sacar los reportes de cada uno de los sectores de riego.

## **3.2 ADMINISTRACIÓN**

### **3.2.1 Operación y Mantenimiento**

La operación y el mantenimiento del sistema de riego presurizado colectivo, que se diseñó en el anterior capítulo serán manipulados por dos personas, las cuales serán las encargadas de abrir y cerrar el sistema en cada turno de riego, para el sector correspondiente.

#### **Operación del sistema de riego**

Para operar los elementos que conforman el sistema de riego deberá seguirse un procedimiento que garantice su funcionamiento adecuado y disminuya el riesgo de deterioro.

#### **Llenado y vaciado de tuberías**

Para colocar en funcionamiento el sistema por primera vez se debe realizar el llenado de la tubería de una manera lenta, suave y también para suspender el servicio de agua para el riego o para restablecerlo después de un corte, es necesario tomar precauciones que eviten la disminución o la interrupción del caudal y la rotura de tubos, debidas a la presencia de aire, o a la ocurrencia de una sobrepresión o de un vacío.

#### **Para el llenado se debe proceder:**

- Informar a los usuarios del sistema de riego con la debida anterioridad.
- Realizar una limpieza del tanque de almacenamiento eliminando las partículas tanto finas como gruesas mediante la válvula de desagüe.
- Indicar a los agricultores que deben permanecer cerradas las válvulas de compuertas en cada hidrante para evitar la descarga total del tanque reservorio.
- Abrir la válvula de compuerta la cual permite el paso de flujo del tanque reservorio hacia el sistema, esta apertura debe ser lento, para luego ser abierta en su totalidad.
- Vigilar la salida de aire en las ventosas (válvula de aire).

- Comprobar mediante los manómetros la presión caso contrario sustituirlos en cada punto donde se encuentre las válvulas reguladoras/ sostenedora de presión para evitar así una sobrepresión
- Comprobar la llegada de agua a la válvula de purga y luego cerrarla lentamente.

**Para el vaciado se debe proceder:**

- Informar a los usuarios del sistema de riego sobre el día y la hora del corte del servicio.
- Revisar el funcionamiento de las válvulas de aire antes y durante el vaciado de las tuberías.
- Cerrar lentamente la válvula principal.
- Procurar que el vaciado se realice lentamente.
- Evitar que ingrese sedimentos hacia el sistema mediante la apertura de la válvula de limpieza desagüe de fondo del tanque reservorio.

**Aplicación del riego**

Es importante tener presente que regar en exceso es perjudicial para el suelo y el cultivo.

Además que puede afectar a los demás usuarios del sistema.

Regar insuficientemente disminuye los rendimientos de la cosecha.

Es ideal que el sistema de riego disponga de un programa de riegos recomendado por técnico en la materia, para los cultivos de la zona. El programa debe indicar cuantos milímetros, o sea litros por cada metro cuadrado debe el usuario aplicar en cada uno de los riegos.

Si no se dispone del programa de riego, el agricultor puede examinar el humedecimiento del suelo, en la profundidad a la que se encuentra la mayor abundancia de raíces del cultivo.



## **Mantenimiento del sistema de riego**

Los beneficiarios del sistema de riego deben tener en cuenta, que este sistema, está expuesto al deterioro y a la ocurrencia de daños. La comunidad debe enfrentar esta situación mediante procedimientos de prevención y reparación,

El mantenimiento general del sistema y la construcción o reconstrucción de obras debe programarse y ejecutarse oportunamente de tal forma que las labores de conservación no se interrumpan por posturas de agua.

## **Control de malezas**

El crecimiento de malezas junto a las estructuras de concreto y a los accesorios para la operación del sistema, puede causar daños a los mismos y altos costos de reparación, además de que el funcionamiento normal del sistema se ve afectado.

La manera corriente de eliminar la maleza es mediante el uso de herramientas manuales.

## **Extracción de sedimentos**

Se realiza tanto en el tanque de almacenamiento, como en los desarenadores mediante la apertura de la compuerta de lavado manual. Su finalidad es de mantener libre de arena y otros materiales. Es conveniente que la limpieza sea periódicamente para evitar su taponamiento, para la limpieza se debe tomar suficiente precaución para que los sedimentos vertido no causen perjuicios a los terrenos de la zona.

## **Reparación de tuberías y accesorios**

En general, conviene tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Determinar con precisión la naturaleza del daño, los repuestos y herramientas necesarios.

- Informar a los usuarios del tramo afectado y suspender el servicio.
- Descubrir la tubería en una longitud suficiente para no forzarla durante la operación.

- No realizar reparaciones imprevistas o temporales.
- La reparación debe ser dirigida por una persona autorizada y conocedora del manejo del sistema.
- Se debe comprobar el buen resultado de la reparación antes de proceder a tapar las tuberías.

### **Puntos importantes de mantenimiento para el operador**

- El caudal necesario para que todo el sistema pueda funcionar correctamente.
- La limpieza en las rejillas ubicadas tanto en el inicio del tanque reservorio como en los desarenadores por la acumulación de maleza vegetal.
- La limpieza de los cernidores ubicados en cada caja rompe presión.
- Que no exista fugas de agua en cada caja de válvulas.
- El paso de agua por el piloto de la válvula flotadora.
- El filtro ubicado en cada válvula hidráulica.
- Que la válvula tenga el cierre automático caso contrario es necesario realizar una limpieza del filtro el cual se procede así:

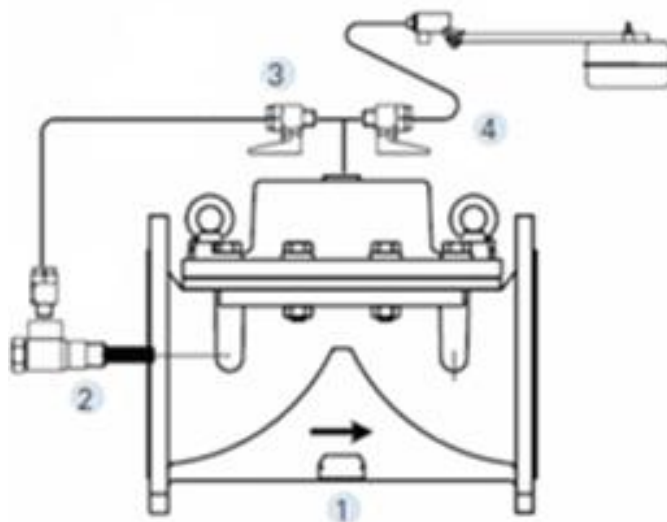


Gráfico N° 3.27 Esquema Válvula Hidráulica

Realizado por: Edison Mafla

1. Ingreso del caudal hacia la cámara rompe presión mediante la válvula principal hidráulica **1**

2. Cerrar la válvula de paso **4** hacia el piloto de la válvula flotador.
  3. Cerrar la válvula de paso **3**, esto evita que la cámara interna de la válvula se vacíe y exista un desbordamiento del tanque.
  4. Retirar la manguera de flujo en dirección **2** a **3**, esto implica que saldrá una cantidad de agua el cuál no perjudica el accionamiento de la válvula hidráulica.
  5. Desenroscar el filtro **2** de la válvula hidráulica para su limpieza.
  6. Colocar el filtro ya limpio en la válvula hidráulica.
  7. Ubicar la manguera en la posición **2** a **3**
  8. Abrir primero la válvula de paso **3** para compensar el llenado en la membrana interna de la válvula hidráulica, luego abrir la válvula **4** para el ingreso del flujo hacia el piloto de la cámara rompe presión.
- Verificar que las válvulas de mariposa de la red principal estén abiertas, observando que las manillas estén en el mismo sentido de la tubería.
  - Verificar que las válvulas de desagüe de fondo estén completamente cerradas observando que las manillas estén en sentido contrario a la tubería para evitar así la pérdida innecesaria del agua para regadío.

**Recomendaciones generales para los operadores de la red de distribución de agua de regadío**

- Cerciorarse que exista el suficiente suministro de agua para regadío caso contrario no accionaran las válvulas hidráulicas
- La presión mínima que debe tener el sistema al momento que ingresa hacia la válvula debe ser de 1.5 bar o 22 PSI, para su correcto funcionamiento; si es inferior a 22 PSI el ala del aspersor no va a funcionar correctamente.
- Procurar que las válvulas hidráulicas estén en buen estado
- Observar que las mangueras ubicadas en la válvula estén correctamente ajustadas y en perfectas condiciones
- Destapar y limpiar el filtro ubicado en la parte inferior de la válvula hidráulica
- Observar que la válvula flotadora funcione correctamente

- Realizar la limpieza de los cernidores de cada una de las cajas rompe presión ubicados en la parte inferior del mismo.
- No cambie el tamaño de las boquillas del aspersor y la altura del elevador recomendada por los técnicos.
- Procure revisar el regulador de presión especialmente para el riego de los lotes que son más inclinados.
- Procure dejar de regar durante la ocurrencia de vientos fuertes.
- Familiarícese con la medición del agua de riego y participe en las actividades de capacitación que se programen.

### **3.3 Tiempo de ejecución del proyecto**

Lo que determina el tiempo de ejecución de la obra es la ruta crítica conformada por la excavación a mano de zanjas principales y secundarias, el suministro, instalación y prueba de tuberías principales y secundarias y relleno a mano de las mismas.

Para la primera tarea con un equipo conformado por un albañil y tres peones diarios, se necesitará un tiempo de ejecución de 50 días, considerado que por día trabajarán 10 de estos equipos de manera simultánea, para la instalación y prueba de la tuberías principales y secundarias se requiere un tiempo de ejecución de 60 días, con un equipo diario conformado por un maestro mayor, un plomero y dos peones, para el relleno a mano de zanjas principales y secundarias se requiere un tiempo de ejecución de 7 días, empleando 10 equipos simultáneos cada uno conformado por un albañil, dos peones y un operador de equipo liviano.

El resto de actividades se realizarán en el tiempo restante de los 150 días planificados para la obra.

### 3.4 Presupuesto

**Tabla N° 3.15 Descripción de rubros, unidades, cantidades y precios**

<b>TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS</b>					
<b>Nombre: Edison Mafla</b>					
<b>PROYECTO: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo</b>					
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.UNIT.</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
	<b>CAMPAMENTOS</b>				
1	Construcción de Campamentos Móviles a Pie de Obra (5 usos madera y zinc)	m2	50,00	39,86	1.993,00
	<b>MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO PESADO Y FLETES</b>				
2	Transporte de Materiales, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra con Medio Camión	u	1,00	1.557,55	1.557,55
	<b>REPLANTEO DE CANALES Y OBRAS DE ARTE</b>				
3	Control Planimétrico y Altimétrico - Trabajos Topográficos	km	19,73	414,20	8.172,17
	<b>CASETA DE FILTRO AUTOMÁTICO</b>				
4	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	11,25	2,44	27,45
5	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	4,08	6,37	25,99
6	Encofrado y Desencofrado de cadenas, columnas, vigas	m2	18,37	4,12	75,68
7	Hormigón Ciclópeo en cimientos 60% HS f'c = 180 Kg/cm2 +40% piedra	m3	17,60	110,68	1.947,97
8	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	279,72	2,05	573,43
9	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0,83	144,18	119,67
10	Contrapiso piedra + pavimento H.S. 180 Kg/cm2 e=5 cm	m2	6,56	11,30	74,13
11	Mampostería de bloque macizo e=12 cm	m2	21,72	7,74	168,11
12	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	43,43	7,79	338,32
13	Ventana	u	2,00	34,57	69,14
14	Pintura de caucho económica	m2	43,43	9,26	402,16
15	Losa Nervada e=15 cm sin acero f'c=210 Kg/cm2	m2	13,57	43,68	592,74
16	Puerta Metálica según diseño	u	1,00	178,57	178,57
17	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 110 mm UZ 0.63 MPa	m	10,00	5,92	59,20
18	Suministro e instalación de Filtro Automático de 10"	u	1,00	19.728,20	19.728,20
19	Suministro, Colocación de Válvula Control 10" y Accesorios (Sale - Tubería de 250mm)	u	2,00	1.549,19	3.098,38
	<b>TUBERÍAS PRINCIPALES</b>				
20	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	3.889,20	6,37	24.774,20
21	Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	3.889,20	3,32	12.912,14
22	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 250 mm UZ 0.80 MPa	m	5.901,00	35,22	207.833,22
23	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 200 mm UZ 0.80 MPa	m	733,00	23,10	16.932,30

24	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 160 mm UZ 0.80 MPa	m	986,00	14,57	14.366,02
25	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 110 mm UZ 0.80 MPa	m	2.103,00	6,98	14.678,94
26	Relleno y Compactado con Material de Excavación	m3	7.002,00	1,25	8.752,50
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.UNIT.</b>	<b>TOTAL</b>
27	Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm	m3	778,00	3,41	2.652,98
28	Suministro e Instalación de Accesorios PVC Tubería Principal Sector Chusalongo	u	1,00	12.326,40	12.326,40
	<b>VÁLVULA DE CONTROL (9 u de 10",2 u de 8", 3 u de 6",4 de 4")</b>				
29	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	42,15	2,44	102,85
30	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	69,93	6,37	445,45
31	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	152,50	7,06	1.076,65
32	Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)	m3	5,74	28,12	161,41
33	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	1.616,94	2,05	3.314,73
34	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	16,39	144,18	2.363,11
35	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	152,50	7,79	1.187,98
36	Suministro, Colocación de Válvula Control 10" y Accesorios (Sale - Tubería de 250mm)	u	9,00	1.549,19	13.942,71
37	Suministro, Colocación de Válvula Control 8" y Accesorios (Sale - Tubería de 200mm)	u	2,00	1.141,26	2.282,52
38	Suministro, Colocación de Válvula Control 6" y Accesorios (Sale - Tubería de 160mm)	u	3,00	851,89	2.555,67
39	Suministro, Colocación de Válvula Control 4" y Accesorios (Sale - Tubería de 110mm)	u	4,00	637,88	2.551,52
40	Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad	m2	45,00	95,36	4.291,20
	<b>VÁLVULA REDUCTORA SOSTENEDORA DE PRESIÓN (9 u de 8",1 u de 6",3 u de 4")</b>				
41	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	34,32	2,44	83,74
42	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	64,86	6,37	413,16
43	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	147,42	7,06	1.040,79
44	Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)	m3	5,46	28,12	153,54
45	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	1.533,07	2,05	3.142,79
46	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	15,72	144,18	2.266,51
47	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	147,42	7,79	1.148,40
48	Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 8" (Sale tubería de 250mm)	u	8,00	4.885,75	39.086,00
49	Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 8" (Sale tubería de 200mm)	u	1,00	4.609,75	4.609,75
50	Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 6" (Sale tubería de 160mm)	u	1,00	3.136,58	3.136,58
51	Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 4" (Sale tubería de 110mm)	u	3,00	1.932,62	5.797,86
52	Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad	m2	30,00	95,36	2.860,80
	<b>VÁLVULA DE AIRE (24 u de 2", 8 u de 1")</b>				

53	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	13,50	2,44	32,94
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.UNIT.</b>	<b>TOTAL</b>
54	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	9,88	6,37	62,94
55	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	42,34	7,06	298,92
56	Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)	m3	1,34	28,12	37,68
57	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	670,67	2,05	1.374,87
58	Hormigón simple fc = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	5,17	144,18	745,41
59	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	42,34	7,79	329,83
60	Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 250mm)	u	18,00	319,91	5.758,38
61	Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 200mm)	u	2,00	291,77	583,54
62	Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 160mm)	u	4,00	239,39	957,56
63	Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 1" y Accesorios (Sale - Tubería de 110mm)	u	8,00	169,19	1.353,52
64	Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad	m2	25,92	95,36	2.471,73
	<b>CRUCES POR CARRETERAS EN ASFALTO</b>				
65	Cortado y Remoción de Asfalto	m2	48,00	3,60	172,80
66	Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	54,72	3,32	181,67
67	Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm	m3	33,12	3,41	112,94
68	Base Clase 2 (e=20cm)	m3	9,60	21,10	202,56
69	Sub Base Clase 2 (e=20cm)	m3	9,60	22,15	212,64
70	Imprimación Asfáltica	lt	72,00	0,44	31,68
71	Asfaltado de calzada	m2	48,00	13,07	627,36
72	Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 8" x 200 mm	u	1,00	1.328,52	1.328,52
73	Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 6" x 160 mm	u	4,00	789,72	3.158,88
74	Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 4" x 110 mm	u	1,00	605,29	605,29
	<b>TUBERÍA SECUNDARIA</b>				
	<b>RED SECUNDARIA Y ENTREGA A LOS USUARIOS</b>				
75	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	4.005,60	6,37	25.515,67
76	Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	4.005,60	3,32	13.298,59
77	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 90 mm UZ 0.80 MPa	m	1.900,00	5,22	9.918,00
78	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 63 mm UZ 0.80 MPa	m	2.209,00	2,92	6.450,28
79	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 50 mm UZ 0.80 MPa	m	5.905,00	1,92	11.337,60
80	Relleno y Compactado con Material de Excavación	m3	7.210,80	1,25	9.013,50
81	Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm	m3	801,20	3,41	2.732,09
82	Suministro e Instalación de Accesorios PVC Tubería Secundaria Sector Chusalongo	u	1,00	7.195,21	7.195,21

	<b>VÁLVULA DE CONTROL (5 u de 3", 3 u de 2")</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.UNIT.</b>	<b>TOTAL</b>
83	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	8,00	2,44	19,52
84	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	13,02	6,37	82,94
85	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	41,66	7,06	294,12
86	Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)	m3	1,08	28,12	30,37
87	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	495,87	2,05	1.016,53
88	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	4,69	144,18	676,20
89	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	41,66	7,79	324,53
90	Suministro, Colocación de Válvula Control 3" y Accesorios (Sale - Tubería de 90mm)	u	5,00	597,90	2.989,50
91	Suministro, Colocación de Válvula Control 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 63mm)	u	1,00	546,85	546,85
92	Suministro, Colocación de Válvula Control 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 50mm)	u	2,00	548,68	1.097,36
93	Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad	m2	6,50	95,36	619,84
	<b>VÁLVULA REDUCTORA SOSTENEDORA DE PRESIÓN (4 u de 2", 1 u de 3")</b>				
94	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	7,50	2,44	18,30
95	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	12,60	6,37	80,26
96	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	35,28	7,06	249,08
97	Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)	m3	1,09	28,12	30,65
98	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	393,84	2,05	807,37
99	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	3,86	144,18	556,53
100	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	35,28	7,79	274,83
101	Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 3" (Sale Tubería de 90mm)	u	1,00	1.770,02	1.770,02
102	Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 2" (Sale Tubería de 63mm)	u	3,00	1.584,18	4.752,54
103	Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 2" (Sale Tubería de 50mm)	u	1,00	1.586,00	1.586,00
104	Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad	m2	4,90	95,36	467,26
	<b>VÁLVULA DE AIRE ( 7 u de 1")</b>				
105	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	3,00	2,44	7,32
106	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	2,16	6,37	13,76
107	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	9,26	7,06	65,38
108	Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)	m3	0,29	28,12	8,15
109	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	146,71	2,05	300,76
110	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1,13	144,18	162,92
111	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	9,26	7,79	72,14
112	Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 1" y Accesorios (Sale -	u	7,00	167,56	1.172,92



	tubería de 90mm)				
113	Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad	m2	5,70	95,36	543,55
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.UNIT.</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>VÁLVULA DE ALIVIO RÁPIDO (21u DE 2")</b>				
114	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	21,00	2,44	51,24
115	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	33,08	6,37	210,72
116	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	105,84	7,06	747,23
117	Cama de Grava en Capas ( e= 0.20m)	m3	2,82	28,12	79,30
118	Acero de refuerzo Fy=4200 kg/cm2	kg	1.262,51	2,05	2.588,15
119	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	11,91	144,18	1.717,18
120	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	105,84	7,79	824,49
121	Suministro, Colocación de la Válvula de Alivio Rápido 2" y Accesorios (Sale Tubería 50mm)	u	21,00	568,19	11.931,99
122	Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad	m2	17,00	95,36	1.621,12
	<b>CRUCES POR CARRETERAS EN ASFALTO</b>				
123	Cortado y Remoción de Asfalto	m2	48,00	3,60	172,80
124	Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	54,72	3,32	181,67
125	Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm	m3	33,12	3,41	112,94
126	Base Clase 2 (e=20cm)	m3	9,60	21,10	202,56
127	Sub Base Clase 2 (e=20cm)	m3	9,60	22,15	212,64
128	Imprimación Asfáltica	lt	72,00	0,44	31,68
129	Asfaltado de calzada	m2	48,00	13,07	627,36
130	Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 3" x 90 mm	u	4,00	218,70	874,80
131	Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 2" x 63 mm	u	2,00	279,54	559,08
	<b>HIDRANTES TOMAS DE ENTREGA USUARIOS (2 u de 2", 197u de 1 1/2")</b>				
132	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	823,86	6,37	5.247,99
133	Suministro y Colocación Tubo de protección de Hidrante PVC 160 mm Desagüe Liso	m	288,64	9,67	2.791,15
134	Hormigón simple f'c = 180 Kg/cm2	m3	4,12	126,60	521,59
135	Suministro y Colocación de válvulas y accesorios para kit de hidrante de 1 1/2"	u	197,00	98,44	19.392,68
136	Suministro y Colocación de válvulas y accesorios para kit de hidrante de 2"	u	2,00	146,32	292,64
137	Suministro y Colocación de Lavado de Tuberías 1 1/2"	u	21,00	54,59	1.146,39
		TOTAL			631.325,77
		:			
<b>SON :SEISCIENTOS TREINTA Y UN MIL TRESCIENTOS VEINTE Y CINCO dólares con SETENTA Y SIETE centavos</b>					
<b>ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA</b>			<b>Nombre: Edison Mafla</b>		



### 3.4.1 Cronograma Valorado de Trabajos

Nombre: Edison Mafla										
PROYECTO: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo										
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
OBRAS PRELIMINARES					0					
CAMPAMENTOS					1.993,00					
1	Construcción de Campamentos Móviles a Pie de Obra (5 usos madera y zinc)	m2	0,5	39,86	1.993,00	1.993,00 100%				
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO PESADO Y FLETES					1.557,55					
2	Transporte de Materiales, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra con Medio Camión	u	1	1557,55	1.557,55	1.557,55 100%				
REPLANTEO DE CANALES Y OBRAS DE ARTE					8.172,17					
3	Control Planimétrico y Altimétrico - Trabajos Topográficos	km	19,73	414,2	8.172,17	8.172,17 100%				
CASETA DE FILTRO AUTOMÁTICO					27.479,14					
4	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	11,25	2,44	27,45	27,45 100%				
5	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	4,08	6,37	25,99	25,99 100%				
6	Encofrado y Desencofrado de cadenas, columnas, vigas	m2	18,37	4,12	75,68	75,68 100%				
7	Hormigón Ciclópeo en cimientos 60% HS f'c = 180 Kg/cm2 +40% piedra	m3	17,6	110,68	1.947,97	1.947,97 100%				

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
8	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	279,72	2,05	573,43	573,43 100%				
9	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	0,83	144,18	119,67	119,67 100%				
10	Contrapiso piedra + pavimento H.S. 180 Kg/cm2 e=5 cm	m2	6,56	11,3	74,13	74,13 100%				
11	Mampostería de bloque macizo e=12 cm	m2	21,72	7,74	168,11	168,11 100%				
12	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	43,43	7,79	338,32	338,32 100%				
13	Ventana	u	2	34,57	69,14	69,14 100%				
14	Pintura de caucho económica	m2	43,43	9,26	402,16	402,16 100%				
15	Losa Nervada e=15 cm sin acero f'c=210 Kg/cm2	m2	13,57	43,68	592,74	592,74 100%				
16	Puerta Metálica según diseño	u	1	178,57	178,57	178,57 100%				
17	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 110 mm UZ 0.63 MPa	m	10	5,92	59,20	59,20 100%				
18	Suministro e instalación de Filtro Automático de 10"	u	1	19728,2	19.728,20	19.728,20 100%				
19	Suministro, Colocación de Válvula Control 10" y Accesorios (Sale - Tubería de 20,5mm)	u	2	1549,19	3.098,38	3.098,38 100%				

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
<b>TUBERIAS PRINCIPALES</b>					315.228,70					
20	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	3889,2	6,37	24.774,20	12.387,10 50%	12387,1 50%			
21	Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	3889,2	3,32	12.912,14	6.456,07 50%	6456,07 50%			
22	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 20,5 mm UZ 0.80 MPa	m	5901	35,22	207.833,22		103916,61 50%	103916,61 50%		
23	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 200 mm UZ 0.80 MPa	m	733	23,1	16.932,30		8466,15 50%	8466,15 50%		
24	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 160 mm UZ 0.80 MPa	m	986	14,57	14.366,02		7183,01 50%	7183,01 50%		
25	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 110 mm UZ 0.80 MPa	m	2103	6,98	14.678,94		7339,47 50%	7339,47 50%		
26	Relleno y Compactado con Material de Excavación	m3	7002	1,25	8.752,50		4376,25 50%	4376,25 50%		
27	Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm	m3	778	3,41	2.652,98		1326,49 50%	1326,49 50%		
28	Suministro e Instalación de Accesorios PVC Tubería Principal Sector Chusalongo	u	1	12326,4	12.326,40			12326,4 100%		
<b>VALVULA DE CONTROL (9 u de 10",2 u de 8", 3 u de 6",4 de 4")</b>					34.275,80					
29	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	42,15	2,44	102,85	51,43 50%	51,43 50%			
30	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	69,93	6,37	445,45	222,73 50%	222,73 50%			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
31	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	152,5	7,06	1.076,65	538,33	538,33			
						50%	50%			
32	Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)	m3	5,74	28,12	161,41	80,71	80,71			
						50%	50%			
33	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	1616,94	2,05	3.314,73	1.657,37	1.657,37			
						50%	50%			
34	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	16,39	144,18	2.363,11	1.181,56	1.181,56			
						50%	50%			
35	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	152,5	7,79	1.187,98	593,99	593,99			
						50%	50%			
36	Suministro, Colocación de Válvula Control 10" y Accesorios (Sale - Tubería de 20,5mm)	u	9	1549,19	13.942,71		6971,36	6971,36		
							50%	50%		
37	Suministro, Colocación de Válvula Control 8" y Accesorios (Sale - Tubería de 200mm)	u	2	1141,26	2.282,52		1141,26	1141,26		
							50%	50%		
38	Suministro, Colocación de Válvula Control 6" y Accesorios (Sale - Tubería de 160mm)	u	3	851,89	2.555,67		1277,84	1277,84		
							50%	50%		
39	Suministro, Colocación de Válvula Control 4" y Accesorios (Sale - Tubería de 110mm)	u	4	637,88	2.551,52		1275,76	1275,76		
							50%	50%		
40	Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad	m2	45	95,36	4.291,20			4291,2		
								100%		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
VALVULA REDUCTORA SOSTENEDORA DE PRESION (9 u de 8",1 u de 6",3 u de 4")						63.739,92				
41	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	34,32	2,44	83,74	41,87 50%	41,87 50%			
42	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	64,86	6,37	413,16	206,58 50%	206,58 50%			
43	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	147,42	7,06	1.040,79	520,40 50%	520,4 50%			
44	Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)	m3	5,46	28,12	153,54	76,77 50%	76,77 50%			
45	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	1533,07	2,05	3.142,79	1.571,40 50%	1571,4 50%			
46	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	15,72	144,18	2.266,51	1.133,26 50%	1133,26 50%			
47	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	147,42	7,79	1.148,40	574,20 50%	574,2 50%			
48	Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 8" (Sale tubería de 20,5mm)	u	8	4885,75	39.086,00		19543 50%	1954 3 50%		
49	Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 8" (Sale tubería de 200mm)	u	1	4609,75	4.609,75		2304,88 50%	2304 ,88 50%		
50	Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 6" (Sale tubería de 160mm)	u	1	3136,58	3.136,58		1568,29 50%	1568 ,29 50%		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
51	Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 4" (Sale tubería de 110mm)	u	3	1932,62	5.797,86		2898,93	2898,93		
							50%	50%		
52	Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad	m2	30	95,36	2.860,80			2860,8		
								100%		
VALVULA DE AIRE (24 u de 2", 8 u de 1")					14.007,32					
53	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	13,5	2,44	32,94	16,47	16,47			
						50%	50%			
54	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	9,88	6,37	62,94	31,47	31,47			
						50%	50%			
55	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	42,34	7,06	298,92	149,46	149,46			
						50%	50%			
56	Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)	m3	1,34	28,12	37,68	18,84	18,84			
						50%	50%			
57	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	670,67	2,05	1.374,87	687,44	687,44			
						50%	50%			
58	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	5,17	144,18	745,41	372,71	372,71			
						50%	50%			
59	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	42,34	7,79	329,83	164,92	164,92			
						50%	50%			
60	Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 20,5mm)	u	18	319,91	5.758,38		2879,19	2879,19		
							50%	50%		
61	Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 200mm)	u	2	291,77	583,54		291,77	291,77		
							50%	50%		
							50%	50%		



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
62	Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 160mm)	u	4	239,39	957,56		478,78	478,78		
							50%	50%		
63	Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 1" y Accesorios (Sale - Tubería de 110mm)	u	8	169,19	1.353,52		676,76	676,76		
							50%	50%		
64	Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad	m2	25,92	95,36	2.471,73			2471,73		
								100%		
<b>CRUCES POR CARRETERAS EN ASFALTO</b>					6.634,34					
65	Cortado y Remoción de Asfalto	m2	48	3,6	172,80	86,40	86,4			
						50%	50%			
66	Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	54,72	3,32	181,67	90,84	90,84			
						50%	50%			
67	Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm	m3	33,12	3,41	112,94	56,47	56,47			
						50%	50%			
68	Base Clase 2 (e=20cm)	m3	9,6	21,1	202,56	101,28	101,28			
						50%	50%			
69	Sub Base Clase 2 (e=20cm)	m3	9,6	22,15	212,64	106,32	106,32			
						50%	50%			
70	Imprimación Asfáltica	lt	72	0,44	31,68	15,84	15,84			
						50%	50%			
71	Asfaltado de calzada	m2	48	13,07	627,36	313,68	313,68			
						50%	50%			
72	Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 8" x 200 mm	u	1	1328,52	1.328,52		664,26	664,26		
							50%	50%		
73	Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 6" x 160 mm	u	4	789,72	3.158,88		1579,44	1579,44		
							50%	50%		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
74	Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 4" x 110 mm	u	1	605,29	605,29		302,65	302,65		
							50%	50%		
TUBERIA SECUNDARIA					0					
RED SECUNDARIA Y ENTREGA A LOS USUARIOS					85.460,94					
75	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	4005,6	6,37	25.515,67			12757,84	12757,84	
								50%	50%	
76	Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	4005,6	3,32	13.298,59			6649,3	6649,3	
								50%	50%	
77	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 90 mm UZ 0.80 MPa	m	1900	5,22	9.918,00			4959	4959	
								50%	50%	
78	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 63 mm UZ 0.80 MPa	m	2209	2,92	640,528			3225,14	3225,14	
								50%	50%	
79	Sumin.,instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 0,5 mm UZ 0.80 MPa	m	5905	1,92	11.337,60			5668,8	5668,8	
								50%	50%	
80	Relleno y Compactado con Material de Excavación	m3	7210,8	1,25	9.013,50			40,56,75	40,56,75	
								50%	50%	
81	Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm	m3	801,2	3,41	2.732,09			1366,05	1366,05	
								50%	50%	
82	Suministro e Instalación de Accesorios PVC Tubería Secundaria Sector Chusalongo	u	1	7195,21	7.195,21				7195,21	
									100%	
VALVULA DE CONTROL (5 u de 3", 3 u de 2")					7.697,76					
83	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	8	2,44	19,52			19,52		
								100%		
84	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	13,02	6,37	82,94			82,94		
								100%		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
85	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	41,66	7,06	294,12			294,12		
								100%		
86	Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)	m3	1,08	28,12	30,37			30,37		
								100%		
87	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	495,87	2,05	1.016,53			1016,53		
								100%		
88	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	4,69	144,18	676,20			676,2		
								100%		
89	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	41,66	7,79	324,53			324,53		
								100%		
90	Suministro, Colocación de Válvula Control 3" y Accesorios (Sale - Tubería de 90mm)	u	5	597,9	2.989,50				2989,5	
									100%	
91	Suministro, Colocación de Válvula Control 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 63mm)	u	1	546,85	546,85				546,85	
									100%	
92	Suministro, Colocación de Válvula Control 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 0,5mm)	u	2	548,68	1.097,36				1097,36	
									100%	
93	Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad	m2	6,5	95,36	619,84				619,84	
									100%	
VALVULA REDUCTORA SOSTENEDORA DE PRESION (4 u de 2",1 u de 3")					10.592,84					
94	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	7,5	2,44	18,30			18,3		
								100%		
95	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	12,6	6,37	80,26			80,26		
								100%		
96	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	35,28	7,06	249,08			249,08		
								100%		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
97	Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)	m3	1,09	28,12	30,65			30,65		
								100%		
98	Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	393,84	2,05	807,37			807,37		
								100%		
99	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	3,86	144,18	556,53			556,53		
								100%		
100	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	35,28	7,79	274,83			274,83		
								100%		
101	Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 3" (Sale Tubería de 90mm)	u	1	1770,02	1.770,02				1770,02	
									100%	
102	Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 2" (Sale Tubería de 63mm)	u	3	1584,18	4.752,54				4752,54	
									100%	
103	Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 2" (Sale Tubería de 0,5mm)	u	1	1586	1.586,00				1586	
									100%	
104	Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad	m2	4,9	95,36	467,26				467,26	
									100%	
VALVULA DE AIRE ( 7 u de 1")					2.346,90					
105	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	3	2,44	7,32			7,32		
								100%		
106	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	2,16	6,37	13,76			13,76		
								100%		
107	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	9,26	7,06	65,38			65,38		
								100%		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
108	Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)	m3	0,29	28,12	8,15			8,15		
								100%		
109	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	146,71	2,05	300,76			300,76		
								100%		
110	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	1,13	144,18	162,92			162,92		
								100%		
111	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	9,26	7,79	72,14			72,14		
								100%		
112	Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 1" y Accesorios (Sale - tubería de 90mm)	u	7	167,56	1.172,92				1172,92	
									100%	
113	Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad	m2	5,7	95,36	543,55				543,55	
									100%	
VALVULA DE ALIVIO RAPIDO (21u DE 2")					19.771,42					
114	Replanteo general de un proyecto eq. topográfico	m2	21	2,44	51,24			51,24		
								100%		
115	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	33,08	6,37	210,72			210,72		
								100%		
116	Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)	m2	105,84	7,06	747,23			747,23		
								100%		
117	Cama de Grava en Capas ( e= 0.20m)	m3	2,82	28,12	79,30			79,3		
								100%		
118	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	1262,51	2,05	2.588,15			2588,15		
								100%		
119	Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte	m3	11,91	144,18	1.717,18			1717,18		
								100%		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
120	Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"	m2	105,84	7,79	824,49			82449%		
								100%		
121	Suministro, Colocación de la Válvula de Alivio Rápido 2" y Accesorios (Sale Tubería 0,5mm)	u	21	568,19	11.931,99				5966	5966
									50%	50%
122	Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad	m2	17	95,36	1.621,12				810,56	810,56
									50%	50%
CRUCES POR CARRETERAS EN ASFALTO					2.975,53					
123	Cortado y Remoción de Asfalto	m2	48	3,6	172,80				172,8	
									100%	
124	Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	54,72	3,32	181,67				181,67	
									100%	
125	Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm	m3	33,12	3,41	112,94				112,94	
									100%	
126	Base Clase 2 (e=20cm)	m3	9,6	21,1	202,56				202,56	
									100%	
127	Sub Base Clase 2 (e=20cm)	m3	9,6	22,15	212,64				212,64	
									100%	
128	Imprimación Asfáltica	lt	72	0,44	31,68				31,68	
									100%	
129	Asfaltado de calzada	m2	48	13,07	627,36				627,36	
									100%	
130	Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 3" x 90 mm	u	4	218,7	874,80				874,8	
									100%	
131	Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 2" x 63 mm	u	2	279,54	559,08				559,08	
									100%	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
132	Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso	m3	823,86	6,37	5.247,99				2624	2624
									50%	50%
133	Suministro y Colocación Tubo de protección de Hidrante PVC 160 mm Desagüe Liso	m	288,64	9,67	2.791,15				1395,58	1395,58
									50%	50%
134	Hormigón simple f'c = 180 Kg/cm2	m3	4,12	126,6	521,59				260,8	260,8
									50%	50%
135	Suministro y Colocación de válvulas y accesorios para kit de hidrante de 1 1/2"	u	197	98,44	19.392,68				9696,34	9696,34
									50%	50%
136	Suministro y Colocación de válvulas y accesorios para kit de hidrante de 2"	u	2	146,32	292,64				146,32	146,32
									50%	50%
137	Suministro y Colocación de Lavado de Tuberías 1 1/2"	u	21	54,59	1.146,39					1146,39
										100%

631.325,77

MONTO PARCIAL	68.707,71	205.967,98	248.855,10	85.749,03	22.045,97
PORCENTAJE PARCIAL	10,88	32,62	39,42	13,58	3,49
MONTO ACUMULADO	68.707,71	274.675,68	523.530,78	609.279,80	631.325,77
PORCENTAJE ACUMULADO	10,88	43,51	82,93	96,51	100

### 3.4.2 Curva de Inversión



Gráfico N° 3.28 Curva de Inversión

Elaborado por: Edison Mafla



## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 CONCLUSIONES**

Mediante el análisis e interpretación de los resultados en la modelación hecha en el software se ha conseguido determinar las siguientes conclusiones:

- Con el diseño de un sistema de riego presurizado se realizó la distribución del agua para los diferentes sectores beneficiados, logrando ahorro tanto en tiempo de riego como en el recurso hídrico (agua), y mediante el empleo de filtros hidráulicos se logró mejorar la calidad del agua.
- Se logró determinar que para el sistema de riego presurizado se tiene como presiones en los hidrantes de entre 35 a 45 m.c.a, además realizando un análisis agronómico se concluyó un requerimiento hídrico de 8 posiciones/aspersor de 0.25 l/s aplicado con una frecuencia de 6 días con lo cual se cumple con las necesidades de los cultivos del sector, por último se definió utilizar un filtro hidráulico con retrolavado ubicado después de la salida del reservorio para así garantizar una buena calidad del agua de riego.
- Después de analizar la topografía del sector, el diseño más idóneo para la modelación de los turnos de riego sea a gravedad para aprovechar al máximo las características del terreno.
- Al término de las modelaciones y realización de planos de las diferentes obras civiles se procedió a la cuantificación de cantidades de obra, con lo que se elaboró el presupuesto del proyecto, el cronograma valorado de trabajo y especificaciones técnicas.

- Se elaboró una guía de operación y mantenimiento del sistema en la cual consta las partes fundamentales para el correcto funcionamiento de los componentes del sistema de riego, como es el sistema de filtrado, válvulas de control e hidráulicas.

## **4.2 RECOMENDACIONES**

Mediante el análisis e interpretación de los resultados en la modelación hecha en el software se ha conseguido determinar las siguientes recomendaciones:

- Realizar el diseño adecuado de un sistema de riego presurizado, que permita la correcta disposición final del agua en los diferentes terrenos.
- Se recomienda se realice una limpieza total del sistema trimestralmente con el fin de no tener problemas de funcionamiento del mismo.
- Se recomienda que para el riego al interior de los terrenos se haga por aspersión para así aprovechar las características topográficas del terreno.
- Se recomienda que para la elaboración de documentos técnicos se tomen en cuenta los valores obtenidos del presupuesto, además del respectivo cronograma valorado de trabajo, planos y especificaciones técnicas.
- Es importante que los usuarios del sistema se capaciten acerca del mantenimiento y uso del mismo, para que se logre un buen funcionamiento con cada turno de riego.

## MATERIALES DE REFERENCIA

### 1 BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. Dourojeanni, Renewable Natural Resource of the Americas, Washington D.C: WWF, 1982.
- [2] G. N. d. I. R. d. Ecuador, «Ministerio de Agricultura,» [En línea]. Available: <http://www.agricultura.gob.ec/el-plan-nacional-de-riego/>.
- [3] H. G. P. d. Tungurahua, «Programa de Aguas Y Cuencas,» 2016. [En línea]. Available: <http://rrnn.tungurahua.gob.ec/inicio#/programas/programas/ver/5248dd8183ba88e81f000039>.
- [4] L. G. Vergara, Manual de diseño de sistemas de riego tecnificado, 2001.
- [5] J. L. F. Yague, Técnicas de Riego, Cuarta ed., Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2003, p. 483.
- [6] C. O. O. T. A. D. Municipal, Competencias exclusivas del Gobierno Autónomo Descentralizado, Quito, 2010.
- [7] T. U. d. L. Ambiental, Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua. Libro VI, Quito, 2002.
- [8] A. Granados, Redes Colectivas de Riego a Presión, Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2007, p. 250.
- [9] A. F. S. Ltd., «Amiad Filtration Systems Ltd.,» 2005. [En línea]. Available: [http://www.amiad.es/filters/m100\\_series\\_3.asp](http://www.amiad.es/filters/m100_series_3.asp). [Último acceso: 12 Enero 2017].
- [10] E. Mafla, El Riego, La producción y el Mercado, Quito, 2002.
- ]
- [11] A. F. S. Ltd., «Amiad Filtration Systems Ltd.,» 2005. [En línea]. Available: [http://www.amiad.es/filters/M103\\_3.asp?filterNum=M103](http://www.amiad.es/filters/M103_3.asp?filterNum=M103). [Último acceso: 12 Enero 2017].

## ANEXO FOTOGRÁFICO

Entrada del agua a la Acequia Chusalongo – El Calvario



Quebrada a donde es enviada el agua de riego en tiempo de lluvias



Reuniones mensuales con los usuarios de la Acequia Chusalongo





Ramal San Diego la Y



Ramal San Isidro



Ramal San Vicente



Ramal Paraíso





Ramal Miraflores



Ramal 10 de Agosto





Ramal Calvario – Centro



## **ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **1. Construcción de Campamentos Móviles a Pie de Obra (5 usos madera y zinc)**

#### **Descripción del rubro**

Comprende la construcción de ambientes de carácter temporal para bodegas y guardíanía. Estará ubicado en la parte de más fácil acceso a la vía de acceso y la obra, para facilitar el traslado de los materiales y herramientas, así como la maquinaria a emplazarse. Por otro lado deberá de preverse las instalaciones sanitarias para agua potable y desagüe, así como el suministro temporal de energía eléctrica.

#### **Materiales a utilizar**

Los materiales a usar en el presente rubro son básicamente: madera, triplay, planchas de zinc, bastidores de madera corriente, planchas de tecnoport para aislar del frío, ventanas, puertas de madera y clavos.

Así mismo se utilizarán picos, palas y otras herramientas necesarias para la ejecución del rubro.

#### **Modo de ejecución del rubro**

El modulo será del tipo prefabricado, en paneles modulares, con divisiones de triplay o similares y zinc para los techos, en tal forma que permitan su fácil armado, desarmado, transporte y a los lugares en que sea necesario su uso con el mínimo de deterioro.

El módulo prefabricado tendrá puertas y ventanas de acuerdo a la necesidad. Los diseños serán apropiados para el clima del lugar.

#### **Controles**

Debe verificarse la perfecta trabazón entre los extremos de los palos rollizos, de los entramados de madera corriente y de las planchas de zinc, de modo de comprobar principalmente la impermeabilidad de los techos que deben tener la

pendiente adecuada para permitir el libre escurrimiento de las aguas de lluvia, así como su resistencia a la acción de vientos fuertes.

### **Aceptación de los trabajos**

Una vez comprobada la impermeabilidad de la obra y la buena unión entre los elementos zinc madera la Fiscalización aceptará dichos trabajos como concluidos.

### **Medición y forma de valorización**

La medición y forma de pago considerada para este rubro es por metro cuadrado, por área techada de los ambientes que formen el campamento, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

## **2. Transporte de Materiales, Herramientas y Equipo Menor a Pie de Obra con Medio Camión**

### **Naturaleza de los trabajos**

Comprende los trabajos de transporte de herramientas, equipo menor y equipo pesado como: trompos, vibradoras, motobombas, compresoras, tanques, tractores, excavadoras, retroexcavadoras y otros, utilizando para este fin un medio camión u otro vehículo de similar capacidad de carga hasta pie de obra.

### **Procedimiento constructivo**

El transporte deberá realizarse con los cuidados necesarios, evitando deteriorar o golpear el equipo transportado, este rubro incluye la carga y descarga del equipo y herramientas transportadas.

### **Forma de pago**

La medición y forma de pago considerada para la ejecución de este rubro es global por todos los trabajos de movilización y desmovilización de los equipos necesarios para ejecutar de las obras, entendiéndose que dicho precio constituye la

compensación total por toda la mano de obra, equipos y demás medios e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **3. Control Planimétrico y Altimétrico - Trabajos Topográficos**

#### **Descripción del rubro**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno, fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación. Los ejes deberán ser determinados preferentemente con hitos de hormigón fijados en el terreno. De igual manera deberá verificarse los BM de nivelación, donde se indique la cota en dicho punto.

Se colocarán por lo menos dos hitos de referencia por eje, dichos ejes serán aprobados por la Fiscalización de Obras antes del inicio de las excavaciones.

La cuadrilla mínima considerada para la realización de estos trabajos deberá estar conformada por un topógrafo, un cadenero y dos peones en forma permanente y a dedicación exclusiva.

#### **Materiales a utilizar en el Rubro**

Básicamente se utilizará estacas de madera, hitos de referencia, pintura esmalte, brocha, clavos y otros de ser el caso, libreta topográfica y lápiz.

Nivel y teodolito electrónico o estación total, miras y/o prismas

#### **Modo de ejecución del rubro**

Se deberá hacer el replanteo planimétrico del eje principal y transversales de la obra con estación total, antes del inicio de la excavación, durante el cual se deben dejar placas de referencia de concreto, donde se indique la progresiva, cota y alguna otra información adicional como ángulos de cambios vertical u horizontal. Del mismo modo se hará un replanteo altimétrico del eje y transversales, con la finalidad de determinar en obra la altura de corte/relleno en el terreno, y será referido a los BM existentes, así como se incrementará los BM (hitos de concreto) de apoyo que sean necesarios, donde se indicará la cota en dicho lugar o punto.

## **Controles**

Después de la excavación del eje, el Contratista deberá de verificar nuevamente el eje, tanto planimétrico como altimétrico, para tener un perfil real del terreno.

## **Aceptación de trabajos**

Los trabajos serán aceptados por la Fiscalización cuando se verifique el correcto replanteo de los canales, captaciones y/u obras de arte, caso contrario se deberá volver a realizar dicho trabajo.

## **Medición y forma de valorización**

La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por kilómetro y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el volumen de obra especificado del expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **4. Replanteo general de un proyecto eq. Topográfico**

#### **Descripción del rubro**

Se entiende por replanteo, el trasladar los datos de los planos de diseño al terreno, previo a la construcción del Reservorio, obras de ingreso, desarenador, tanque de escape, tubería de ingreso y de salida del reservorio.

La cuadrilla mínima considerada para la realización de estos trabajos deberá estar conformada por un topógrafo, un oficial y dos peones en forma permanente y a dedicación exclusiva.

#### **Materiales a utilizar en el rubro**

Básicamente se utilizará estacas de madera, hitos de referencia, pintura esmalte, brocha, clavos y otros de ser el caso, libreta topográfica y lápiz.

Nivel y teodolito electrónico o estación total, miras y/o prismas

#### **Modo de ejecución del rubro**

Se deberá realizar el replanteo planimétrico del trazado del reservorio y demás obras con una Estación Total, antes del inicio de la excavación, durante el cual se deben dejar placas de referencia de concreto, donde se indique la cota progresiva y alguna otra información adicional como ángulos de cambios vertical u horizontal. Del mismo modo, se hará un replanteo altimétrico de las obras antes indicadas, con la finalidad de determinar en obra la altura de corte en el terreno y será referido a los BM existentes, así como se incrementará los BM (hitos de concreto) de apoyo que sean necesarios, donde se indicará la cota en dicho lugar o punto.

### **Controles**

Después de la excavación de las obras, el Contratista deberá de verificar nuevamente el control tanto planimétrico como altimétrico.

### **Aceptación de trabajos**

Los trabajos serán aceptados por la Fiscalización cuando se verifique el correcto replanteo de los reservorios y/u obras de arte, caso contrario se deberá volver a realizar dicho trabajo.

### **Medición y forma de valorización**

La medición y forma de pago para cancelar al Contratista por el trabajo efectuado será por metro cuadrado y de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista, y según el volumen de obra especificado del expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

## **5. Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso**

### **Definición:**

Se entiende por movimiento y excavación en suelo sin clasificar, ya sea para estructuras, zanjas o cualquier otra finalidad, al remover y desalojar los suelos y otros materiales (tierra, conglomerados, rocas, etc.) hasta los niveles de cimentación o para conformar las zanjas o plataformas que alojará las obras como

reservorios, canales, estructuras, tuberías, etc.; según lo que determina el proyecto, en la capa definida según las especificaciones, para luego rasantear el piso y/o taludes a mano, hasta las rasantes y cotas del proyecto.

El trabajo de rasanteo se parte integral de este rubro por lo que no se lo considerará por separado o como otro rubro. No existirá por ningún motivo clasificación de tipos de suelo, debiendo el oferente visitar el sitio del proyecto y considerar el rendimiento adecuado para las excavaciones acorde a los suelos existentes, siendo este rubro único para el pago de estos trabajos.

Las vías existentes deberán ser dejadas en condiciones de servicio, debiendo desalojarse los materiales que no serán usados para rellenos en la misma obra, cuyos trabajos deberá ser incluido en el costo de este rubro. Solamente se reconocerá el desalojo de tierras productos de las excavaciones si la distancia trasladada sobrepasa de los DOS KILÓMETROS a un botadero autorizado, cuantificado del modo que indica la especificación (ver más adelante).

**Especificaciones:**

El movimiento y excavación para estructuras o plataformas o zanjas, serán realizados conforme lo solicita el rubro, esto es manualmente o a máquina.

Los trabajos serán efectuados de acuerdo con los trazados indicados en los planos y memorias técnicas, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Supervisor.

Estos trabajos consistirán en la realización de las siguientes actividades luego de que el Contratista haya concluido las labores de replanteo del área en donde se ubicarán las obras:

- 1) Excavación de los materiales sobre los niveles de la cimentación de las obras;
- 2) Carga de los materiales excavados, transporte y descarga hasta 2Km de los mismos a los sitios de depósito;
- 3) Trabajos de rasanteo de taludes a la pendiente de diseño, y rasanteo de pisos, trabajo realizado a mano.

- 4) Protección de las excavaciones a fin de que no se erosionen, deterioren o inestabilicen;
- 5) Drenaje y desalojo del agua de las excavaciones mediante zanjas, tuberías, cárcamos, bombas de achique y otros medios de tal manera de mantener libre de agua las superficies de cimentación de los terraplenes y estructuras.
- 6) Sostenimiento o estabilización temporal de las excavaciones.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir libremente el trabajo de los obreros colocadores de tubería o constructores de colectores y para la ejecución de un buen relleno. En ningún caso, el ancho del fondo de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.45m. En la construcción de colectores, el ancho del fondo de zanja será igual al de la dimensión exterior de colector.

El dimensionamiento de la parte superior de la zanja, para el tendido de los tubos varía según el diámetro y la profundidad a la que van a ser colocados. Para profundidades de entre 0 y 2.00 m, se procurará que las paredes de las zanjas sean verticales, sin taludes.

Para profundidades mayores de 2.00 m preferiblemente las paredes tendrán un talud de 1:6 que se extienda hasta el fondo de las zanjas, a excepción de los tramos en los cuales se construirá tubería en moldes neumáticos para lo cual existen especificaciones especiales.

En ningún caso se excavará con maquinaria, tan profundo que la tierra del plano de asiento de las estructuras sea aflojada o removida. El último material que se va a excavar será removido con pico y pala, en una profundidad de 0.2 m y se le dará al fondo del pozo o zanja la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen.

La excavación deberá ser afinada de tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no disten en ningún caso más de 1 cm de la sección del proyecto cuidándose que ésta desviación no se repita en forma sistemática. El fondo de la excavación deberá ser afinado cuidadosamente a fin de que los pisos queden



horizontales en los reservorios y la tubería que se instale en la misma quede a la profundidad señalada y con la pendiente del proyecto.

La realización de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la fundición de cimientos o la colocación de las armaduras o la colocación de la tubería. Si por exceso en el tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de la tubería se requiere un nuevo trabajo antes de continuar las obras, este será por cuenta exclusiva del Constructor.

Cuando la excavación de zanjas en material sin la consistencia adecuada para soportar la tubería, a juicio del Ingeniero Supervisor, la parte central de la zanja se excavará en forma redonda de manera que la tubería se apoye sobre el terreno en todo el desarrollo de su cuadrante inferior y en toda su longitud. A este mismo efecto antes de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavar en los lugares en que quedarán las juntas, cavidades o conchas que alejen las campanas o cajas que formarán las uniones. Esta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería.

Se deberá vigilar para que desde el momento en que se inicie la excavación hasta que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario. Salvo condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Supervisor.

Cuando a juicio del Ingeniero Supervisor el terreno que constituya el fondo de las excavaciones sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente.

Dicho material se removerá y se reemplazará hasta el nivel requerido con un relleno de tierra, material granular u otro material probado por el Ingeniero Supervisor.

La compactación se realizará con un óptimo contenido de agua, en capas que no excedan de 15 cm de espesor y con el empleo de un compactador mecánico adecuado para el efecto.

Si los materiales de fundación natural son alterados o aflojados durante el proceso de excavación, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado y compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Supervisor.

El material excavado en exceso por culpa del constructor o fuera de los diseños o sin autorizaciones de la fiscalización será desalojado del lugar de la obra exclusivamente a su cargo del contratista.

Cuando el suelo permita y si el caso lo requiere será preciso dejar aproximadamente cada 20 m, techos de 2 m de largo en los cuales en vez de abrir zanjas, se construirá túneles, sobre los cuales se permitirá el paso de peatones. Posteriormente esos túneles serán derrocados para proceder a una adecuada compactación en el relleno de ese sector.

**Manipuleo y desalojo de material excavado.-** Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno de calles y caminos, se colocarán lateralmente a lo largo de la zanja; este material se mantendrá ubicado en tal forma que no cause inconvenientes al tránsito del público, los materiales sobrantes después del relleno compactado serán desalojados a costo del contratista.

Por ningún caso se permitirá en el cálculo coeficientes de esponjamiento, ya que esto deberá considerarlo el oferente en la fijación del precio del desalojo (en el rendimiento del rubro).

Se preferirá colocar el material excavado a un solo lado de la zanja. Se dejará libre acceso a todos los hidrantes contra incendios, válvulas de agua y otros servicios que requiera facilidades para su operación y control. La capa vegetal removida en forma separada será acumulada y desalojada del lugar.

Durante la construcción y hasta que se haga la repavimentación definitiva o hasta la recepción del trabajo, se mantendrá la superficie de la calle o camino, libre de polvo, lodo, desechos o escombros que constituyan una amenaza o peligro para el público.

Los trabajos de excavación deberán ser coordinados con las la Municipalidad, Gobierno Parroquiales, Juntas Administradoras de Agua Potable, Alcantarillado y

Riego, para evitar interrupciones en las vías de servicios y en lo posible roturas de las tuberías de agua potable, alcantarillado o alcantarillas.

El polvo será controlado en forma continua, ya sea esparciendo agua o mediante el empleo de un método que apruebe la supervisión.

Los materiales excavados que no vayan a utilizarse como relleno, serán desalojados fuera del área de los trabajos.

Todo el material sacado de las excavaciones que no será utilizado y que ocupa un área dentro del derecho de vía será transportado fuera y utilizado como relleno en cualquier otra parte.

**Excavación para zanjas y estructuras menores:** Este rubro se la aplicara a las excavaciones que haya que realizarse para alojar las diferentes estructuras y las zanjas para la instalación de tuberías y canales, no tiene ninguna clasificación por tipo de suelo e incluye el rasanteo.

#### **Medición y pago:**

La excavación en suelo sin clasificar se medirá en m<sup>3</sup> con aproximación a la centésima, determinándose los volúmenes en obras según el proyecto. No se considerará las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor. El oferente deberá considerar un rendimiento adecuado para este rubro ya que por ninguna causa se reconocerá clasificación de tipos de suelo o de

Para el pago NO se tomará en cuenta el tipo de suelo que se encuentre el momento de la excavación, ya que los rubros son sin clasificación, y el contratista ha podido verificar en el sitio de las obras el rendimiento que obtendrá de sus maquinarias y cuadrillas y es su responsabilidad reflejarlo esto en su oferta, por tanto queda terminantemente prohibido solicitar o planillar pago por clasificación de suelo, igualmente prohibido la presentación o solicitud de rubros nuevos por este concepto.

La sobre excavación cuando estas sean debidamente aprobadas por la Fiscalización será tomada en cuenta para su pago.

Conceptos de trabajo.- Será estimada de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

- **Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso, en metros cúbicos.**
- **Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso, en metros cúbicos.**

## **6. Encofrado y Desencofrado de cadenas, columnas, vigas**

### **Descripción del rubro**

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista: muros, paredes y losa de las diferentes unidades (recto) y pared del filtro biológico (especial).

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

El rubro en el que se indica que es encofrado y desencofrado con andamios, la definición es la misma a la que se incluye los andamiajes necesarios para sostener los encofrados, sean estos en madera, estructuras modulares prefabricadas de tuberías metálicas u otros dispositivos para este fin, el precio incluye los andamios respectivos.

### **Especificación**

Los encofrados construidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada.

**a. Encofrado y desencofrado recto.-** Este tipo de encofrados se realizarán para muros rectos, losas u otro elemento que no requiera del uso de maderas o materiales especiales como triples o láminas curvas.

**b. Encofrado y desencofrado redondo.**- Será los encofrados usados en muros cilíndricos y se usará solamente en el tanque de filtro biológico que se construirá con la tecnología del ferro cemento. Se usará madera contrachapada o tableros de triples o a su vez láminas que garanticen la curvatura del diseño.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm. Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por sí solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2 mm.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón. La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir lo más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del

colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

### **Medición y Pago**

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la centésima. Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrado por causa de sobre excavaciones u otras causa imputables al Constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto.

Encofrados desencofrados con andamiajes: se medirá las áreas de elementos estructurales cubiertas por los encofrados, en metros cuadrados con aproximación a la centésima, los andamios son parte integral del rubro y están considerados (pro-rateados) en el costo del encofrado de los hormigones, por ningún motivo se pagara los andamios con rubro separados o considerándolos como áreas de encofrados.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que está constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del Ingeniero fiscalizador.

Conceptos de trabajo.- Será estimada de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

- **Encofrado y desencofrado obras de arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros).**

**7. Hormigón Ciclópeo en cimientos 60% HS  $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$  +40% piedra**

### **Definición**

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales. Los elementos necesarios para impermeabilizar las juntas de construcción como cintas PVC u otros, deberán ser incluidos en el análisis del precio de estos rubros.

### **Especificaciones**

#### **A.2.1.- GENERALIDADES**

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

#### **A.2.2.- CLASES DE HORMIGÓN**

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón. Se reconocen 4 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

**TIPO DE HORMIGÓN**

**$f'c$  ( $\text{Kg/cm}^2$ )**

HS	280
HS	240
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60%
HS 180 + 40% Piedra	

El hormigón de 280 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados, se exigirá el uso de arena lavada y ripio triturado, y aditivos para HS reductor de agua e impermeabilizante.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm<sup>2</sup> con un 25 % adicional de cemento, usando arena lavada y ripio triturado, y aditivos para HS reductor de agua e impermeabilizante.

El hormigón de 210 kg/cm<sup>2</sup> está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm<sup>2</sup> se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm<sup>2</sup> se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.



Los resultados de los diseños y muestras deberán ser entregados a la fiscalización para su revisión, su aprobación o cambio, y serán anexo en las planillas para los pagos de este rubro, al igual que las pruebas con esclerómetro en el campo en los sitios seleccionados aleatoriamente por la fiscalización. Los costos de estas pruebas serán asumidos por el contratista como costo indirecto.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

**A.2.3.- NORMAS:** Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

**A.2.4.- MATERIALES:**

### **CEMENTO**

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

#### **TIPO DE ENSAYO**

Análisis químico

#### **ENSAYO INEN**

INEN 152

Finura	INEN	196,
197		
Tiempo de fraguado	INEN	158,
159		
Consistencia normal	INEN	157
Resistencia a la compresión	INEN	488
Resistencia a la flexión	INEN	198
Resistencia a la tracción	AASHTO	T-
132		

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

**AGREGADO FINO:** Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de  $\pm 0.2$ , en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

### **Ensayos y tolerancias**

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 8511.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por

elaborarse con dicho árido. Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872.

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.- Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

<b>AGREGADO FINO</b>	<b>% DEL</b>
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras sustancias dañinas	2.00
Total máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipulan en la norma INEN 872 para árido fino.

**AGREGADO GRUESO:** Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

**TAMIZ INEN                      PORCENTAJE EN MASA QUE DEBE  
PASAR POR LOS TAMICES**

(aberturas cuadradas)	No.4 a 3/4"(19 3/4"	a 1 1/2 a 2"
3" (76 mm )		90 - 100
2" (50 mm)	100	20 - 55
1 1/2" (38 mm)	90 - 100	0 - 10
1" (25 mm)	100	20 - 45
3/4(19mm)	90 - 100	0 - 10
3/8(10mm)	30 - 55	0 - 5
No. 4(4.8mm)	0 - 5	

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

**Ensayos y tolerancias**

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696. El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.-

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

<b>AGREGADO GRUESO</b>	<b>% DEL</b>
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

**PIEDRA:** La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

**Ensayos y tolerancias:**

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm<sup>3</sup>, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

**AGUA:** El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos, aceites y detergentes, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

**ADITIVOS:** Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos. Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 19611. Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

#### **A.2.5.- AMASADO DEL HORMIGÓN**

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

**El amasado para elementos que poseen armaduras de acero y/o su volumen total sea mayor a los 3m<sup>3</sup>, será obligatorio el uso de maquinaria tanto para el amasado como vibrado del hormigón, quedando a criterio de la fiscalización el exigir concretera y vibrador en elementos que sean menores de este volumen y/o no tengan armaduras.**

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la

humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

### **Hormigón mezclado en camión**

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos luego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos



los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla.- La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

#### **A.2.6.- MANIPULACIÓN Y VACIADO DEL HORMIGÓN**

**MANIPULACIÓN:** La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos. Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

**VACIADO:** Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón

fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

**a) Vaciado del hormigón bajo agua:**

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

**b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:**

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

**c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:**

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

**CONSOLIDACIÓN:** El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paletado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

**A.2.7.- PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA:** Se realizarán dos tipos de pruebas:

**a.- Ensayos Esclerométricos:** Las pruebas de cumplimiento de la resistencia de los hormigones contratados, se las realizará por el método de ensayo esclerométrico, a las edades de 14 días y 28 días.

Para ello la fiscalización solicitará a una entidad que realice estas pruebas, la ejecución de los ensayos y la entrega del informe correspondiente, todos estos costos deberán ser cancelados por el contratista y asumido como costo indirecto.

A excepción de la resistencia del hormigón simple en replantillo, que será de 140 Kg/cm<sup>2</sup>, todos los resultados de los ensayos de esclerométricos, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos deberán tener valores inferiores.

Para realizar los ensayos se hará conforme a la norma ASTM C 805, Siendo necesario pulir la superficie del hormigón hasta que aparezca la estructura normal del hormigón, para ello se puede usar una amoladora con un disco de 120mm de diámetro. Para en esa superficie proceder a aplicar de 5 a 10 golpes, sin tocar granos grandes, el hormigón deberá estar seco.

Se realizarán pruebas en dos lugares de cada fundición diaria o por lo menos una en cada elemento pequeño de hormigón, pidiéndose que se analicen más puntos de no obtenerse la resistencia de diseño, para la realización de los promedios.

En casos críticos, uno no se contentará con ensayos sólo con el esclerómetro, sino que se confeccionarán por lo menos dos o tres cubos, o se tomarán pruebas de hormigón de la obra, por medio de perforaciones. También se pueden repetir el ensayo con esclerómetro modelo "P".

De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán dos sitios para el ensayo por cada camión que llegue a la obra.

**b.- Ensayos de Resistencia a la Compresión de Probetas Cilíndricas de Concreto:** Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

A excepción de la resistencia del hormigón simple en replantillo, que será de 140 Kg/cm<sup>2</sup>, todos los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ENSAYOS a realizarse, será de por lo menos UNO por cada SIETE metros cúbicos de hormigón fundido o UNO para cada estructura individual

El ENSAYO comprende la toma de 4 cilindros, 1 será roto a los 7 días y los 3 a los 28 días, y se procederá a su ensayo conforme la Norma ASTM C-39 método estándar de prueba de Resistencia a la Compresión de Probetas Cilíndricas de Concreto.

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El envío de los 4 cilindros para cada ensayo se lo hará en caja de madera.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.

De utilizarse hormigón premezclado, se realizará UN ensayo (4 probetas cilíndricas) por cada camión que llegue a la obra.

**Los hormigones que no cumplan con la resistencia solicitada, deberán ser demolidos en todo el miembro o longitud considerada y retirados de la obra y vueltos a fundir cumpliendo las especificaciones, por lo que el contratista no recibirá reconocimiento alguno ya que es negligencia del mismo y asumirá los costos.**

No se admitirán reparaciones del hormigón aduciendo que el incumplimiento es puntual, todo el elemento en análisis será demolido.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C311. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de tal o cual elemento.

#### **A.2.11.- CURADO DEL HORMIGÓN**

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana

sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

#### **A.2.12.-REPARACIONES**

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, que presente defectos físicos más no de resistencia, que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Se reparará siempre y cuando las armaduras no estén totalmente expuestas, cuando es defecto en el recubrimiento, de lo contrario se demolerá el elemento y se lo fundirá nuevamente.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

#### **A.2.13.- JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN**

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.

**En juntas de construcción en tanques, canales, alcantarillas, cisternas, o cualquier otro elemento que contendrá o conducirá líquidos, se utilizará dispositivos como cintas PVC en perfil de 0-22cm, debiendo ser incluido este material en el análisis de precio unitario del hormigón, por lo que no se pagará separadamente.**

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.



Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

**A.2.14.- TOLERANCIAS:** El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

#### **Tolerancia para estructuras de hormigón armado.**

a) Desviación de la vertical (plomada):

En las líneas y superficies de paredes y en	En 3 m	6.0 mm
En un entrepiso:	Máximo en 6	11.0
	En 12 m o más	111.0

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos	6 mm
En más	12.0 mm

c) Zapatas o cimentaciones.

1. Variación de dimensiones en planta:	En menos	12.0 mm
	En más	50.0 mm

2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento pero no más de 50.0 mm.

3. Reducción en espesores:	Menos del 5% de los espesores especificados
----------------------------	---

Tolerancias para estructuras masivas:



**28 DIAS (Mpa.)      DOSIFICACIÓN x M<sup>3</sup>**  
**RECOMENDACIÓN DE USO**  
**C(kg)    A(m<sup>3</sup>)      R(m<sup>3</sup>)    Ag.(lt)**

350	550	0,45	0,452	182	Estruc. alta
300	520	0,52	0,521	208	Estruc. alta
270	470	0,46	0,623	216	Estruc. mayor
240	420	0,41	0,698	210	Estruc. mayor
210	410	0,54	0,544	221	Estruc. normales
180	350	0,46	0,699	210	Estruc. menor
140	300	0,40	0,805	204	Cimientos- piso-
120	280	0,47	0,758	213	Bordillos

C = Cemento, A = Arena, R =

Ripio o grava y Ag. = Agua

Nota: Esta dosificación variará acorde al diseño de los hormigones y la granulometría de los agregados.

Agregados de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, finos (tierra) y buena granulometría. Agua Potable, libre de aceites, sales y/o ácidos.

### **Medición y Pago**

El hormigón será medido en metros cúbicos con aproximación a la centésima, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes, para el recubrimiento de reservorios con espesor de 10cm se medirá en metros cuadrados a la centésima.

Para el pago de este rubro el constructor deberá presentar en la planilla el resultado de las pruebas con el esclerómetro.

Conceptos de trabajo.- Será estimada de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

- **Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup> - Obras Arte**
- **Hormigón simple f'c = 180 Kg/cm<sup>2</sup> - Obras Arte**
- **Losa Nervada e=15 cm sin acero f'c=210 Kg/cm<sup>2</sup>**
- **Contrapiso piedra + pavimento H.S. 180 Kg/cm<sup>2</sup> e=5 cm**

### **8. Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm<sup>2</sup>**

### **Definición**

**Acero en barras:**

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

**Especificaciones.-****Acero en barras:**

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm<sup>2</sup>, grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

## **Medición y Pago**

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (Kg) con aproximación a la décima. Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

La malla electro soldada se medirá en metros cuadrados instalados en obra y aprobado por el Fiscalizador y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

### **9. Hormigón simple $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ - Obras Arte**

Igual a literal 7

### **10. Contrapiso piedra + pavimento H.S. $180 \text{ Kg/cm}^2$ $e=5 \text{ cm}$**

Igual a literal 7

### **11. Mampostería de bloque macizo $e=12 \text{ cm}$**

#### **Descripción del rubro**

Se refiere a los trabajos necesarios a fin de suministrar e instalar la mampostería de bloque macizo (12 x 20 x 40 cm) para levantar las paredes de la caseta de bombeo, según las especificaciones técnicas que se presentan en los planos.

#### **Materiales y equipo a utilizar**

Entre los materiales se tienen: bloques, cemento portland tipo I, arena y agua.

El equipo mínimo a utilizar es una mezcladora de 10 p3.

La cantidad de cemento por metro cúbico, relación Agua/Cemento y agregados será determinada en base al diseño de mezclas correspondiente.

#### **Procedimiento constructivo**

El procedimiento constructivo y las especificaciones de los materiales a usar será el que corresponde a las normas técnicas de concreto descritas para el hormigón simple (cemento, agregado fino, agregado grueso y agua). El uso de aditivos

deberá previamente ser aprobado por el Fiscalizador. Todos los aditivos deberán ser medidos con una tolerancia de tres por ciento (3%) en más o menos, antes de echarlos a la mezcladora. Los materiales, deberán ser aprobados y revisados por el Fiscalizador previo al vaciado, de tal manera que se verifique las dimensiones finales según los planos.

### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo será por metro cuadrado de mampostería suministrado, preparado, mezclado e instalado en su ubicación final, según lo establecido en los planos, de acuerdo al precio unitario y a la cantidad especificado en el expediente técnico aprobado.

Este precio y pago constituirá la compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas, transporte de cemento, transporte de arena y grava, preparación y transporte de los agregados necesarios y que pudieran no estar previstos para la correcta y completa ejecución de los trabajos, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **12. Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"**

#### **Definición:**

Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena y agua en proporciones adecuadas, utilizados para recubrimientos en enlucidos, sellado de tubos, revocados, etc.

Se entiende por enlucido, al conjunto de acciones que debe realizarse para poner una capa de mortero de arena - cemento en paredes con el objeto de obtener una superficie regular uniforme, limpia y de buen aspecto. En las dosificaciones de cemento arena indicadas en cada rubro y su acabado señalado.

Los enlucidos con impermeabilizante, tendrán ciertos procesos constructivos que no permitan el paso del agua u otros fluidos, como son una adecuada granulometría y el uso de aditivos de calidad INEN para impermeabilizar morteros.

Su dosificación será acorde a lo indicado en cada rubro.

### **Especificaciones.-**

Los componentes de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales de capacidad conocida, el recipiente para la dosificación deberá tener un volumen de 35.94 dm<sup>3</sup>.

Se mezclarán convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad, tenga consistencia normal y no haya exceso de agua.

Prohíbese terminantemente el uso de carretillas para la dosificación o medida de los volúmenes de materiales que entran en los morteros.

El mortero podrá prepararse a mano o con hormigonera según convenga de acuerdo con el volumen que se necesita.

En el primer caso la arena y el cemento en las proporciones indicadas, se mezclará en seco hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, agregándose después la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si el mortero se prepara en la hormigonera tendrá una duración mínima de mezclado de 1 1/2 minutos. El mortero de cemento debe ser usado inmediatamente después de preparado, por ningún motivo debe usarse después de 40 minutos de preparado, ni tampoco rehumedecido, mucho menos de un día para otro.

El espesor mínimo de enlucido permitido será de 1.5cm.

La dosificación de los morteros varía de acuerdo a las necesidades siguientes:

- a. Masilla de dosificación 1:0 alisado, utilizada regularmente para alisar los enlucidos de todas las superficies en contacto con el agua.
- b. Mortero de dosificación 1:2 paleteado fino, utilizada regularmente en enlucidos de obras de captación, superficies bajo agua, enlucidos de base y zócalos de pozos de revisión. Con impermeabilizante para enlucidos de fosas de piso e interiores de paredes de tanques de distribución.
- c. Mortero de dosificación 1:3 paleteado fino, utilizado regularmente en enlucidos de superficie en contacto con el agua, enchufes de tubería de hormigón, exteriores de paredes de tanques de distribución.

- d. Mortero de dosificación 1:4 utilizado regularmente en colocación de baldosas (cerámica, cemento, granito, gres y otras) en paredes y preparación de pisos para colocación de vinyl.
- e. Mortero de dosificación 1:5 utilizado regularmente en embaldosado de pisos, mampostería bajo tierra, zócalos, enlucidos de cielos rasos, cimentaciones con impermeabilizantes para exteriores de cúpulas de tanques.
- f. Mortero de dosificación 1:6 utilizado regularmente para mamposterías sobre el nivel de terreno y enlucidos generales de paredes.
- g. Mortero de dosificación 1:7 utilizado regularmente para mamposterías de obras provisionales.

### **Medición y Pago**

Los morteros de hormigón se medirán en metros cuadrados con aproximación a la centésima. Se determinaran las cantidades directamente en obras y en base a lo indicado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

### **13. Ventana**

Referencia presupuestaria: ítem 83

Naturaleza de los trabajos

Se refiere al suministro e instalación final de una ventana de ángulo y tee, provista de todos los elementos de anclaje, en la caseta de bomba, de acuerdo a las dimensiones que se presentan en el plano de diseño.

Materiales a utilizar

Una ventana de 0.4 metros de alto por 1.3 metros de largo y todos los materiales y las herramientas que se necesiten para la ejecución del rubro.

Equipos y/o herramientas

Ángulos, taladros, pernos y otras herramientas de tipo mecánico.

Forma de pago



La forma de valorización por este trabajo efectuado será por unidad de la ventana instalada según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario y según la cantidad especificado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

#### **14. Pintura de caucho económica**

##### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro y pintura de la caseta de bomba, tanto en la parte interna como en la parte externa de la caseta de bomba.

##### **Materiales a utilizar**

Pintura de caucho, lija y todos los materiales y las herramientas que se necesiten para la ejecución del rubro.

##### **Equipos y/o herramientas**

Todas las herramientas que se requieran para la pintura de la caseta de bomba.

##### **Forma de pago**

La forma de valorización por este trabajo efectuado será por metro cuadrado de pintura, este pago será de acuerdo al precio unitario y según lo especificado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

#### **15. Losa Nervada $e=15$ cm sin acero $f'c=210$ Kg/cm<sup>2</sup>**

Igual a literal 7

#### **16. Puerta Metálica según diseño**

##### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación final de una puerta metálica provista de sus respectivas bisagras, de acuerdo a las dimensiones que se presentan en el plano de diseño.

### **Materiales a utilizar**

Puerta metálica de un metro de ancho por dos metros de alto y todos los materiales y las herramientas que se necesiten para la ejecución del rubro.

### **Equipos y/o herramientas**

Clavos, taladros, pernos, bisagras y otras herramientas de tipo mecánico.

### **Forma de pago**

La forma de valorización por este trabajo efectuado será por unidad de puerta instalada según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario y según la cantidad especificado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

## **17. Suministro, instalación y prueba de tubería PVC INEN 1373 de 110 mm UZ 0.63 MPa**

### **Definición**

Se entenderá por suministro, transporte e instalación de tuberías de polivinilcloruro (PVC) para agua riego el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar, transportar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua de riego.

## **TRANSPORTE DE TUBERÍA**

### **Generales**

El Constructor proporcionará el transporte de todas las tubería y accesorios que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones y/o pegantes y limpiantes que se requieran para su instalación, del sitio donde le indiquen sus proveedores hasta cada uno de los sitios del proyecto donde se instalará, ya sea con medios mecánicos, a mano o usando animales.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de la tubería de PVC INEN 1373 (0,80Mpa) de Ø 110 mm unión tipo Rieber o “Z” (no espiga campana).

### **Procedimiento constructivo**

La tubería de distribución va enterrada a una profundidad que esta especificada en los planos la misma que será de 1.0 m desde el borde superior de la tubería, esta tubería debe ser colocada de acuerdo a los niveles y pendientes especificadas en el expediente técnico, cumpliendo además con las especificaciones de los manuales de instalación elaborados por el fabricante de las tuberías a instalarse.

### **Forma de pago**

La forma de valorizar el trabajo efectuado será por metro de tubería suministrada y colocada según lo establecido en los planos de acuerdo al precio unitario del presupuesto y según la cantidad especificada en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

## **18. Suministro e instalación de Filtro Automático de 10"**

### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro y la colocación de un filtro automático de malla 10” y de todos los accesorios necesarios para la ejecución de este rubro, a los diseños y planos de detalle para cada caso.

Filtro. Se deberá instalar un filtro automático de malla 10”, bridada, y que cumpla con las siguientes características.

### **Características del filtro:**

- Medio Filtrante: anillos de polipropileno con micraje real
- Grado de filtración: 500 micrones.
- Sistema de limpieza: retro lavado automático
- Totalmente desarmable y con piezas recambiables.
- Bajo caudal de limpieza y mayor tiempo de vida
- El caudal que debe filtrar es de 50-70 l/s. como mínimo con una holgura de un 25 % más.
- Presión mínima de trabajo 2 bar.
- Cubierta del filtro: Acero al carbón revestido con pintura epoxi 37-2. (Acero inoxidable 316 a pedido) Gran densidad. Polipropileno
- Tipos de malla: Alambre tejido de acero inoxidable moldeado 316 L

### **Procedimiento**

Los accesorios deberán ser instalados en forma previa al momento del fundido, en la manera en que lo indiquen los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador

### **Forma de pago**

La forma de pago y valorización será por unidad de accesorios colocados en la caseta de filtros y según la cantidad especificada en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **19. Suministro, Colocación de Válvula Control 10" y Accesorios (Sale - Tubería de 250mm)**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de válvulas manuales de control y/o paso y sus accesorios para control del filtro automático.

1. Válvula manual metálica de 10" volante. La válvula será metálica (acero, con pintura al horno), tipo mariposa de 10", con asiento de caucho vulcanizado en todo su diámetro, accionada por medio de un sistema de engranajes o corona y volante (no con palanca), bridada, presión nominal de funcionamiento de 16 atmósferas (PN16). Las bridas deberán ser de PVC de 250 mm de diámetro pegables y los pernos deberán ser de acero inoxidable (se requiere mínimo de ocho pernos instalados en toda la válvula). La derivación desde la tubería principal se deberá realizar por medio de una Tee de PVC con la instalación de los reductores necesarios a 250 mm.

2. Cintas de Teflón. Para el armado de la válvula, se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de la válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de ½" de ancho por 260" de longitud.

3. Pegamento. Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metil-etil-cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.

4. Limpiadores. Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

### **Procedimiento constructivo**

Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá

verificar que los accesorios de PVC, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación.

### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario presentado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

#### **20. Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso**

Igual a literal 5

#### **21. Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso**

Igual a literal 5

#### **22. Suministro, instalación y prueba de tubería PVC INEN 1373 de 250 mm UZ 0.80 MPa**

##### **Definición**

Se entenderá por suministro, transporte e instalación de tuberías de polivinilcloruro (PVC) para agua riego el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar, transportar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua de riego.

### **TRANSPORTE DE TUBERÍA**

#### **Generales**

El Constructor proporcionará el transporte de todas las tubería y accesorios que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones y/o pegantes y limpiantes que se requieran para su instalación, del sitio donde le indiquen sus

proveedores hasta cada uno de los sitios del proyecto donde se instalará, ya sea con medios mecánicos, a mano o usando animales.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de la tubería de PVC INEN 1373 (0,80Mpa) de Ø 250 mm unión tipo Rieber o “Z” (no espiga campana).

### **Procedimiento constructivo**

La tubería de distribución va enterrada a una profundidad que esta especificada en los planos la misma que será de 1.0 m desde el borde superior de la tubería, esta tubería debe ser colocada de acuerdo a los niveles y pendientes especificadas en el expediente técnico, cumpliendo además con las especificaciones de los manuales de instalación elaborados por el fabricante de las tuberías a instalarse.

### **Limpieza, Desinfección y Prueba**

Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o válvulas de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/s. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.

Prueba: Estas normas cubren la instalación de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: válvulas, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30 cm. por encima

de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.

Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de válvulas para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá probar longitudes menores a 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las válvulas se instalará, una toma para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

Una vez lleno el circuito se cerrará todas las válvulas que estén abiertas así como la interconexión a la fuente.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector.

En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.

Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.

La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:

Máximos escapes permitidos en cada tramo probado a presión hidrostática

Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)



15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
1.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. Los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 lts., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.

Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios.

Sin embargo para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.

Desinfección: La desinfección se hará mediante cloro, gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.

Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 p.p.m. y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.

La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua.

Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 p.p.m. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.

Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m. En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.

Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.

Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de válvulas, conforme se indique en el proyecto.

Nota 2: La limpieza, desinfección y prueba será utilizada en todas las tuberías de este proyecto.

### **Forma de pago**

La forma de valorizar el trabajo efectuado será por metro de tubería suministrada y colocada según lo establecido en los planos de acuerdo al precio unitario del presupuesto y según la cantidad especificada en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **23. Suministro, instalación y prueba de tubería PVC INEN 1373 de 200 mm UZ 0.80 Mpa**

#### **Definición**

Se entenderá por suministro, transporte e instalación de tuberías de polivinilcloruro (PVC) para agua riego el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar, transportar y colocar en los lugares que

señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua de riego.

## **TRANSPORTE DE TUBERÍA**

### **Generales**

El Constructor proporcionará el transporte de todas las tubería y accesorios que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones y/o pegantes y limpiantes que se requieran para su instalación, del sitio donde le indiquen sus proveedores hasta cada uno de los sitios del proyecto donde se instalará, ya sea con medios mecánicos, a mano o usando animales.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de la tubería de PVC INEN 1373 (0,80Mpa) de Ø 200 mm unión tipo Rieber o “Z” (no espiga campana).

### **Procedimiento constructivo**

La tubería de distribución va enterrada a una profundidad que esta especificada en los planos la misma que será de 1.0 m desde el borde superior de la tubería, esta tubería debe ser colocada de acuerdo a los niveles y pendientes especificadas en el expediente técnico, cumpliendo además con las especificaciones de los manuales de instalación elaborados por el fabricante de las tuberías a instalarse.

### **Forma de pago**

La forma de valorizar el trabajo efectuado será por metro de tubería suministrada y colocada según lo establecido en los planos de acuerdo al precio unitario del

presupuesto y según la cantidad especificada en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

#### **24. Suministro, instalación y prueba de tubería PVC INEN 1373 de 160 mm UZ 0.80 Mpa**

##### **Definición**

Se entenderá por suministro, transporte e instalación de tuberías de polivinilcloruro (PVC) para agua riego el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar, transportar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua de riego.

##### **TRANSPORTE DE TUBERÍA**

###### **Generales**

El Constructor proporcionará el transporte de todas las tubería y accesorios que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones y/o pegantes y limpiantes que se requieran para su instalación, del sitio donde le indiquen sus proveedores hasta cada uno de los sitios del proyecto donde se instalará, ya sea con medios mecánicos, a mano o usando animales.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Naturaleza de los trabajos

Se refiere al suministro e instalación de la tubería de PVC INEN 1373 (0,80Mpa) de Ø 160 mm unión tipo Rieber o “Z” (no espiga campana).

###### **Procedimiento constructivo**

La tubería de distribución va enterrada a una profundidad que esta especificada en los planos la misma que será de 1.0 m desde el borde superior de la tubería, esta tubería debe ser colocada de acuerdo a los niveles y pendientes especificadas en el expediente técnico, cumpliendo además con las especificaciones de los manuales de instalación elaborados por el fabricante de las tuberías a instalarse.

### **Forma de pago**

La forma de valorizar el trabajo efectuado será por metro de tubería suministrada y colocada según lo establecido en los planos de acuerdo al precio unitario del presupuesto y según la cantidad especificada en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **25. Suministro, instalación y prueba de tubería PVC INEN 1373 de 110 mm UZ 0.80 Mpa**

Referencia presupuestaria: ítem 87

Ídem al rubro 12

### **26. Relleno y Compactado con Material de Excavación**

#### **Definición**

Se entiende por relleno y compactación el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales productos de las excavaciones y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

Se exigirá el uso de medios mecánicos como pisón compactador con motor de gasolina, debiendo realizarlo conforme a las especificaciones.

#### **Especificación**

**Relleno:** No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario,

éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de las estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Las estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertas de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre las estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 20 cm sobre la superficie superior de la estructura; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado.

El relleno se realizará en capas de 20 cm de espesor regando con una capa adecuada de agua para compactar con el pisón mecánico evitando que el agua cree charcas o forme lodo, para continuar con el relleno de otra capa y repetir el compactado.

**Compactación:** El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la estructura; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación

(90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Debido a la importancia de la obra se exigirá un mínimo de compactación de 85% Proctor, realizándose una comprobación en cada plinto, ensayos que se los realizará asumiendo su costo el constructor.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la excavación lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

Material para relleno: excavado, de préstamo, terrocemento

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m<sup>3</sup>. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) No debe contener material orgánico.
- b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm.
- c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas, se realizará un cambio de suelo con mezcla de tierra y cemento (terrocemento) en las proporciones indicadas en los planos o de acuerdo a las indicaciones del

Ingeniero Fiscalizador. La tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

### **Medición y Pago**

El relleno y compactación que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m<sup>3</sup>, con aproximación a la centésima. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

Conceptos de trabajo.- Será estimada de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

- **Rellenos y compactado con material de excavación, en metros cúbicos.**
- **Rellenos y compactado a máquina en capas de 20 cm., en metros cúbicos.**

### **27. Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm**

Igual a literal 26

### **28. Suministro e Instalación de Accesorios PVC Tubería Principal Sector Chusalongo**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación final de los accesorios necesarios para todas las líneas principales matrices y de abastecimiento a las tuberías secundarias o laterales de la red.

#### **Materiales a utilizar**

Los materiales están conformados principalmente por codos, tees, reductores y collarines (monturas) de derivación en PVC, así como el lubricante y/o pegamento necesario según sea el caso del tipo de unión del tubo; lubricante para el tubo de unión Rieber o "Z" y pega para los tubos tipo espiga - campana.

#### **Procedimiento constructivo**



El juego de accesorios necesarios para este fin se indica en los planos del sistema y serán colocados de acuerdo a los manuales de instalación del fabricante de las tuberías y accesorios utilizados.

### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será en unidad según lo establecido en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **29. Replanteo general de un proyecto eq. Topográfico**

Igual a literal 4

### **30. Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso**

Igual a literal 5

### **31. Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)**

Igual a literal 6

### **32. Cama de Grava en Capas (e=0.20m)**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere a la colocación de grava en las cajas de las válvulas reductoras de presión, aire, etc.

#### **Equipos a utilizar**

Se empleará una pala y herramienta menor para la distribución uniforme de la grava dentro de la caja de la válvula.

#### **Procedimiento constructivo.**

Una vez que se haya realizado el encofrado de la caja, se deberá instalar la grava en el fondo de dicha caja y sobre este material, se deberá instalar todo el equipo de la válvula reductora de presión, de tal forma que el hormigón de la caja sirva como anclaje para tubería.

### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al ejecutor por el trabajo efectuado será por metro cúbico de excavación al nivel especificado en los planos, de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta y según la cantidad especificada en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

#### **33. Acero de refuerzo $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$**

Igual a literal 8

#### **34. Hormigón simple $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ - Obras Arte**

Igual a literal 7

#### **35. Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta $e = 1''$**

Igual a literal 12

#### **36. Suministro, Colocación de Válvula Control 10" y Accesorios (Sale - Tubería de 250mm)**

##### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de válvulas manuales de control y/o paso y sus accesorios para control de cada ramal de riego, desde la tubería principal o secundaria, las cuales irán instaladas dentro de cajas de hormigón simple para su protección, operación y mantenimiento.

##### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación y en los planos.

**1. Válvula de aire de 2".** Aguas abajo de la válvula hidráulica y de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se instalará una montura con el manómetro, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico, con rosca hembra de 2", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 2" (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar

una válvula plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 2", presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 2"**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

**Operación y Funcionamiento**

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificaran en la instalación

**ORIFICE SPECIFICATIONS**

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM²)	AD (MM²)
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

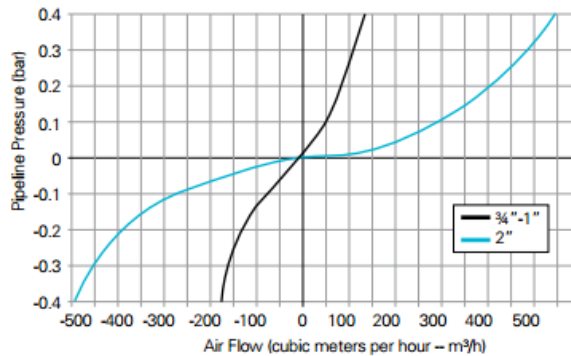
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m3/h, que debe cumplir la válvula.

## AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

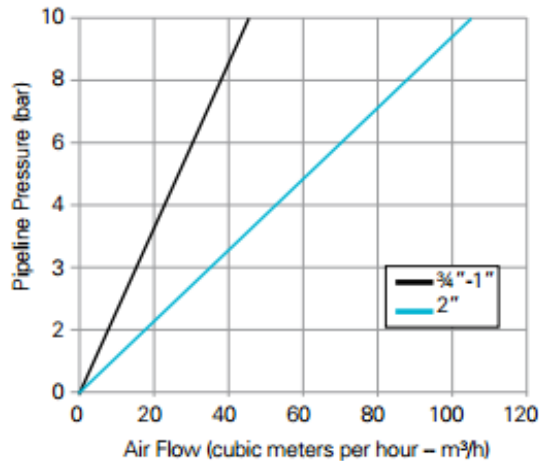
### Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada

### Air Release (pressurized operation)



**2. Válvula manual metálica de 10" volante.** La válvula será metálica (acero, con pintura al horno), tipo mariposa de 10", con asiento de caucho vulcanizado en todo su diámetro, accionada por medio de un sistema de engranajes o corona y volante (no con palanca), bridada, presión nominal de funcionamiento de 16 atmósferas (PN16). Las bridas deberán ser de PVC de 250 mm de diámetro pegables y los pernos deberán ser de acero inoxidable (se requiere mínimo de ocho pernos instalados en toda la válvula). La derivación desde la tubería principal se deberá realizar por medio de una Tee de PVC con la instalación de los reductores necesarios a 250 mm.

**3. Cintas de Teflón.** Para el armado de la válvula, se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de la válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de ½” de ancho por 260” de longitud.

**4. Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metil-etil-cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.

**5. Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

### **Procedimiento constructivo**

Los accesorios deberán instalarse antes de realizar el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que los accesorios de PVC, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación.

### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario presentado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **37. Suministro, Colocación de Válvula Control 8" y Accesorios (Sale - Tubería de 200mm)**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de válvulas manuales de control y/o paso y sus accesorios para control de cada ramal de riego, desde la tubería principal o secundaria, las cuales irán instaladas dentro de cajas de hormigón simple para su protección, operación y mantenimiento.

#### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación y en los planos.

- 1. Válvula de aire de 2".** Aguas abajo de la válvula hidráulica y de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se instalará una montura con el manómetro, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico, con rosca hembra de 2", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 2" (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 2", presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 2"**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

#### **Operación y Funcionamiento**

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificaran en la instalación

### ORIFICE SPECIFICATIONS

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM <sup>2</sup> )	AD (MM <sup>2</sup> )
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

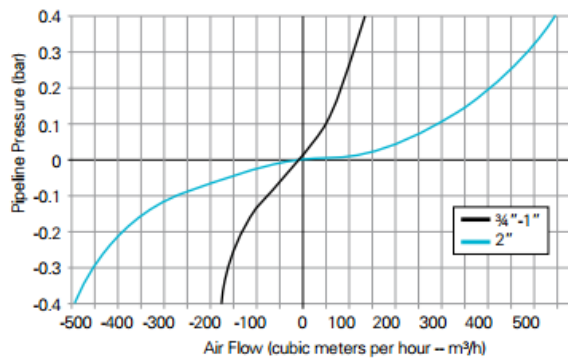
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

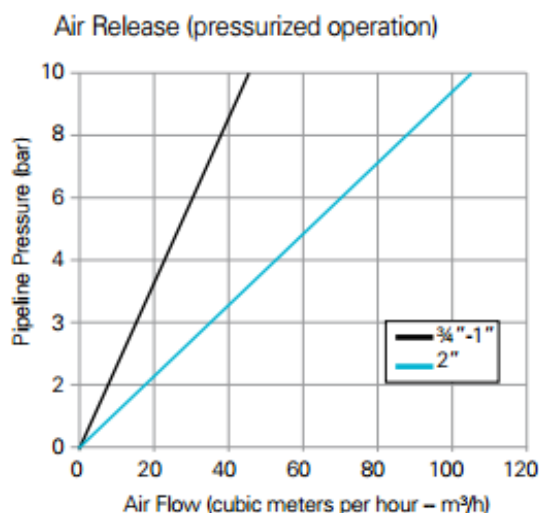
### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



2. **Válvula manual metálica de 8" volante.** La válvula será metálica (acero, con pintura al horno), tipo mariposa de 8", con asiento de caucho vulcanizado en todo su diámetro, accionada por medio de un sistema de engranajes o corona y volante (no con palanca), bridada, presión nominal de funcionamiento de 16 atmósferas (PN16). Las bridas deberán ser de PVC de 200 mm de diámetro pegables y los pernos deberán ser de acero inoxidable (se requiere mínimo de ocho pernos instalados en toda la válvula). La derivación desde la tubería principal se deberá realizar por medio de una Tee de PVC con la instalación de los reductores necesarios a 200 mm.
3. **Cintas de Teflón.** Para el armado de la válvula, se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de la válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de 1/2" de ancho por 260" de longitud.
4. **Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metil etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.
5. **Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

### Procedimiento constructivo



Los accesorios deberán instalarse antes de realizar el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que los accesorios de PVC, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación.

### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario presentado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **38. Suministro, Colocación de Válvula Control 6" y Accesorios (Sale - Tubería de 160mm)**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de válvulas manuales de control y/o paso y sus accesorios para control de cada ramal de riego, desde la tubería principal o secundaria, las cuales irán instaladas dentro de cajas de hormigón simple para su protección, operación y mantenimiento.

#### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación y en los planos.

- 1. Válvula de aire de 2".** Aguas abajo de la válvula hidráulica y de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se instalará una montura con el manómetro, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo

de refuerzo metálico, con rosca hembra de 2", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 2" (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 2", presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 2"**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

### Operación y Funcionamiento

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificaran en la instalación

#### ORIFICE SPECIFICATIONS

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM²)	AD (MM²)
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

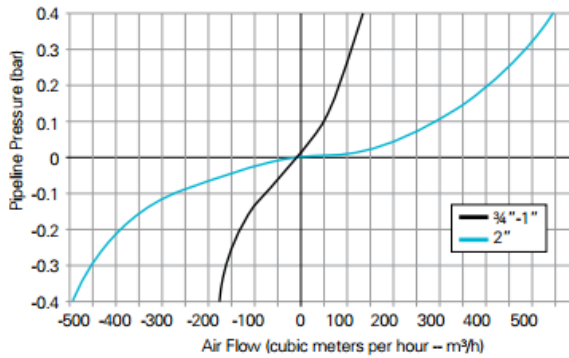
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

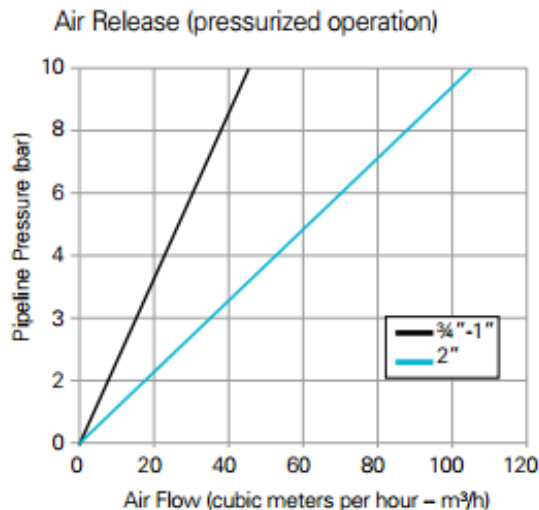
#### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



2. **Válvula manual metálica de 6" volante.** La válvula será metálica (acero, con pintura al horno), tipo mariposa de 6", con asiento de caucho vulcanizado en todo su diámetro, accionada por medio de un sistema de engranajes o corona y volante (no con palanca), bridada, presión nominal de funcionamiento de 16 atmósferas (PN16). Las bridas deberán ser de PVC de 160 mm de diámetro pegables y los pernos deberán ser de acero inoxidable (se requiere mínimo de ocho pernos instalados en toda la válvula). La derivación desde la tubería principal se deberá realizar por medio de una Tee de PVC con la instalación de los reductores necesarios a 160 mm.

- 3. Cintas de Teflón.** Para el armado de la válvula, se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de la válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de ½” de ancho por 260” de longitud.
- 4. Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metil etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.
- 5. Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

### **Procedimiento constructivo**

Los accesorios deberán instalarse antes de realizar el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que los accesorios de PVC, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación.

### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario presentado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **39. Suministro, Colocación de Válvula Control 4" y Accesorios (Sale - Tubería de 110mm)**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de válvulas manuales de control y/o paso y sus accesorios para control de cada ramal de riego, desde la tubería principal o secundaria, las cuales irán instaladas dentro de cajas de hormigón simple para su protección, operación y mantenimiento.

#### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación y en los planos.

- 1. Válvula de aire de 1".** Aguas abajo de la válvula hidráulica y de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se instalará una montura con el manómetro, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico, con rosca hembra de 1", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 1" (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 1", presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 1",** que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

#### **Operación y Funcionamiento**

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificaran en la instalación

### ORIFICE SPECIFICATIONS

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM <sup>2</sup> )	AD (MM <sup>2</sup> )
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

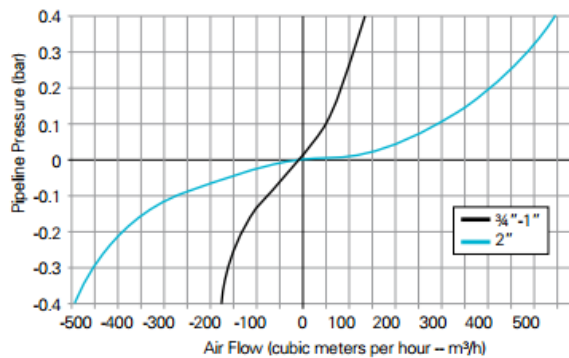
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

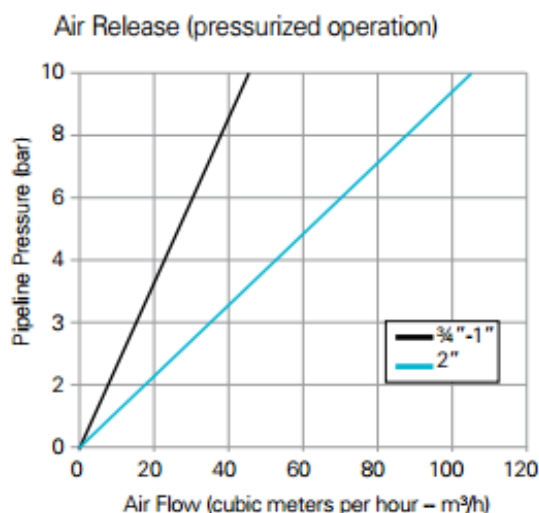
### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



**2. Válvula manual metálica de 4" volante.** La válvula será metálica (acero, con pintura al horno), tipo mariposa de 4", con asiento de caucho vulcanizado en todo su diámetro, accionada por medio de un sistema de engranajes o corona y volante (no con palanca), bridada, presión nominal de funcionamiento de 16 atmósferas (PN16). Las bridas deberán ser de PVC de 110 mm de diámetro pegables y los pernos deberán ser de acero inoxidable (se requiere mínimo de ocho pernos instalados en toda la válvula). La derivación desde la tubería principal se deberá realizar por medio de una Tee de PVC con la instalación de los reductores necesarios a 110 mm.

**3. Cintas de Teflón.** Para el armado de la válvula, se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de la válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de 1/2" de ancho por 260" de longitud.

**4. Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metil etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.

**5. Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

### **Procedimiento constructivo**

Los accesorios deberán instalarse antes de realizar el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que los accesorios de PVC, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación.

### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario presentado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

## **40. Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad**

### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al, suministro e instalación final de una tapa metálica de las dimensiones indicadas por fiscalización, sistema de seguridad y un asa metálica, que será fabricada de plancha metálica estriada de 1/8" de espesor de acuerdo a lo detallado en el plano respectivo.

La tapa deberá constar de dos bisagras soldada a la tapa y el otro extremo fundido en el cuello, se colocará un sistema de seguridad el cual es parte del rubro. La tapa se pintará con dos manos de pintura anticorrosiva del color indicado por la fiscalización

### **Materiales a utilizar**



Angulares, soldaduras, pintura anticorrosiva, pernos expansivos, bisagras, brochas, varillas lisas y otras herramientas necesarias para la ejecución del rubro.

### **Equipos y/o herramientas**

Equipos de soldadura y otros de tipo mecánico.

### **Procedimiento constructivo**

El procedimiento para la fabricación de la tapa metálica será utilizando plancha de acero estriado en espesor previsto en el diseño, la misma que estará soldada a un marco de perfil angular sujeta a la caja mediante pernos expansivos. Paralelamente se instalarán las respectivas bisagras las mismas que irán soldadas a los perfiles metálicos anclados al concreto que servirán como marcos receptores en los elementos de concreto. Toda estructura metálica como en el presente caso deberá estar debidamente pintada por lo menos con dos capas de pintura anticorrosiva a fin de garantizar su durabilidad. El procedimiento de montaje y ensamblaje de la tapa metálica deberá ser previamente aprobado por el Supervisor de obra.

### **Forma de pago**

La forma de valorización por este trabajo efectuado será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de Tapa Instalada según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario y según la cantidad especificada en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

#### **41. Replanteo general de un proyecto eq. Topográfico**

Igual a literal 4

#### **42. Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso**

Igual a literal 5

**43. Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)**

Igual a literal 6

**44. Cama de Grava en Capas (e=0.20m)**

Igual a literal 32

**45. Acero de refuerzo  $f'y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>**

Igual a literal 8

**46. Hormigón simple  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup> - Obras Arte**

Igual a literal 7

**47. Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"**

Igual a literal 12

**48. Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 8" (Sale tubería de 250mm)**

**Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro de válvulas hidráulicas para sostener y reducir presión (VRP) 8", y los accesorios necesarios para su instalación, correspondientes al diseño de la red y que se presentan en los planos, en forma detallada para cada caso.

**Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación, deberán armarse y contener el siguiente equipo, en la dirección del flujo en la tubería o aguas abajo:

- 1. Válvula hidráulica de alivio rápido de 2" en ángulo.** Se deberá instalar una válvula hidráulica plástica de nylon reforzado, con resorte de acero inoxidable (instalado en la cámara de la válvula), diafragma de nylon reforzado, pernos de acero inoxidable en la tapa de construcción RECTA, roscada hembra BSPT de 2", presión nominal de funcionamiento de 10 atmósferas (PN10). Deberá estar provista de un piloto plástico para alivio de presión (quick, con resorte rígido, específico para alivio de presión), cuyas características son: cuerpo del piloto plástico de nylon reforzado, resorte del piloto de acero

inoxidable, diafragma de nylon reforzado, accesorios plásticos para las conexiones desde el piloto hasta la válvula hidráulica.

La conexión de circuito hidráulico entre la válvula y el piloto de accionamiento rápido para alivio de presión será de circuito dos vías

Los adaptadores de PVC para la válvula hidráulica deben ser machos, roscados BSPT de 2" por Ø de 63mm pegable y su derivación desde la tubería principal, se realizará por medio de una tee de PVC inyectada PN 16 (sujeto a verificación) de acuerdo al diámetro de la tubería principal 90mm x 63mm (no se instalara sobre monturas o collarín).

En la base de la válvula de alivio rápido de 2", se instalara una válvula de compuerta de bronce de 2", con sus respectivos accesorios, para el mantenimiento y calibración de la misma.

Se deberá adjuntar ficha técnica de la válvula y certificado de origen, que garantice la calidad, la función que realiza y el que se suministre el tipo exacto de piloto requerido para aliviar presión, además de presentar las respectivas normas ISO emitidas por el fabricante. El objetivo de lo solicitado, es evitar la colocación de baja calidad, en especial de material Chino o de la India.

#### **Características técnicas de la válvula nylon de alivio rápido de 2":**

- Rango de presión, 10 bar.
- Temperatura de trabajo 80°C
- Factor de caudal Q. Kv 0.65 m<sup>3</sup>/h a 1 bar AP; Cv 0.75 GPM a 1 psi.
- Elastómetros NBR
- Puertos o conexiones hidráulicas de la válvula ¼" NPT
- Rangos de ajuste con resorte

Resorte	Presión	
	bar	psi
Naranja	10-70	15-100

**2. Válvula manual metálica de 8” con engranaje y volante.** La válvula será metálica (acero HF, con pintura al horno), tipo mariposa de 8”, con asiento de caucho vulcanizado en todo su diámetro, accionado por medio de un sistema de engranajes y volante (no con palanca), bridado, presión nominal de funcionamiento de 16 atmósferas (PN16). Las bridas deberán ser de PVC de 200 mm de diámetro pegables y los pernos deberán ser de acero inoxidable (**se requiere mínimo de cuatro pernos instalados en toda la válvula y se verificara en obra que se cumpla la presión nominal de la válvula solicitada**) y se requerirá un certificado de origen para garantizar la marca, calidad y procedencia de la misma no sea China o India.

**3. Válvula hidráulica reductora sostenedora de presión de 8”.**

Se deberá instalar una válvula hidráulica recta de Hierro Fundido, para ser utilizada como reductor y sostenedor de presión con todos sus comandos hidráulicos y pilotos

**Características técnicas de la válvula hidráulica tipo globo bridadas de 8”**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

#### **Operación y Funcionamiento**

Rango de presión, 16 bar.

Rango de operación de presión: 0.5-1.6 bar

Rangos de calibración de acuerdo a los pilotos colocados, de 1.5 a 16 bar.

#### **Material**

Hierro fundido recubierto de Polyester

Resorte de acero inoxidable

Diafragma de nylon reforzado con alma de acero

Pernos y tuercas de hierro, bañados en zinc \_Cobalto para garantizar la que no haya corrosión

#### **Condiciones de diseño que debe cumplir la válvula**

Valve Characteristics		Flow Conditions	
Valve Plug:	Flat	Percent of Working Time:	100 %
Valve Pattern:	Globe	Flow:	40 lps
Pressure Rating:	10	Upstream Pressure:	50 meter
Body Material:	Ductile Iron	Downstream Pressure:	30 meter
Flow Stem Adjustment:	100 %		
Messages and Errors		Calculate Size	
Size:	<< 150 >>		mm
Dp:	20.0		meter
Min dp:	2.4		meter
Flow Velocity:	2.3		m/sec
Valve Opening:	11.6		%
Hydraulic Noise:	76.8		dBA
Chocked Flow:	172.6		lps
Cavitation Damage:	None		
Weighted Time to Overhaul:	70344.0		Hours

## Especificaciones técnicas de los pilotos

Los pilotos a instalarse en la válvula tendrán las siguientes características en cuanto al material de construcción y rangos de operación:

### Piloto Sostenedor

- Conexión del circuito hidráulico del piloto de tres vías
- Función del piloto, sostenedor de presión.
- Material de construcción plástico
- Diafragma, latón, hule y plástico
- Resorte y tornillo de ajuste de acero inoxidable
- Cuerpo selector de teflón
- Resorte, este estará en rangos de ajuste de 20 a 60 metros de columna de agua.

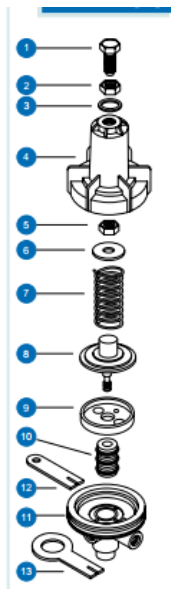
## ESPECIFICACIONES

COMPONENTE NO.	MATERIAL
1, 5, 6	LATON
3, 4, 9, 11	PLASTICOS
2, 7	ACERO INOX
8	LATON, HULE, PLASTICO
10	TEFLON
12,13	SST

## RANGO DE AJUSTE

RESORTE NO.	COLOR	RANGO
54 (ESTANDAR)	VERDE	10 - 45 m 14 - 65 psi
72	AMARILLO	5 - 25 m 8 - 35 psi
65	ROJO	20 - 60 m 30 - 90 psi

MAX. PRESION DE LA RED: 100m (140 psi)



## COMPONENTES

1 TORN. DE AJUSTE	8 CONJUNTO DIAFRAGMA
2 TUERCA DE CIERRE	9 BASE DEL DIAFRAGMA
3 ANILLO IDENTIFICADOR DEL RESORTE	10 CUERPO SELECTOR
4 TAPA	11 CUERPO
5 TUERCA DE TAPA	12 SOPORTE (3/8")
6 DISCO (RESORTE)	13 SOPORTE (3/8")
7 RESORTE	

### Piloto Regulador

- Conexión del circuito hidráulico del piloto de tres vías
- Función del piloto, sostenedor de presión.
- Material de construcción plástico
- Diafragma, latón, hule y plástico

- Resorte y tornillo de ajuste de acero inoxidable
- Cuerpo selector de teflón
- Resorte, este estará en rangos de ajuste de 20 a 60 metros de columna de agua.

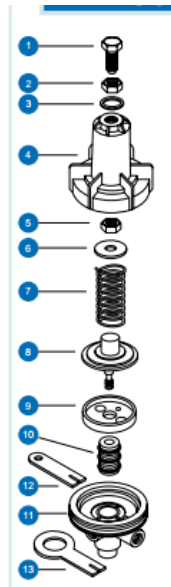
## ESPECIFICACIONES

COMPONENTE NO.	MATERIAL
1, 5, 6	LATON
3, 4, 9, 11	PLASTICOS
2, 7	ACERO INOX
8	LATON, HULE, PLASTICO
10	TEFLON
12,13	SST

## RANGO DE AJUSTE

RESORTE NO.	COLOR	RANGO
54 (ESTANDAR)	VERDE	10 - 45 m 14 - 65 psi
72	AMARILLO	5 - 25 m 8 - 35 psi
65	ROJO	20 - 60 m 30 - 90 psi

MAX. PRESION DE LA RED: 100m (140 psi)



## COMPONENTES

1 TORN. DE AJUSTE	8 CONJUNTO DIAFRAGMA
2 TUERCA DE CIERRE	9 BASE DEL DIAFRAGMA
3 ANILLO IDENTIFICADOR DEL RESORTE	10 CUERPO SELECTOR
4 TAPA	11 CUERPO
5 TUERCA DE TAPA	12 SOPORTE (3/8")
6 DISCO (RESORTE)	13 SOPORTE (3/8")
7 RESORTE	

## Instalación

La instalación corresponderá al diámetro de la tubería especificada en los planos, según corresponda.

Se deberá adjuntar ficha técnica de la válvula y certificado de origen, que garantice la calidad, la función que realiza y el que se suministre el tipo exacto de piloto requerido para aliviar presión, además de presentar las respectivas normas ISO emitidas por el fabricante. El objetivo de lo solicitado, es evitar la colocación de baja calidad, en especial de material Chino o de la India.

4. **Manómetro.** Aguas abajo de la válvula hidráulica reductora de presión, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon reforzado de 160 mm, con rosca hembra de  $\frac{3}{4}$ " , los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar un bushing o buje roscado hembra plástico de  $\frac{3}{4}$ " por  $\frac{1}{4}$ " y se deberá instalar un manómetro en baño de glicerina para una lectura de la presión de hasta 10 atmósferas; el cuerpo del manómetro deberá ser de acero inoxidable.
5. **Válvula de aire de 2"**. Aguas abajo de la válvula hidráulica y de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se instalará una montura con el manómetro, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico, con rosca hembra de 2" , los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 2" (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 2" , presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 2"**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

Operación y Funcionamiento de la válvula de aire

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C



- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificarán en la instalación

### ORIFICE SPECIFICATIONS

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM <sup>2</sup> )	AD (MM <sup>2</sup> )
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

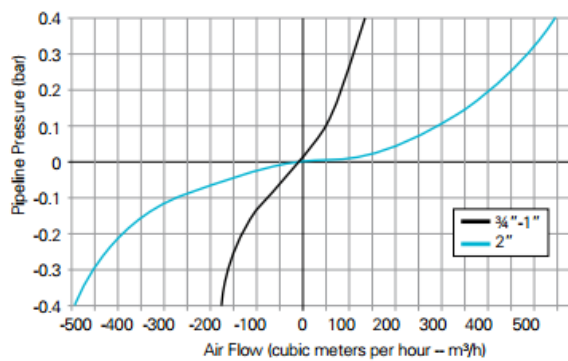
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

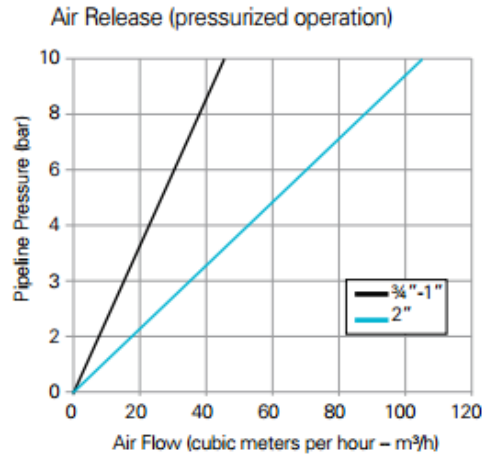
### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



6. **Cintas de Teflón.** Para el caso de las válvulas de 2", se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de cada válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de 1/2" de ancho por 260" de longitud.
7. **Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahydrofurano, metil etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.
8. **Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

Armado o ensamblaje de las válvulas. Para el armado de las válvulas con sus adaptadores, el contratista deberá proveer de una mesa metálica móvil con entenalla de 6" y poseer las respectivas llaves con cadena para trabajar con diámetros de hasta 6", aquí deberá armar todas las válvulas del proyecto.

### Procedimiento

Los accesorios deberán instalarse antes de realizar el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas

necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que las bridas de PVC de las válvulas manuales o hidráulicas, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación, por ello, se recomienda que el contratista dentro de su personal tenga instaladores de riego especializados en el tema.

### **Forma de pago**

La forma de pago y valorización será por unidad de accesorios de acuerdo con las especificaciones técnicas que se presentan en los planos de instalación, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo y accesorios de riego, herramientas, regulación de la válvula reductora, materiales de construcción y los imprevistos que demande la ejecución del trabajo.

### **49. Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 8" (Sale tubería de 200mm)**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro de válvulas hidráulicas para sostener y reducir presión (VRP) 8", y los accesorios necesarios para su instalación, correspondientes al diseño de la red y que se presentan en los planos, en forma detallada para cada caso.

#### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación, deberán armarse y contener el siguiente equipo, en la dirección del flujo en la tubería o aguas abajo:

- 1. Válvula hidráulica de alivio rápido de 2" en ángulo.** Se deberá instalar una válvula hidráulica plástica de nylon reforzado, con resorte de acero inoxidable (instalado en la cámara de la válvula), diafragma de nylon reforzado, pernos de acero inoxidable en la tapa de construcción RECTA, roscada hembra BSPT de 2", presión nominal de funcionamiento de 10 atmósferas (PN10).

Deberá estar provista de un piloto plástico para alivio de presión (quick, con resorte rígido, específico para alivio de presión), cuyas características son: cuerpo del piloto plástico de nylon reforzado, resorte del piloto de acero inoxidable, diafragma de nylon reforzado, accesorios plásticos para las conexiones desde el piloto hasta la válvula hidráulica.

La conexión de circuito hidráulico entre la válvula y el piloto de accionamiento rápido para alivio de presión será de circuito dos vías

Los adaptadores de PVC para la válvula hidráulica deben ser machos, roscados BSPT de 2" por Ø de 63mm pegable y su derivación desde la tubería principal, se realizará por medio de una tee de PVC inyectada PN 16 (sujeto a verificación) de acuerdo al diámetro de la tubería principal 90mm x 63mm (no se instalara sobre monturas o collarín).

En la base de la válvula de alivio rápido de 2", se instalara una válvula de compuerta de bronce de 2", con sus respectivos accesorios, para el mantenimiento y calibración de la misma.

Se deberá adjuntar ficha técnica de la válvula y certificado de origen, que garantice la calidad, la función que realiza y el que se suministre el tipo exacto de piloto requerido para aliviar presión, además de presentar las respectivas normas ISO emitidas por el fabricante. El objetivo de lo solicitado, es evitar la colocación de baja calidad, en especial de material Chino o de la India.

#### **Características técnicas de la válvula nylon de alivio rápido de 2":**

- Rango de presión, 10 bar.
- Temperatura de trabajo 80°C
- Factor de caudal Q. Kv 0.65 m<sup>3</sup>/h a 1 bar AP; Cv 0.75 GPM a 1 psi.
- Elastómetros NBR
- Puertos o conexiones hidráulicas de la válvula ¼" NPT
- Rangos de ajuste con resorte

	Presión	
Resorte	bar	psi

**2. Válvula manual metálica de 8” con engranaje y volante.** La válvula será metálica (acero HF, con pintura al horno), tipo mariposa de 8”, con asiento de caucho vulcanizado en todo su diámetro, accionado por medio de un sistema de engranajes y volante (no con palanca), bridado, presión nominal de funcionamiento de 16 atmósferas (PN16). Las bridas deberán ser de PVC de 200 mm de diámetro pegables y los pernos deberán ser de acero inoxidable (**se requiere mínimo de cuatro pernos instalados en toda la válvula y se verificara en obra que se cumpla la presión nominal de la válvula solicitada**) y se requerirá un certificado de origen para garantizar la marca, calidad y procedencia de la misma no sea China o India.

**3. Válvula hidráulica reductora sostenedora de presión de 8”.**

Se deberá instalar una válvula hidráulica recta de Hierro Fundido, para ser utilizada como reductor y sostenedor de presión con todos sus comandos hidráulicos y pilotos

**Características técnicas de la válvula hidráulica tipo globo bridadas de 8”,** que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

#### **Operación y Funcionamiento**

Rango de presión, 16 bar.

Rango de operación de presión: 0.5-1.6 bar

Rangos de calibración de acuerdo a los pilotos colocados, de 1.5 a 16 bar.

#### **Material**

Hierro fundido recubierto de Polyester

Resorte de acero inoxidable

Diafragma de nylon reforzado con alma de acero

Pernos y tuercas de hierro, bañados en zinc \_Cobalto para garantizar la que no haya corrosión

#### **Condiciones de diseño que debe cumplir la válvula**

Valve Characteristics		Flow Conditions	
Valve Plug:	Flat	Percent of Working Time:	100 %
Valve Pattern:	Globe	Flow:	40 lps
Pressure Rating:	10	Upstream Pressure:	50 meter
Body Material:	Ductile Iron	Downstream Pressure:	30 meter
Flow Stem Adjustment:	100 %		
Messages and Errors		Calculate Size	
Size:	<< 150 >>		mm
Dp:	20.0		meter
Min dp:	2.4		meter
Flow Velocity:	2.3		m/sec
Valve Opening:	11.6		%
Hydraulic Noise:	76.8		dBA
Chocked Flow:	172.6		lps
Cavitation Damage:	None		
Weighted Time to Overhaul:	70344.0		Hours

## Especificaciones técnicas de los pilotos

Los pilotos a instalarse en la válvula tendrán las siguientes características en cuanto al material de construcción y rangos de operación:

### Piloto Sostenedor

- Conexión del circuito hidráulico del piloto de tres vías
- Función del piloto, sostenedor de presión.
- Material de construcción plástico
- Diafragma, latón, hule y plástico
- Resorte y tornillo de ajuste de acero inoxidable
- Cuerpo selector de teflón
- Resorte, este estará en rangos de ajuste de 20 a 60 metros de columna de agua.

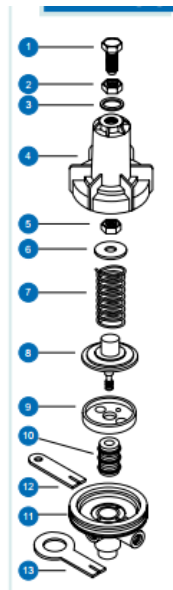
## ESPECIFICACIONES

COMPONENTE NO.	MATERIAL
1, 5, 6	LATON
3, 4, 9, 11	PLASTICOS
2, 7	ACERO INOX
8	LATON, HULE, PLASTICO
10	TEFLON
12, 13	SST

## RANGO DE AJUSTE

RESORTE NO.	COLOR	RANGO
54 (ESTANDAR)	VERDE	10 - 45 m 14 - 65 psi
72	AMARILLO	5 - 25 m 8 - 35 psi
65	ROJO	20 - 60 m 30 - 90 psi

MAX. PRESION DE LA RED: 100m (140 psi)



## COMPONENTES

- |                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| 1 TORN. DE AJUSTE                  | 8 CONJUNTO DIAFRAGMA |
| 2 TUERCA DE CIERRE                 | 9 BASE DEL DIAFRAGMA |
| 3 ANILLO IDENTIFICADOR DEL RESORTE | 10 CUERPO SELECTOR   |
| 4 TAPA                             | 11 CUERPO            |
| 5 TUERCA DE TAPA                   | 12 SOPORTE (3/8")    |
| 6 DISCO (RESORTE)                  | 13 SOPORTE (5/8")    |
| 7 RESORTE                          |                      |

### Piloto Regulador

- Conexión del circuito hidráulico del piloto de tres vías
- Función del piloto, sostenedor de presión.
- Material de construcción plástico
- Diafragma, latón, hule y plástico
- Resorte y tornillo de ajuste de acero inoxidable
- Cuerpo selector de teflón
- Resorte, este estará en rangos de ajuste de 20 a 60 metros de columna de agua.

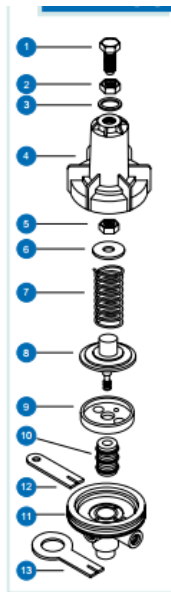
## ESPECIFICACIONES

COMPONENTE NO.	MATERIAL
1, 5, 6	LATON
3, 4, 9, 11	PLASTICOS
2, 7	ACERO INOX
8	LATON, HULE, PLASTICO
10	TEFLON
12,13	SST

## RANGO DE AJUSTE

RESORTE NO.	COLOR	RANGO
54 (ESTANDAR)	VERDE	10 - 45 m 14 - 65 psi
72	AMARILLO	5 - 25 m 8 - 35 psi
65	ROJO	20 - 60 m 30 - 90 psi

MAX. PRESION DE LA RED: 100m (140 psi)



## COMPONENTES

- |                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| 1 TORN. DE AJUSTE                  | 8 CONJUNTO DIAFRAGMA |
| 2 TUERCA DE CIERRE                 | 9 BASE DEL DIAFRAGMA |
| 3 ANILLO IDENTIFICADOR DEL RESORTE | 10 CUERPO SELECTOR   |
| 4 TAPA                             | 11 CUERPO            |
| 5 TUERCA DE TAPA                   | 12 SOPORTE (3/8")    |
| 6 DISCO (RESORTE)                  | 13 SOPORTE (5/8")    |
| 7 RESORTE                          |                      |

### Instalación

La instalación corresponderá al diámetro de la tubería especificada en los planos, según corresponda.

Se deberá adjuntar ficha técnica de la válvula y certificado de origen, que garantice la calidad, la función que realiza y el que se suministre el tipo exacto de piloto requerido para aliviar presión, además de presentar las respectivas normas ISO emitidas por el fabricante. El objetivo de lo solicitado, es evitar la colocación de baja calidad, en especial de material Chino o de la India.



- 4. Manómetro.** Aguas abajo de la válvula hidráulica reductora de presión, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon reforzado de 160 mm, con rosca hembra de ¾”, los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar un bushing o buje roscado hembra plástico de ¾” por ¼” y se deberá instalar un manómetro en baño de glicerina para una lectura de la presión de hasta 10 atmósferas; el cuerpo del manómetro deberá ser de acero inoxidable.
- 5. Válvula de aire de 2”.** Aguas abajo de la válvula hidráulica y de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se instalará una montura con el manómetro, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico, con rosca hembra de 2”, los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 2” (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 2”, presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 2”**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

Operación y Funcionamiento de la válvula de aire

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificaran en la instalación

### ORIFICE SPECIFICATIONS

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM <sup>2</sup> )	AD (MM <sup>2</sup> )
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

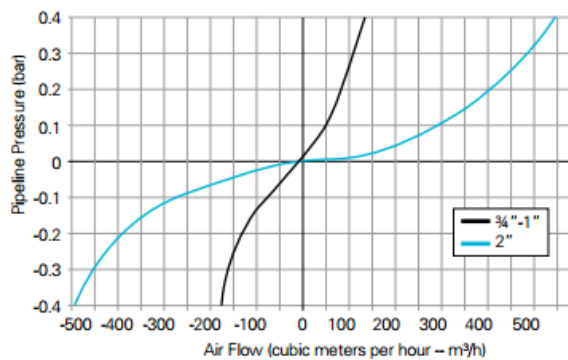
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

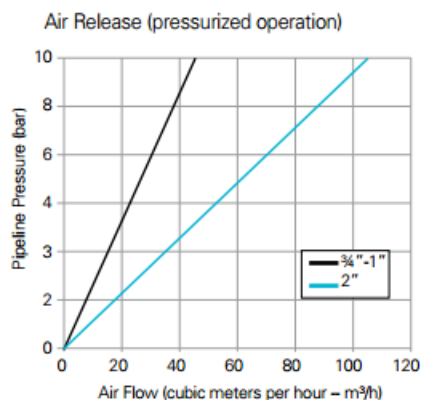
### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



6. **Cintas de Teflón.** Para el caso de las válvulas de 2", se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de cada válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de 1/2" de ancho por 260" de longitud.
7. **Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metil etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.
8. **Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

Armado o ensamblaje de las válvulas. Para el armado de las válvulas con sus adaptadores, el contratista deberá proveer de una mesa metálica móvil con entenalla de 6" y poseer las respectivas llaves con cadena para trabajar con diámetros de hasta 6", aquí deberá armar todas las válvulas del proyecto.

### Procedimiento

Los accesorios deberán instalarse antes de realizar el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la

aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que las bridas de PVC de las válvulas manuales o hidráulicas, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación, por ello, se recomienda que el contratista dentro de su personal tenga instaladores de riego especializados en el tema.

### **Forma de pago**

La forma de pago y valorización será por unidad de accesorios de acuerdo con las especificaciones técnicas que se presentan en los planos de instalación, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo y accesorios de riego, herramientas, regulación de la válvula reductora, materiales de construcción y los imprevistos que demande la ejecución del trabajo.

## **50. Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 6" (Sale tubería de 160mm)**

### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro de válvulas hidráulicas para sostener y reducir presión (VRP) 6", y los accesorios necesarios para su instalación, correspondientes al diseño de la red y que se presentan en los planos, en forma detallada para cada caso.

### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación, deberán armarse y contener el siguiente equipo, en la dirección del flujo en la tubería o aguas abajo:

- 1. Válvula hidráulica de alivio rápido de 2" en ángulo.** Se deberá instalar una válvula hidráulica plástica de nylon reforzado, con resorte de acero inoxidable (instalado en la cámara de la válvula), diafragma de nylon reforzado, pernos de acero inoxidable en la tapa de construcción RECTA, roscada hembra BSPT de 2", presión nominal de funcionamiento de 10 atmósferas (PN10). Deberá estar provista de un piloto plástico para alivio de presión (quick, con

resorte rígido, específico para alivio de presión), cuyas características son: cuerpo del piloto plástico de nylon reforzado, resorte del piloto de acero inoxidable, diafragma de nylon reforzado, accesorios plásticos para las conexiones desde el piloto hasta la válvula hidráulica.

La conexión de circuito hidráulico entre la válvula y el piloto de accionamiento rápido para alivio de presión será de circuito dos vías

Los adaptadores de PVC para la válvula hidráulica deben ser machos, roscados BSPT de 2" por Ø de 63mm pegable y su derivación desde la tubería principal, se realizará por medio de una tee de PVC inyectada PN 16 (sujeto a verificación) de acuerdo al diámetro de la tubería principal 90mm x 63mm (no se instalara sobre monturas o collarín).

En la base de la válvula de alivio rápido de 2", se instalara una válvula de compuerta de bronce de 2", con sus respectivos accesorios, para el mantenimiento y calibración de la misma.

Se deberá adjuntar ficha técnica de la válvula y certificado de origen, que garantice la calidad, la función que realiza y el que se suministre el tipo exacto de piloto requerido para aliviar presión, además de presentar las respectivas normas ISO emitidas por el fabricante. El objetivo de lo solicitado, es evitar la colocación de baja calidad, en especial de material Chino o de la India.

#### **Características técnicas de la válvula nylon de alivio rápido de 2":**

- Rango de presión, 10 bar.
- Temperatura de trabajo 80°C
- Factor de caudal Q. Kv 0.65 m<sup>3</sup>/h a 1 bar AP; Cv 0.75 GPM a 1 psi.
- Elastómetros NBR
- Puertos o conexiones hidráulicas de la válvula ¼" NPT
- Rangos de ajuste con resorte

	Prensión	
Resorte	bar	psi

- 2. Válvula manual metálica de 6” con engranaje y volante.** La válvula será metálica (acero HF, con pintura al horno), tipo mariposa de 6”, con asiento de caucho vulcanizado en todo su diámetro, accionado por medio de un sistema de engranajes y volante (no con palanca), bridado, presión nominal de funcionamiento de 16 atmósferas (PN16). Las bridas deberán ser de PVC de 160 mm de diámetro pegables y los pernos deberán ser de acero inoxidable (**se requiere mínimo de cuatro pernos instalados en toda la válvula y se verificara en obra que se cumpla la presión nominal de la válvula solicitada**) y se requerirá un certificado de origen para garantizar la marca, calidad y procedencia de la misma no sea China o India.
- 3. Válvula hidráulica reductora sostenedora de presión de 6”.**

Se deberá instalar una válvula hidráulica recta de Nylon reforzado, para ser utilizada como reductor y sostenedor de presión con todos sus comandos hidráulicos y pilotos

**Características técnicas de la válvula hidráulica tipo globo bridadas de 6”**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

#### **Operación y Funcionamiento**

Rango de presión, 16 bar.

Rango de operación de presión: 0.5-1.6 bar

Rangos de calibración de acuerdo a los pilotos colocados, de 1.5 a 16 bar.

#### **Material**

Hierro fundido recubierto de Polyester

Resorte de acero inoxidable

Diafragma de nylon reforzado con alma de acero

Pernos y tuercas de hierro, bañados en zinc \_Cobalto para garantizar la que no haya corrosión

## Condiciones de diseño que debe cumplir la válvula

Valve Characteristics		Flow Conditions		Unit
Valve Plug:	Flat	Percent of Working Time:	100	%
Valve Pattern:	Globe	Flow:	40	lps
Pressure Rating:	10	Upstream Pressure:	50	meter
Body Material:	Ductile Iron	Downstream Pressure:	30	meter
Flow Stem Adjustment:	100 %			
Messages and Errors		Calculate Size		
Size:	<< 150 >>			mm
Dp:	20.0			meter
Min dp:	2.4			meter
Flow Velocity:	2.3			m/sec
Valve Opening:	11.6			%
Hydraulic Noise:	76.8			dBA
Chocked Flow:	172.6			lps
Cavitation Damage:	None			
Weighted Time to Overhaul:	70344.0			Hours

### Especificaciones técnicas de los pilotos

Los pilotos a instalarse en la válvula tendrán las siguientes características en cuanto al material de construcción y rangos de operación:

#### Piloto Sostenedor

- Conexión del circuito hidráulico del piloto de tres vías
- Función del piloto, sostenedor de presión.
- Material de construcción plástico
- Diafragma, latón, hule y plástico
- Resorte y tornillo de ajuste de acero inoxidable
- Cuerpo selector de teflón
- Resorte, este estará en rangos de ajuste de 20 a 60 metros de columna de agua.

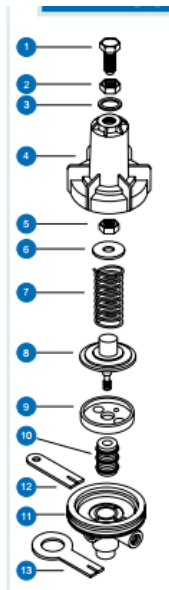
## ESPECIFICACIONES

COMPONENTE NO.	MATERIAL
1, 5, 6	LATON
3, 4, 9, 11	PLASTICOS
2, 7	ACERO INOX
8	LATON, HULE, PLASTICO
10	TEFLON
12,13	SST

## RANGO DE AJUSTE

RESORTE NO.	COLOR	RANGO
54 (ESTANDAR)	VERDE	10 - 45 m 14 - 65 psi
72	AMARILLO	5 - 25 m 8 - 35 psi
65	ROJO	20 - 60 m 30 - 90 psi

MAX. PRESION DE LA RED: 100m (140 psi)



## COMPONENTES

1 TORN. DE AJUSTE	8 CONJUNTO DIAFRAGMA
2 TUERCA DE CIERRE	9 BASE DEL DIAFRAGMA
3 ANILLO IDENTIFICADOR DEL RESORTE	10 CUERPO SELECTOR
4 TAPA	11 CUERPO
5 TUERCA DE TAPA	12 SOPORTE (3/8")
6 DISCO (RESORTE)	13 SOPORTE (5/8")
7 RESORTE	

### Piloto Regulador

- Conexión del circuito hidráulico del piloto de tres vías
- Función del piloto, sostenedor de presión.
- Material de construcción plástico
- Diafragma, latón, hule y plástico
- Resorte y tornillo de ajuste de acero inoxidable



- Cuerpo selector de teflón
- Resorte, este estará en rangos de ajuste de 20 a 60 metros de columna de agua.

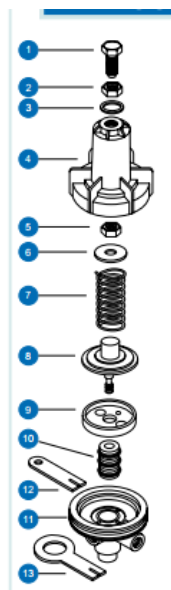
## ESPECIFICACIONES

COMPONENTE NO.	MATERIAL
1, 5, 6	LATON
3, 4, 9, 11	PLASTICOS
2, 7	ACERO INOX
8	LATON, HULE, PLASTICO
10	TEFLON
12, 13	SST

## RANGO DE AJUSTE

RESORTE NO.	COLOR	RANGO
54 (ESTANDAR)	VERDE	10 - 45 m 14 - 65 psi
72	AMARILLO	5 - 25 m 8 - 35 psi
65	ROJO	20 - 60 m 30 - 90 psi

MAX. PRESION DE LA RED: 100m (140 psi)



## COMPONENTES

1 TORN. DE AJUSTE	8 CONJUNTO DIAFRAGMA
2 TUERCA DE CIERRE	9 BASE DEL DIAFRAGMA
3 ANILLO IDENTIFICADOR DEL RESORTE	10 CUERPO SELECTOR
4 TAPA	11 CUERPO
5 TUERCA DE TAPA	12 SOPORTE (3/8")
6 DISCO (RESORTE)	13 SOPORTE (3/8")
7 RESORTE	

## Instalación

La instalación corresponderá al diámetro de la tubería especificada en los planos, según corresponda.

Se deberá adjuntar ficha técnica de la válvula y certificado de origen, que garantice la calidad, la función que realiza y el que se suministre el tipo exacto de piloto requerido para aliviar presión, además de presentar las respectivas normas

ISO emitidas por el fabricante. El objetivo de lo solicitado, es evitar la colocación de baja calidad, en especial de material Chino o de la India.

- 4. Manómetro.** Aguas abajo de la válvula hidráulica reductora de presión, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon reforzado de 160 mm, con rosca hembra de  $\frac{3}{4}$ ", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar un bushing o buje roscado hembra plástico de  $\frac{3}{4}$ " por  $\frac{1}{4}$ " y se deberá instalar un manómetro en baño de glicerina para una lectura de la presión de hasta 10 atmósferas; el cuerpo del manómetro deberá ser de acero inoxidable.
- 5. Válvula de aire de 2".** Aguas abajo de la válvula hidráulica y de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se instalará una montura con el manómetro, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico, con rosca hembra de 2", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 2" (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 2", presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 2"**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

Operación y Funcionamiento de la válvula de aire

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificaran en la instalación

### ORIFICE SPECIFICATIONS

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM <sup>2</sup> )	AD (MM <sup>2</sup> )
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

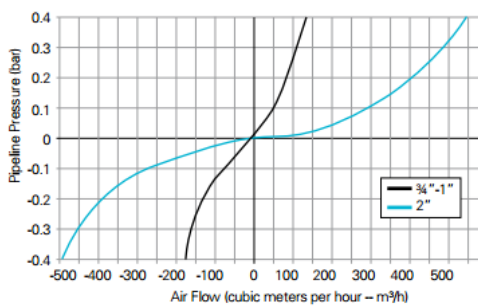
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

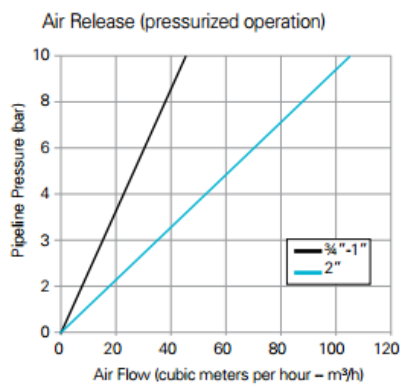
### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



- 6. Cintas de Teflón.** Para el caso de las válvulas de 2", se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de cada válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de ½" de ancho por 260" de longitud.
- 7. Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metil etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.
- 8. Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

Armado o ensamblaje de las válvulas. Para el armado de las válvulas con sus adaptadores, el contratista deberá proveer de una mesa metálica móvil con entenalla de 6" y poseer las respectivas llaves con cadena para trabajar con diámetros de hasta 6", aquí deberá armar todas las válvulas del proyecto.

### **Procedimiento**

Los accesorios deberán instalarse antes de realizar el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que las bridas de PVC de las válvulas manuales o hidráulicas, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación, por ello, se recomienda que el contratista dentro de su personal tenga instaladores de riego especializados en el tema.

## **Forma de pago**

La forma de pago y valorización será por unidad de accesorios de acuerdo con las especificaciones técnicas que se presentan en los planos de instalación, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo y accesorios de riego, herramientas, regulación de la válvula reductora, materiales de construcción y los imprevistos que demande la ejecución del trabajo.

### **51. Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 4" (Sale tubería de 110mm)**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro de válvulas hidráulicas para sostener y reducir presión (VRP) 4", y los accesorios necesarios para su instalación, correspondientes al diseño de la red y que se presentan en los planos, en forma detallada para cada caso.

#### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación, deberán armarse y contener el siguiente equipo, en la dirección del flujo en la tubería o aguas abajo:

- 1. Válvula hidráulica de alivio rápido de 2" en ángulo.** Se deberá instalar una válvula hidráulica plástica de nylon reforzado, con resorte de acero inoxidable (instalado en la cámara de la válvula), diafragma de nylon reforzado, pernos de acero inoxidable en la tapa de construcción RECTA, roscada hembra BSPT de 2", presión nominal de funcionamiento de 10 atmósferas (PN10). Deberá estar provista de un piloto plástico para alivio de presión (quick, con resorte rígido, específico para alivio de presión), cuyas características son: cuerpo del piloto plástico de nylon reforzado, resorte del piloto de acero inoxidable, diafragma de nylon reforzado, accesorios plásticos para las conexiones desde el piloto hasta la válvula hidráulica.

La conexión de circuito hidráulico entre la válvula y el piloto de accionamiento rápido para alivio de presión será de circuito dos vías

Los adaptadores de PVC para la válvula hidráulica deben ser machos, roscados BSPT de 2” por Ø de 63mm pegable y su derivación desde la tubería principal, se realizará por medio de una tee de PVC inyectada PN 16 (sujeto a verificación) de acuerdo al diámetro de la tubería principal 90mm x 63mm (no se instalara sobre monturas o collarín).

En la base de la válvula de alivio rápido de 2”, se instalara una válvula de compuerta de bronce de 2”, con sus respectivos accesorios, para el mantenimiento y calibración de la misma.

Se deberá adjuntar ficha técnica de la válvula y certificado de origen, que garantice la calidad, la función que realiza y el que se suministre el tipo exacto de piloto requerido para aliviar presión, además de presentar las respectivas normas ISO emitidas por el fabricante. El objetivo de lo solicitado, es evitar la colocación de baja calidad, en especial de material Chino o de la India.

**Características técnicas de la válvula nylon de alivio rápido de 2”:**

- Rango de presión, 10 bar.
- Temperatura de trabajo 80°C
- Factor de caudal Q. Kv 0.65 m3/h a 1 bar AP; Cv 0.75 GPM a 1 psi.
- Elastómetros NBR
- Puertos o conexiones hidráulicas de la válvula ¼” NPT
- Rangos de ajuste con resorte

Resorte	Presión	
	bar	psi
Naranja	10-70	15-100

**2. Válvula manual metálica de 4” con volante.** La válvula será metálica (acero HF, con pintura al horno), tipo mariposa de 4”, con asiento de caucho vulcanizado en todo su diámetro, accionado por medio de un sistema de engranajes y volante (no con palanca), bridado, presión nominal de funcionamiento de 16 atmósferas (PN16). Las bridas deberán ser de PVC de 110 y 90 o 75mm de diámetro pegables y los pernos deberán ser de acero

inoxidable (se requiere mínimo de cuatro pernos instalados en toda la válvula y se verificara en obra que se cumpla la presión nominal de la válvula solicitada) y se requerirá un certificado de origen para garantizar la marca, calidad y procedencia de la misma no sea China o India.

### **3. Válvula hidráulica reductora sostenedora de presión de 4”.**

Se deberá instalar una válvula hidráulica recta de Nylon reforzado, para ser utilizada como reductor y sostenedor de presión con todos sus comandos hidráulicos y pilotos

**Características técnicas de la válvula hidráulica tipo globo de 4”**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

#### **Operación y Funcionamiento**

Rango de presión, 16 bar.

Rango de operación de presión: 0.5-1.6 bar

Rangos de calibración de acuerdo a los pilotos colocados, de 1.5 a 16 bar.

#### **Material**

Hierro fundido recubierto de Polyester

Resorte de acero inoxidable

Diafragma de nylon reforzado con alma de acero

Pernos y tuercas de hierro, bañados en zinc \_Cobalto para garantizar la que no haya corrosión

#### **Condiciones de diseño que debe cumplir la válvula**

Valve Characteristics		Flow Conditions	
Valve Plug:	Flat	Percent of Working Time:	100 %
Valve Pattern:	Globe	Flow:	40 lps
Pressure Rating:	10	Upstream Pressure:	50 meter
Body Material:	Ductile Iron	Downstream Pressure:	30 meter
Flow Stem Adjustment:	100 %		
Messages and Errors		Calculate Size	
Size:	<< 150 >>		mm
Dp:	20.0		meter
Min dp:	2.4		meter
Flow Velocity:	2.3		m/sec
Valve Opening:	11.6		%
Hydraulic Noise:	76.8		dBA
Chocked Flow:	172.6		lps
Cavitation Damage:	None		
Weighted Time to Overhaul:	70344.0		Hours

### Especificaciones técnicas de los pilotos

Los pilotos a instalarse en la válvula tendrán las siguientes características en cuanto al material de construcción y rangos de operación:

#### Piloto Sostenedor

- Conexión del circuito hidráulico del piloto de tres vías
- Función del piloto, sostenedor de presión.
- Material de construcción plástico
- Diafragma, latón, hule y plástico
- Resorte y tornillo de ajuste de acero inoxidable
- Cuerpo selector de teflón
- Resorte, este estará en rangos de ajuste de 20 a 60 metros de columna de agua.

### ESPECIFICACIONES

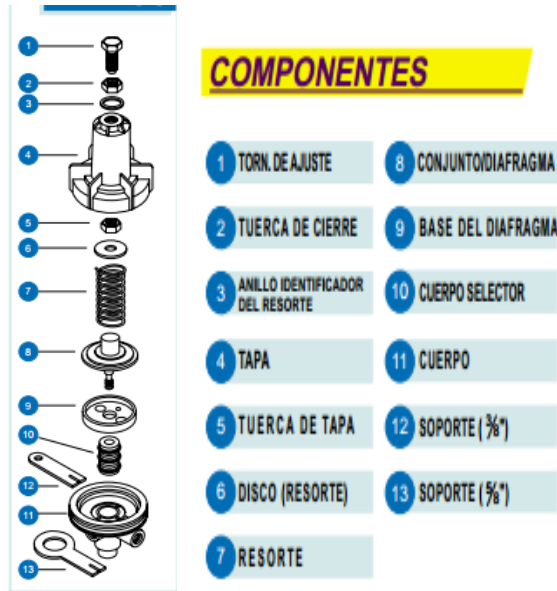
COMPONENTE NO.	MATERIAL
1, 5, 6	LATON
3, 4, 9, 11	PLASTICOS
2, 7	ACERO INOX
8	LATON, HULE, PLASTICO
10	TEFLON
12, 13	SST



## RANGO DE AJUSTE

RESORTE NO.	COLOR	RANGO
54 (ESTANDAR)	VERDE	10 - 45 m 14 - 65 psi
72	AMARILLO	5 - 25 m 8 - 35 psi
65	ROJO	20 - 60 m 30 - 90 psi

MAX. PRESION DE LA RED: 100m (140 psi)



### Piloto Regulador

- Conexión del circuito hidráulico del piloto de tres vías
- Función del piloto, sostenedor de presión.
- Material de construcción plástico
- Diafragma, latón, hule y plástico
- Resorte y tornillo de ajuste de acero inoxidable
- Cuerpo selector de teflón
- Resorte, este estará en rangos de ajuste de 20 a 60 metros de columna de agua.

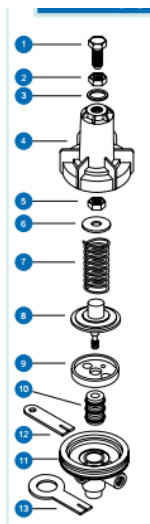
## ESPECIFICACIONES

COMPONENTE NO.	MATERIAL
1, 5, 6	LATON
3, 4, 9, 11	PLASTICOS
2, 7	ACERO INOX
8	LATON, HULE, PLASTICO
10	TEFLON
12,13	SST

## RANGO DE AJUSTE

RESORTE NO.	COLOR	RANGO
54 (ESTANDAR)	VERDE	10 - 45 m 14 - 65 psi
72	AMARILLO	5 - 25 m 8 - 35 psi
65	ROJO	20 - 60 m 30 - 90 psi

MAX. PRESION DE LA RED: 100m (140 psi)



## COMPONENTES

- |                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| 1 TORN. DE AJUSTE                  | 8 CONJUNTO DIAFRAGMA |
| 2 TUERCA DE CIERRE                 | 9 BASE DEL DIAFRAGMA |
| 3 ANILLO IDENTIFICADOR DEL RESORTE | 10 CUERPO SELECTOR   |
| 4 TAPA                             | 11 CUERPO            |
| 5 TUERCA DE TAPA                   | 12 SOPORTE (3/8")    |
| 6 DISCO (RESORTE)                  | 13 SOPORTE (5/8")    |
| 7 RESORTE                          |                      |

### Instalación

La instalación corresponderá al diámetro de la tubería especificada en los planos.

Se deberá adjuntar ficha técnica de la válvula y certificado de origen, que garantice la calidad, la función que realiza y el que se suministre el tipo exacto de piloto requerido para aliviar presión, además de presentar las respectivas normas ISO emitidas por el fabricante. El objetivo de lo solicitado, es evitar la colocación de baja calidad, en especial de material Chino o de la India.

- Manómetro.** Aguas abajo de la válvula hidráulica reductora de presión, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon reforzado de 110 mm, con rosca hembra de 3/4", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la

rosca de la montura se deberá instalar un bushing o buje roscado hembra plástico de ¾” por ¼” y se deberá instalar un manómetro en baño de glicerina para una lectura de la presión de hasta 10 atmósferas; el cuerpo del manómetro deberá ser de acero inoxidable.

- Válvula de aire de 1”.** Aguas abajo de la válvula hidráulica y de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se instalará una montura con el manómetro, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico, con rosca hembra de 1”, los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 1” (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 1”, presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 1”**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

### Operación y Funcionamiento

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°c
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificaran en la instalación

#### ORIFICE SPECIFICATIONS

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM²)	AD (MM²)
20	¾”	20.2	320	5.4
25	1”	20.2	320	5.4
50	2”	45.0	1,590	12.2

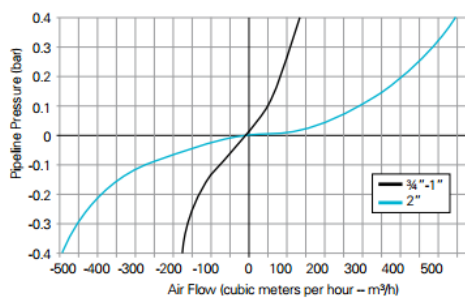
- Dimensiones y peso de la válvula

SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

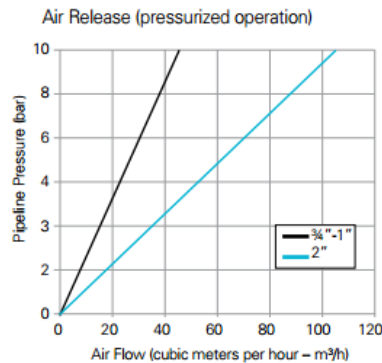
- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

#### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

Air Relief and Intake  
(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



- Cintas de Teflón.** Para el caso de las válvulas de 1", se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de cada válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de ½" de ancho por 260" de longitud.
- Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahydrofurano, metil etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.

**8. Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

Armado o ensamblaje de las válvulas. Para el armado de las válvulas con sus adaptadores, el contratista deberá proveer de una mesa metálica móvil con entenalla de 6" y poseer las respectivas llaves con cadena para trabajar con diámetros de hasta 6", aquí deberá armar todas las válvulas del proyecto.

### **Procedimiento**

Los accesorios deberán instalarse antes de realizar el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que las bridas de PVC de las válvulas manuales o hidráulicas, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación, por ello, se recomienda que el contratista dentro de su personal tenga instaladores de riego especializados en el tema.

### **Forma de pago**

La forma de pago y valorización será por unidad de accesorios de acuerdo con las especificaciones técnicas que se presentan en los planos de instalación, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo y accesorios de riego, herramientas, regulación de la válvula reductora, materiales de construcción y los imprevistos que demande la ejecución del trabajo.

**52. Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad**

Igual a literal 40

**53. Replanteo general de un proyecto eq. Topográfico**

Igual a literal 4

**54. Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso**

Igual a literal 5

**55. Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)**

Igual a literal 6

**56. Cama de Grava en Capas (e=0.20m)**

Igual a literal 32

**57. Acero de refuerzo  $f'y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>**

Igual a literal 8

**58. Hormigón simple  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup> - Obras Arte**

Igual a literal 7

**59. Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"**

Igual a literal 12

**60. Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 250mm)**

**Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de las válvulas de aire de triple acción y de todos los accesorios de conexión, según lo indicado en los planos

**Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación y en los planos respectivos.

- 1. Válvula de aire de 2".** Válvula de aire Triple acción 2" de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico de 250 mm, con

rosca hembra de 2", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 2" (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula de aire plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 2", presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 2"**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

### Operación y Funcionamiento

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificaran en la instalación

#### ORIFICE SPECIFICATIONS

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM²)	AD (MM²)
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

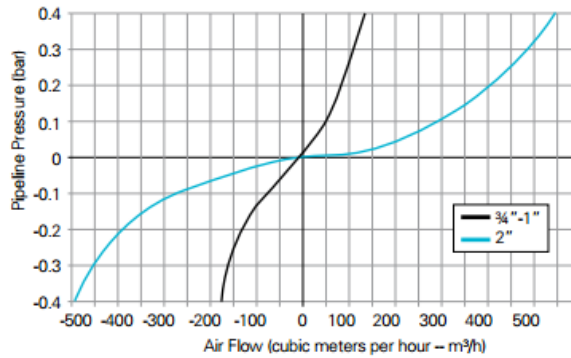
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

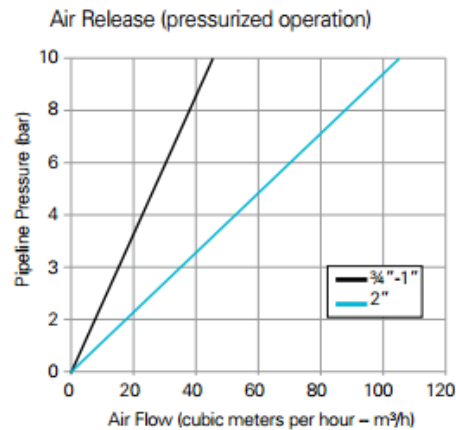
#### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



- 2. Cintas de Teflón.** Se deberá utilizar mínimo 6 teflones en el armado y ensamblaje de la válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de ½” de ancho por 260” de longitud.
- 3. Perforadores.** La perforación de la tubería de PVC para la instalación de las válvulas de aire, se deberá realizar por medio de una broca cónica, cuyo diámetro mínimo será de 11/4”.

#### Procedimiento constructivo

Los accesorios deberán instalarse antes de realizarse el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla



cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente, la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios y válvulas), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación.

### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario presentado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **61. Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 200mm)**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de las válvulas de aire de triple acción y de todos los accesorios de conexión, según lo indicado en los planos

#### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación y en los planos respectivos.

- 4. Válvula de aire de 2".** Válvula de aire Triple acción 2" de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico de 200 mm, con rosca hembra de 2", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 2" (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula de aire plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 2", presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 2"**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

**Operación y Funcionamiento**

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificaran en la instalación

**ORIFICE SPECIFICATIONS**

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM²)	AD (MM²)
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

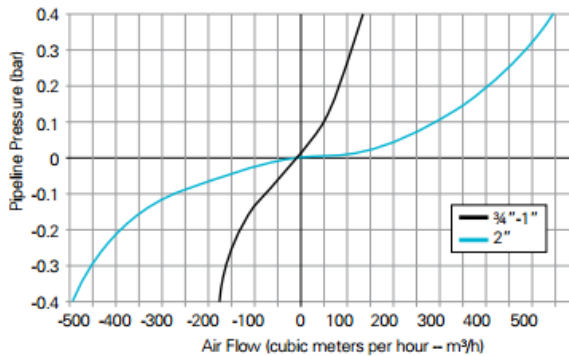
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m3/h, que debe cumplir la válvula.

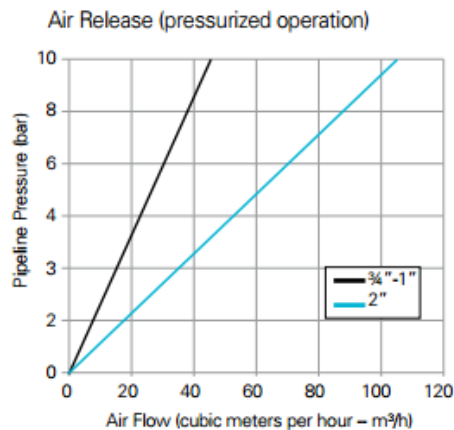
## AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

### Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



- 5. Cintas de Teflón.** Se deberá utilizar mínimo 6 teflones en el armado y ensamblaje de la válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de 1/2" de ancho por 260" de longitud.
- 6. Perforadores.** La perforación de la tubería de PVC para la instalación de las válvulas de aire, se deberá realizar por medio de una broca cónica, cuyo diámetro mínimo será de 1 1/4".

### Procedimiento constructivo

Los accesorios deberán instalarse antes de realizarse el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente, la revisión y la ejecución de las

pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios y válvulas), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación.

### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario presentado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

## **62. Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 160mm)**

### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de las válvulas de aire de triple acción y de todos los accesorios de conexión, según lo indicado en los planos

### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación y en los planos respectivos.

- 7. Válvula de aire de 2".** Válvula de aire Triple acción 2" de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico de 160 mm, con rosca hembra de 2", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 2" (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula de aire plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 2", presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 2"**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

## Operación y Funcionamiento

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificarán en la instalación

### ORIFICE SPECIFICATIONS

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM <sup>2</sup> )	AD (MM <sup>2</sup> )
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

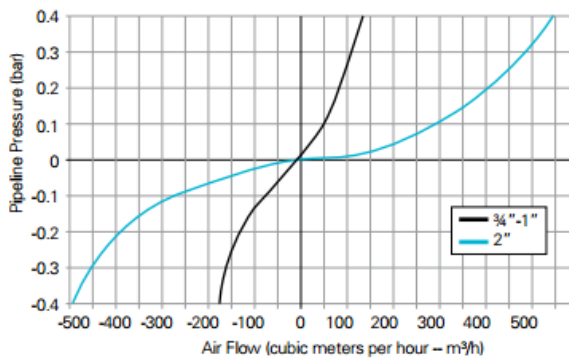
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

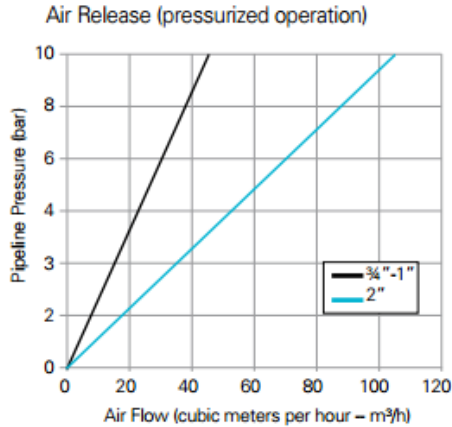
### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



8. **Cintas de Teflón.** Se deberá utilizar mínimo 6 teflones en el armado y ensamblaje de la válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de 1/2" de ancho por 260" de longitud.
9. **Perforadores.** La perforación de la tubería de PVC para la instalación de las válvulas de aire, se deberá realizar por medio de una broca cónica, cuyo diámetro mínimo será de 1 1/4".

### Procedimiento constructivo

Los accesorios deberán instalarse antes de realizarse el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente, la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios y válvulas), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación.

### Forma de pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario presentado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **63. Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 1" y Accesorios (Sale - Tubería de 110mm)**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de las válvulas de aire de triple acción y de todos los accesorios de conexión, según lo indicado en los planos

#### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación y en los planos respectivos.

- 1. Válvula de aire de 1".** Válvula de aire Triple acción 1" de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico de 110 mm, con rosca hembra de 1", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 1" (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula de aire plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 1", presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 1",** que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

#### **Operación y Funcionamiento**

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificaran en la instalación

### ORIFICE SPECIFICATIONS

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM <sup>2</sup> )	AD (MM <sup>2</sup> )
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

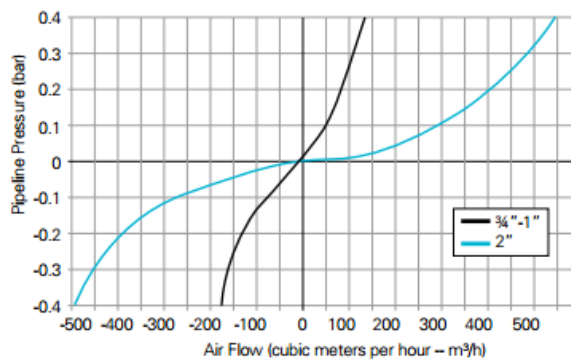
SIZE			SIDE OUTLET		
DN	INCH	CONNECTION	D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

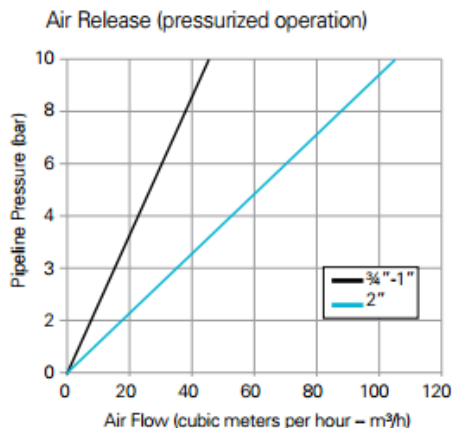
Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada





2. **Cintas de Teflón.** Se deberá utilizar mínimo 6 teflones en el armado y ensamblaje de la válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de 1/2" de ancho por 260" de longitud.
3. **Perforadores.** La perforación de la tubería de PVC para la instalación de las válvulas de aire, se deberá realizar por medio de una broca cónica, cuyo diámetro mínimo será de 1 1/4".

### Procedimiento constructivo

Los accesorios deberán instalarse antes de realizarse el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente, la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios y válvulas), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación.

### Forma de pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario presentado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra,

equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

#### **64. Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad**

Igual a literal 40

#### **65. Cortado y Remoción de Asfalto**

##### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere a los trabajos necesarios para cortar y remover el Asfalto en los cruces de las carreteras, con puntas de acero y combo, en las diferentes partes del proyecto.

##### **Equipos a utilizar**

Se empleará la maquinaria que el constructor estime necesario, para cortar y remover el asfalto, en los puntos indicados en el plano o por fiscalización.

##### **Procedimiento constructivo.**

El asfalto removido después del corte, deberá ser transportado y depositado en un lugar apropiado para este efecto, previa autorización de fiscalización.

##### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al ejecutor por el trabajo efectuado será por metro cuadrado de excavación al nivel especificado en los planos, de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta y según la cantidad especificada en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

#### **66. Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso**

Igual a literal 5

#### **67. Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm**

Igual a literal 26

## **68. Base Clase 2 (e=20cm)**

### **Naturaleza de los trabajos**

Este trabajo consistirá en la construcción de capas de base compuestas por agregados triturados total o parcialmente o cribados, estabilizados con agregado fino procedente de la trituración, o suelos finos seleccionados, o ambos. La capa de base se colocará sobre una sub-base terminada y aprobada, o en casos especiales sobre una subrasante previamente preparada y aprobada, y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y sección transversal establecida en los planos o en las disposiciones especiales.

### **Materiales**

Las bases de agregados podrán ser de las clases indicadas a continuación, de acuerdo con el tipo de materiales por emplearse.

La clase y tipo de base que deba utilizarse en la obra estará especificada en los documentos contractuales. En todo caso, el límite líquido de la fracción que pase el tamiz N° 40 deberá ser menor de 25 y el índice de plasticidad menor de 6. El porcentaje de desgaste por abrasión de los agregados será menor del 40% y el valor de soporte de CBR deberá ser igual o mayor al 80%.

Los agregados serán elementos limpios, sólidos y resistentes, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

**Clase 2:** Son bases constituidas por fragmentos de roca o grava trituradas, cuya fracción de agregado grueso será triturada al menos el 50% en peso, y que cumplirán los requisitos establecidos en la subsección 814-4 MTOP.

Estas bases deberán hallarse graduadas uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados en la Tabla.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
1" (25.4 mm.)	100
3/4"(19.0 mm.)	70 - 100
3/8"(9.5 mm.)	50 - 80
Nº 4 (4.76 mm.)	35 - 65
Nº 10 (2.00 mm.)	25 - 50
Nº 40 (0.425 mm.)	15 - 30
Nº 200 (0.075 mm.)	3 - 15

El proceso de trituración que emplee el Contratista será tal que se obtengan los tamaños especificados directamente de la planta de trituración. Sin embargo, si hace falta relleno mineral para cumplir las exigencias de graduación podrá completarse con material procedente de una trituración adicional, o con arena fina, que serán mezclados preferentemente en planta.

### **Equipo.**

El Contratista deberá disponer en la obra de todo el equipo necesario, autorizado por el Fiscalizador, y en perfectas condiciones de trabajo. Según el caso, el equipo mínimo necesario constará de planta de trituración y cribado, planta para mezclado, equipo de transporte, maquinaria para distribución, para mezclado, esparcimiento, y conformación, tanqueros para hidratación y rodillos lisos o rodillos vibratorios.

### **Procedimiento constructivo**

La compactación se deberá realizar siguiendo las normas establecidas para la compactación de material de base en carreteras.

### **Medición**

La cantidad a pagarse por la construcción de una sub-base de agregados, será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y aceptados por el Fiscalizador medidos en sitio después de la compactación.

Para el cálculo de la cantidad se considerará la longitud de la capa de sub-base terminada, medida como distancia horizontal real a lo largo del eje del camino, y el área de la sección transversal especificada en los planos. En ningún caso se

deberá considerar para el pago cualquier exceso de área o espesor que no hayan sido autorizados previamente por el Fiscalizador.

### **Pago**

Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios establecidos en el contrato para cualquiera de los rubros designados a continuación.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la preparación y suministro y transporte de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa de sub-base, incluyendo la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y más operaciones conexas que se hayan empleado para la realización completa de los trabajos descritos en esta sección.

### **Base clase 2 en Metro cúbico (m3)**

#### **69. Sub Base Clase 2 (e=20cm)**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere a los trabajos necesarios para suministrar, depositar y compactar el material de base clase 2, sobre el material compactado y que servirá de base para el asfalto.

#### **Materiales**

Las sub-bases de agregados se clasifican como se indica a continuación, de acuerdo con los materiales a emplearse. La clase de sub-base que deba utilizarse en la obra estará especificada en los documentos contractuales. De todos modos, los agregados que se empleen deberán tener un coeficiente de desgaste máximo de 50%, de acuerdo con el ensayo de abrasión de los Ángeles y la porción que pase el tamiz N° 40 deberá tener un índice de plasticidad menor que 6 y un límite líquido máximo de 25. La capacidad de soporte corresponderá a un CBR igual o mayor del 30%.

Son sub-bases construidas con agregados obtenidos mediante trituración o cribado en yacimientos de piedras fragmentadas naturalmente o de gravas, de acuerdo con

los requerimientos establecidos en la Sección 816, y graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría Clase 2, en la Tabla.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada		
	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
3" (76.2 mm.)	--	--	100
2" (50.4 mm.)	--	100	--
1 1/2" (38,1 mm.)	100	70 - 100	--
Nº 4 (4.75 mm.)	30 - 70	30 - 70	30 - 70
Nº 40 (0.425 mm.)	10 - 35	15 - 40	--
Nº 200 (0.075 mm.)	0 - 15	0 - 20	0 - 20

### **Equipos a utilizar**

El Contratista deberá disponer en la obra de todo el equipo necesario, autorizado por el Fiscalizador, y en perfectas condiciones de trabajo. Según el caso, el equipo mínimo necesario constará de planta de trituración o de cribado, equipo de transporte, maquinaria para esparcimiento, mezclado y conformación, tanqueros para hidratación y rodillos lisos de tres ruedas o rodillos vibratorios.

### **Procedimiento constructivo**

La compactación se deberá realizar siguiendo las normas establecidas para la compactación de material de base en carreteras.

### **Medición**

La cantidad a pagarse por la construcción de una sub-base de agregados, será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y aceptados por el Fiscalizador medidos en sitio después de la compactación.

Para el cálculo de la cantidad se considerará la longitud de la capa de sub-base terminada, medida como distancia horizontal real a lo largo del eje del camino, y el área de la sección transversal especificada en los planos. En ningún caso se deberá considerar para el pago cualquier exceso de área o espesor que no hayan sido autorizados previamente por el Fiscalizador.

### **Pago**

Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios establecidos en el contrato para cualquiera de los rubros designados a continuación.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la preparación y suministro y transporte de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa de sub-base, incluyendo la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y más operaciones conexas que se hayan empleado para la realización completa de los trabajos descritos en esta sección.

### **Sub-base clase 2 en Metro cúbico (m3)**

#### **70. Imprimación Asfáltica**

##### **Descripción.**

Este trabajo consistirá en el suministro y distribución de material bituminoso, con aplicación de asfalto diluido de curado medio, o de asfalto emulsificado sobre la superficie de una base o sub-base, que deberá hallarse con los anchos, alineamientos y pendientes indicados en los planos. En la aplicación del riego de imprimación está incluida la limpieza de la superficie inmediatamente antes de dicho riego bituminoso.

Comprenderá también el suministro y distribución uniforme de una delgada capa de arena secante, si el Fiscalizador lo considera necesario, para absorber excesos en la aplicación del asfalto, y proteger el riego bituminoso a fin de permitir la circulación de vehículos o maquinaria, antes de colocar la capa de rodadura.

##### **Equipo.**

El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la ejecución de este trabajo, el cual deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

El equipo mínimo deberá constar de una barredora mecánica, un soplador incorporado o aparte y un distribuidor de asfalto a presión autopropulsado.

El distribuidor de asfalto a presión estará montado sobre neumáticos y provisto de una rueda adicional para accionar el tacómetro que permita un permanente control

de operador al momento de la aplicación. El riego asfáltico se efectuará mediante una bomba de presión con fuerza motriz independiente, a fin de poder regularla con facilidad; el asfalto será aplicado uniformemente a través de una barra provista de boquillas que impidan la atomización. El tanque del distribuidor dispondrá de sistema de calentamiento regulado con recirculación para mantener una temperatura uniforme en todo el material bituminoso. El distribuidor deberá estar provisto además de un rociador manual.

### **Procedimientos de trabajo.**

El riego de imprimación podrá aplicarse solamente si la superficie cumple con todos los requisitos pertinentes de densidad y acabado. Inmediatamente antes de la distribución de asfalto deberá ser barrida y mantenerse limpia de cualquier material extraño; el Fiscalizador podrá disponer que se realice un ligero riego de agua antes de la aplicación del asfalto.

### **Distribución del material bituminoso.**

El asfalto para imprimación será distribuido uniformemente sobre la superficie preparada, que deberá hallarse seca o ligeramente húmeda. La distribución se efectuará en una longitud determinada y dividiendo el ancho en dos o más fajas, a fin de mantener el tránsito en la parte de vía no imprimada. Será necesario tomar las precauciones necesarias en los riegos, a fin de empalmar o superponer ligeramente las uniones de las fajas, usando en caso de necesidad el rociador manual para retocar los lugares que necesiten.

Para evitar superposición en los empalmes longitudinales, se colocará un papel grueso al final de cada aplicación, y las boquillas del distribuidor deberán cerrarse instantáneamente al terminar el riego sobre el papel. De igual manera, para comenzar el nuevo riego se colocará el papel grueso al final de la aplicación anterior, para abrir las boquillas sobre él y evitar el exceso de asfalto en los empalmes. Los papeles utilizados deberán ser desechados.

El Contratista deberá cuidar que no se manche con la distribución asfáltica las obras de arte, bordillos, aceras o árboles adyacentes, todo lo cual deberá ser protegido en los casos necesarios antes de proceder al riego. En ningún caso deberá descargarse el material bituminoso sobrante en canales, ríos o acequias.



La cantidad de asfalto por aplicarse será ordenada por el Fiscalizador de acuerdo con la naturaleza del material a imprimirse y al tipo de asfalto empleado. Cuando se use asfalto diluido de curado medio la cantidad estará entre límites de 1.00 a 2.25 litros por metro cuadrado, cuando se use un asfalto emulsificado SS-1, SS-1h, CSS-1 o CSS-1h variara entre 0.5 y 1.4 l/m<sup>2</sup> (De acuerdo al Manual Instituto del Asfalto), los valores exactos de aplicación serán determinados por el ingeniero fiscalizador. La distribución no deberá efectuarse cuando el tiempo esté nublado, lluvioso o con amenaza de lluvia inminente. La temperatura de aplicación estará en concordancia con el grado del asfalto, de acuerdo con lo especificado en la Sección 810.

Cuando la cantidad de aplicación y el tipo de material lo justifiquen, la distribución deberá dividirse en dos aplicaciones para evitar la inundación de la superficie.

### **Medición**

Para efectuar el pago por el riego de imprimación deberán considerarse separadamente las cantidades de asfalto y de arena realmente empleadas y aceptadas por el Fiscalizador.

La unidad de medida para el asfalto será el litro y la medición se efectuará reduciendo el volumen empleado a la temperatura de la aplicación, al volumen a 15.6 °C. Las tablas de reducción y conversión al peso se encuentran en la subsección 810 5.

### **Pago**

Las cantidades de obra que hayan sido determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios señalados en el contrato, considerando los rubros abajo designados.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la preparación previa de la superficie por imprimirse; el suministro, transporte, calentamiento y distribución del material asfáltico; el suministro, transporte y distribución de la arena para protección y secado; así como por mano de obra, equipo, herramientas,

materiales y operaciones conexas en la realización del trabajo descrito en esta sección.

**Asfalto MC para imprimación.....Litro (l)**

**Asfalto SC para imprimación.....Litro (l)**

#### **71. Asfaltado de calzada**

Igual a literal 71

#### **72. Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 8" x 200 mm**

##### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación final de una tubería metálica para cruzar la carretera asfaltada o empedrada, con los accesorios necesarios para acoplarse a materiales de PVC.

##### **Materiales a utilizar**

Los materiales están conformados principalmente por un tubería metálica de 8" para cruzar la carretera (1 metro de longitud adicional al ancho de la carretera), provista en sus extremos de uniones Gibault 200 mm, para acoplarse a la red de tuberías, según las especificaciones de los planos.

##### **Procedimiento constructivo**

El kit de accesorios necesarios para este fin se indica en los planos del sistema y serán colocados de acuerdo a los manuales de instalación del fabricante de las tuberías y accesorios utilizados.

##### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **73. Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 6" x 160 mm**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación final de una tubería metálica para cruzar la carretera asfaltada o empedrada, con los accesorios necesarios para acoplarse a materiales de PVC.

#### **Materiales a utilizar**

Los materiales están conformados principalmente por un tubería metálica de 6" para cruzar la carretera (1 metro de longitud adicional al ancho de la carretera), provista en sus extremos de uniones Gibault 160 mm, para acoplarse a la red de tuberías, según las especificaciones de los planos.

#### **Procedimiento constructivo**

El kit de accesorios necesarios para este fin se indica en los planos del sistema y serán colocados de acuerdo a los manuales de instalación del fabricante de las tuberías y accesorios utilizados.

#### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

**74. Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera  
4" x 110 mm**

**Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación final de una tubería metálica para cruzar la carretera asfaltada o empedrada, con los accesorios necesarios para acoplarse a materiales de PVC.

**Materiales a utilizar**

Los materiales están conformados principalmente por un tubería metálica de 4" para cruzar la carretera (1 metro de longitud adicional al ancho de la carretera), provista en sus extremos de uniones Gibault 110 mm, para acoplarse a la red de tuberías, según las especificaciones de los planos.

**Procedimiento constructivo**

El kit de accesorios necesarios para este fin se indica en los planos del sistema y serán colocados de acuerdo a los manuales de instalación del fabricante de las tuberías y accesorios utilizados.

**Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

**75. Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin  
clasificar incluye rasanteo de piso**

Igual a literal 5

**76. Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin  
clasificar incluye rasanteo de piso**

Igual a literal 5

## **77. Suministro, instalación y prueba de tubería PVC INEN 1373 de 90 mm UZ 0.80 MPa**

### **Definición**

Se entenderá por suministro, transporte e instalación de tuberías de polivinilcloruro (PVC) para agua riego el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar, trasportar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua de riego.

### **TRANSPORTE DE TUBERÍA**

#### **Generales**

El Constructor proporcionará el transporte de todas las tubería y accesorios que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones y/o pegantes y limpiantes que se requieran para su instalación, del sitio donde le indiquen sus proveedores hasta cada uno de los sitios del proyecto donde se instalará, ya sea con medios mecánicos, a mano o usando animales.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Naturaleza de los trabajos

Se refiere al suministro e instalación de la tubería de PVC INEN 1373 (0,80Mpa) de Ø 90 mm unión tipo Rieber o “Z” (no espiga campana).

#### **Procedimiento constructivo**

La tubería de distribución va enterrada a una profundidad que esta especificada en los planos la misma que será de 1.0 m desde el borde superior de la tubería, esta tubería debe ser colocada de acuerdo a los niveles y pendientes especificadas en el

expediente técnico, cumpliendo además con las especificaciones de los manuales de instalación elaborados por el fabricante de las tuberías a instalarse.

### **Forma de pago**

La forma de valorizar el trabajo efectuado será por metro de tubería suministrada y colocada según lo establecido en los planos de acuerdo al precio unitario del presupuesto y según la cantidad especificada en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

## **78. Suministro, instalación y prueba de tubería PVC INEN 1373 de 63 mm UZ 0.80 MPa**

### **Definición**

Se entenderá por suministro, transporte e instalación de tuberías de polivinilcloruro (PVC) para agua riego el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar, trasportar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua de riego.

## **TRANSPORTE DE TUBERÍA**

### **Generales**

El Constructor proporcionará el transporte de todas las tubería y accesorios que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones y/o pegantes y limpiantes que se requieran para su instalación, del sitio donde le indiquen sus proveedores hasta cada uno de los sitios del proyecto donde se instalará, ya sea con medios mecánicos, a mano o usando animales.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Naturaleza de los trabajos

Se refiere al suministro e instalación de la tubería de PVC INEN 1373 (0,80Mpa) de Ø 63 mm unión tipo Rieber o “Z” (no espiga campana).

### **Procedimiento constructivo**

La tubería de distribución va enterrada a una profundidad que esta especificada en los planos la misma que será de 1.0 m desde el borde superior de la tubería, esta tubería debe ser colocada de acuerdo a los niveles y pendientes especificadas en el expediente técnico, cumpliendo además con las especificaciones de los manuales de instalación elaborados por el fabricante de las tuberías a instalarse.

### **Forma de pago**

La forma de valorizar el trabajo efectuado será por metro de tubería suministrada y colocada según lo establecido en los planos de acuerdo al precio unitario del presupuesto y según la cantidad especificada en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

## **79. Suministro, instalación y prueba de tubería PVC INEN 1373 de 50 mm UZ 0.80 MPa**

### **Definición**

Se entenderá por suministro, transporte e instalación de tuberías de polivinilcloruro (PVC) para agua riego el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar, trasportar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua de riego.

## **TRANSPORTE DE TUBERÍA**

### **Generales**

El Constructor proporcionará el transporte de todas las tubería y accesorios que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones y/o pegantes y

limpiantes que se requieran para su instalación, del sitio donde le indiquen sus proveedores hasta cada uno de los sitios del proyecto donde se instalará, ya sea con medios mecánicos, a mano o usando animales.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Naturaleza de los trabajos

Se refiere al suministro e instalación de la tubería de PVC INEN 1373 (0,80Mpa) de Ø 50 mm unión tipo Rieber o “Z” (no espiga campana).

#### **Procedimiento constructivo**

La tubería de distribución va enterrada a una profundidad que esta especificada en los planos la misma que será de 1.0 m desde el borde superior de la tubería, esta tubería debe ser colocada de acuerdo a los niveles y pendientes especificadas en el expediente técnico, cumpliendo además con las especificaciones de los manuales de instalación elaborados por el fabricante de las tuberías a instalarse.

#### **Forma de pago**

La forma de valorizar el trabajo efectuado será por metro de tubería suministrada y colocada según lo establecido en los planos de acuerdo al precio unitario del presupuesto y según la cantidad especificada en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

#### **80. Relleno y Compactado con Material de Excavación**

Igual a literal 26

#### **81. Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm**

Igual a literal 26



## **82. Suministro e Instalación de Accesorios PVC Tubería Secundaria**

### **Chusalongo**

#### **Definición**

Se entenderá por suministro, transporte e instalación de tuberías de polivinilcloruro (PVC) para agua riego el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar, transportar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua de riego.

#### **TRANSPORTE DE TUBERÍA**

##### **Generales**

El Constructor proporcionará el transporte de todas las tubería y accesorios que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones y/o pegantes y limpiantes que se requieran para su instalación, del sitio donde le indiquen sus proveedores hasta cada uno de los sitios del proyecto donde se instalará, ya sea con medios mecánicos, a mano o usando animales.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

##### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación final de los accesorios necesarios para todas las líneas secundarias matrices y de abastecimiento a las tuberías secundarias o laterales de la red.

##### **Materiales a utilizar**

Los materiales están conformados principalmente por codos, tees, reductores y collarines (monturas) de derivación en PVC, así como el lubricante y/o pegamento necesario según sea el caso del tipo de unión del tubo; lubricante para el tubo de unión Rieber o "Z" y pega para los tubos tipo espiga - campana.

##### **Procedimiento constructivo**

El juego de accesorios necesarios para este fin se indica en los planos del sistema y serán colocados de acuerdo a los manuales de instalación del fabricante de las tuberías y accesorios utilizados.

##### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será en unidad según lo establecido en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

**83. Replanteo general de un proyecto eq. Topográfico**

Igual a literal 4

**84. Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso**

Igual a literal 5

**85. Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)**

Igual a literal 6

**86. Cama de Grava en Capas (e=0.20m)**

Igual a literal 32

**87. Acero de refuerzo  $f'y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>**

Igual a literal 8

**88. Hormigón simple  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup> - Obras Arte**

Igual a literal 7

**89. Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"**

Igual a literal 6

**90. Suministro, Colocación de Válvula Control 3" y Accesorios (Sale - Tubería de 90mm)**

**Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de válvulas manuales de control y/o paso y sus accesorios para control de cada ramal de riego, desde la tubería principal o secundaria, las cuales irán instaladas dentro de cajas de hormigón simple para su protección, operación y mantenimiento.

**Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación y en los planos.

**1. Válvula de aire de 1”.** Aguas abajo de la válvula hidráulica y de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se instalará una montura con el manómetro, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico, con rosca hembra de 1”, los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 1” (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 1”, presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 1”,** que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

**Operación y Funcionamiento**

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°c
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificaran en la instalación

**ORIFICE SPECIFICATIONS**

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM²)	AD (MM²)
20	3/4"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

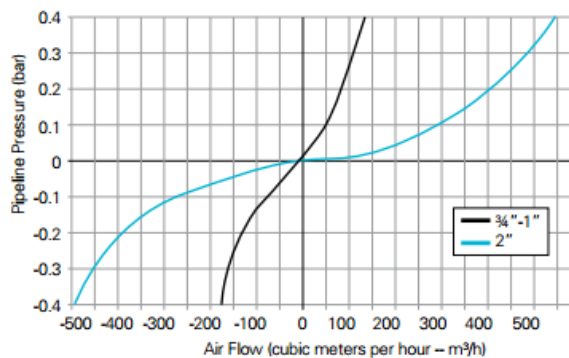
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

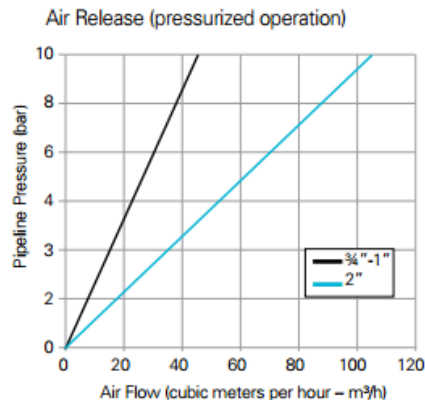
#### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



- Válvula manual metálica de 3" volante.** La válvula será metálica (acero, con pintura al horno), tipo mariposa de 3", con asiento de caucho vulcanizado en todo su diámetro, accionada por medio de un sistema de engranajes o corona y volante (no con palanca), bridada, presión nominal de funcionamiento de 16 atmósferas (PN16). Las bridas deberán ser de PVC de 90 mm de diámetro pegables y los pernos deberán ser de acero inoxidable (se

requiere mínimo de ocho pernos instalados en toda la válvula). La derivación desde la tubería principal se deberá realizar por medio de una Tee de PVC con la instalación de los reductores necesarios a 90 mm.

- 3. Cintas de Teflón.** Para el armado de la válvula, se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de la válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de ½” de ancho por 260” de longitud.
- 4. Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metil etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.
- 5. Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

### **Procedimiento constructivo**

Los accesorios deberán instalarse antes de realizar el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que los accesorios de PVC, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación.

### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en los planos, este pago será

de acuerdo al precio unitario presentado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **91. Suministro, Colocación de Válvula Control 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 63mm)**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de válvulas manuales de control y/o paso y sus accesorios para control de cada ramal de riego, desde la tubería principal o secundaria, las cuales irán instaladas dentro de cajas de hormigón simple para su protección, operación y mantenimiento.

#### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación y en los planos.

- 1. Válvula de aire de 3/4".** Aguas abajo de la válvula hidráulica y de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se instalará una montura con el manómetro, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico, con rosca hembra de 3/4", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 3/4" (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 3/4", presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 3/4",** que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

#### **Operación y Funcionamiento**

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar

- Temperatura del agua máxima 60°C
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificarán en la instalación

#### ORIFICE SPECIFICATIONS

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM <sup>2</sup> )	AD (MM <sup>2</sup> )
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

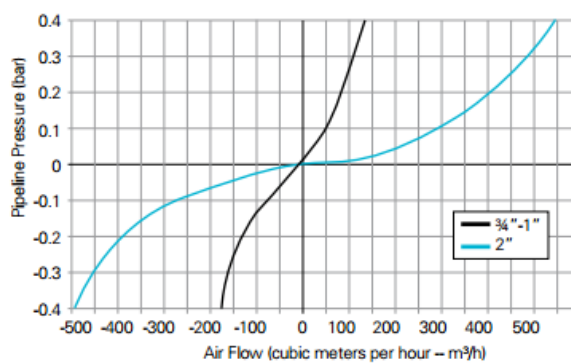
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

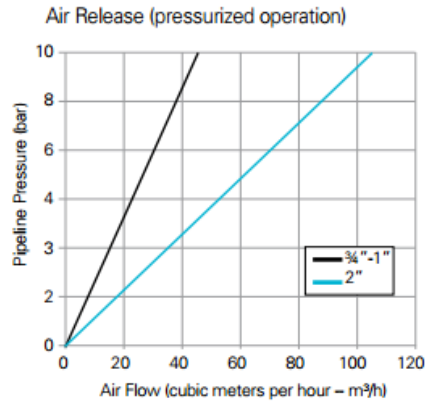
#### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



2. **Válvula manual metálica de 2" volante.** La válvula será metálica (acero, con pintura al horno), tipo mariposa de 2", con asiento de caucho vulcanizado en todo su diámetro, accionada por medio de un sistema de engranajes o corona y volante (no con palanca), bridada, presión nominal de funcionamiento de 16 atmósferas (PN16). Las bridas deberán ser de PVC de 63 mm de diámetro pegables y los pernos deberán ser de acero inoxidable (se requiere mínimo de ocho pernos instalados en toda la válvula). La derivación desde la tubería principal se deberá realizar por medio de una Tee de PVC con la instalación de los reductores necesarios a 63 mm.
3. **Cintas de Teflón.** Para el armado de la válvula, se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de la válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de 1/2" de ancho por 260" de longitud.
4. **Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahydrofurano, metil etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.
5. **Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

### Procedimiento constructivo

Los accesorios deberán instalarse antes de realizar el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los



tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que los accesorios de PVC, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación.

### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario presentado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

## **92. Suministro, Colocación de Válvula Control 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 50mm)**

### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de válvulas manuales de control y/o paso y sus accesorios para control de cada ramal de riego, desde la tubería principal o secundaria, las cuales irán instaladas dentro de cajas de hormigón simple para su protección, operación y mantenimiento.

### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación y en los planos.

- 1. Válvula de aire de 3/4".** Aguas abajo de la válvula hidráulica y de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se instalará una montura con el manómetro, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico, con rosca hembra de 3/4", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula

metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 3/4" (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 3/4", presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 3/4"**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

**Operación y Funcionamiento**

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificaran en la instalación

**ORIFICE SPECIFICATIONS**

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM²)	AD (MM²)
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

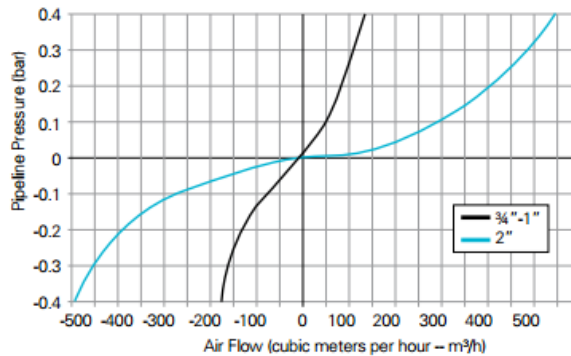
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m3/h, que debe cumplir la válvula.

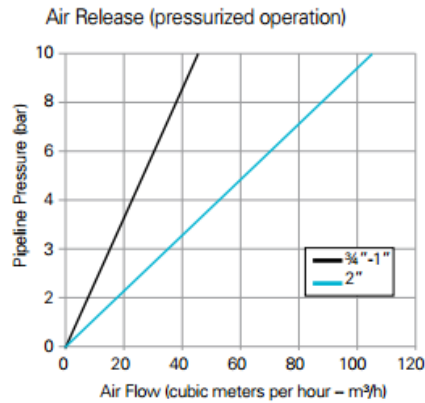
## AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

### Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



- Válvula manual metálica de 2" volante.** La válvula será metálica (acero, con pintura al horno), tipo mariposa de 2", con asiento de caucho vulcanizado en todo su diámetro, accionada por medio de un sistema de engranajes o corona y volante (no con palanca), bridada, presión nominal de funcionamiento de 16 atmósferas (PN16). Las bridas deberán ser de PVC de 63 mm de diámetro pegables y los pernos deberán ser de acero inoxidable (se requiere mínimo de ocho pernos instalados en toda la válvula). La derivación desde la tubería principal se deberá realizar por medio de una Tee de PVC con la instalación de los reductores necesarios a 50 mm.
- Cintas de Teflón.** Para el armado de la válvula, se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de la válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de 1/2" de ancho por 260" de longitud.
- Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metil

etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.

- 5. Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

### **Procedimiento constructivo**

Los accesorios deberán instalarse antes de realizar el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que los accesorios de PVC, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación.

### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario presentado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **93. Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad**

Igual a literal 40

### **94. Replanteo general de un proyecto eq. Topográfico**

Igual a literal 4

**95. Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso**

Igual a literal 5

**96. Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)**

Igual a literal 6

**97. Cama de Grava en Capas (e=0.20m)**

Igual a literal 32

**98. Acero de refuerzo  $f'y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>**

Igual a literal 8

**99. Hormigón simple  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup> - Obras Arte**

Igual a literal 7

**100. Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"**

Igual a literal 12

**101. Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 3" (Sale Tubería de 90mm)**

**Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro de válvulas hidráulicas para sostener y reducir presión (VRP) 3", y los accesorios necesarios para su instalación, correspondientes al diseño de la red y que se presentan en los planos, en forma detallada para cada caso.

**Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación, deberán armarse y contener el siguiente equipo, en la dirección del flujo en la tubería o aguas abajo:

- 1. Válvula hidráulica de alivio rápido de 2" en ángulo.** Se deberá instalar una válvula hidráulica plástica de nylon reforzado, con resorte de acero inoxidable (instalado en la cámara de la válvula), diafragma de nylon reforzado, pernos de acero inoxidable en la tapa de construcción RECTA, roscada hembra BSPT de 2", presión nominal de funcionamiento de 10 atmósferas (PN10).

Deberá estar provista de un piloto plástico para alivio de presión (quick, con resorte rígido, específico para alivio de presión), cuyas características son: cuerpo del piloto plástico de nylon reforzado, resorte del piloto de acero inoxidable, diafragma de nylon reforzado, accesorios plásticos para las conexiones desde el piloto hasta la válvula hidráulica.

La conexión de circuito hidráulico entre la válvula y el piloto de accionamiento rápido para alivio de presión será de circuito dos vías

Los adaptadores de PVC para la válvula hidráulica deben ser machos, roscados BSPT de 2" por Ø de 63mm pegable y su derivación desde la tubería principal, se realizará por medio de una tee de PVC inyectada PN 16 (sujeto a verificación) de acuerdo al diámetro de la tubería principal 90mm x 63mm (no se instalara sobre monturas o collarín).

En la base de la válvula de alivio rápido de 2", se instalara una válvula de compuerta de bronce de 2", con sus respectivos accesorios, para el mantenimiento y calibración de la misma.

Se deberá adjuntar ficha técnica de la válvula y certificado de origen, que garantice la calidad, la función que realiza y el que se suministre el tipo exacto de piloto requerido para aliviar presión, además de presentar las respectivas normas ISO emitidas por el fabricante. El objetivo de lo solicitado, es evitar la colocación de baja calidad, en especial de material Chino o de la India.

#### **Características técnicas de la válvula nylon de alivio rápido de 2":**

- Rango de presión, 10 bar.
- Temperatura de trabajo 80°C
- Factor de caudal Q. Kv 0.65 m<sup>3</sup>/h a 1 bar AP; Cv 0.75 GPM a 1 psi.
- Elastómetros NBR
- Puertos o conexiones hidráulicas de la válvula ¼" NPT
- Rangos de ajuste con resorte

	Presión	
Resorte	bar	psi

**2. Válvula manual metálica de 3” con volante.** La válvula será metálica (acero HF, con pintura al horno), tipo mariposa de 3”, con asiento de caucho vulcanizado en todo su diámetro, accionado por medio de un sistema de engranajes y volante (no con palanca), bridado, presión nominal de funcionamiento de 16 atmósferas (PN16). Las bridas deberán ser de PVC de 90 mm de diámetro pegables y los pernos deberán ser de acero inoxidable (**se requiere mínimo de cuatro pernos instalados en toda la válvula y se verificara en obra que se cumpla la presión nominal de la válvula solicitada**) y se requerirá un certificado de origen para garantizar la marca, calidad y procedencia de la misma no sea China o India.

**3. Válvula hidráulica reductora sostenedora de presión de 3”.**

Se deberá instalar una válvula hidráulica recta de Nylon reforzado, para ser utilizada como reductor y sostenedor de presión con todos sus comandos hidráulicos y pilotos

**Características técnicas de la válvula hidráulica tipo globo de 3”**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

### **Operación y Funcionamiento**

Rango de presión, 16 bar.

Rango de operación de presión: 0.5-1.6 bar

Rangos de calibración de acuerdo a los pilotos colocados, de 1.5 a 16 bar.

### **Material**

Hierro fundido recubierto de Polyester

Resorte de acero inoxidable

Diafragma de nylon reforzado con alma de acero

Pernos y tuercas de hierro, bañados en zinc \_Cobalto para garantizar la que no haya corrosión

## Condiciones de diseño que debe cumplir la válvula

Valve Characteristics		Flow Conditions		Unit
Valve Plug:	Flat	Percent of Working Time:	100	%
Valve Pattern:	Globe	Flow:	40	lps
Pressure Rating:	10	Upstream Pressure:	50	meter
Body Material:	Ductile Iron	Downstream Pressure:	30	meter
Flow Stem Adjustment:	100 %			
Messages and Errors		Calculate Size		
Size:	<< 150 >>			mm
Dp:	20.0			meter
Min dp:	2.4			meter
Flow Velocity:	2.3			m/sec
Valve Opening:	11.6			%
Hydraulic Noise:	76.8			dBA
Chocked Flow:	172.6			lps
Cavitation Damage:	None			
Weighted Time to Overhaul:	70344.0			Hours

## Especificaciones técnicas de los pilotos

Los pilotos a instalarse en la válvula tendrán las siguientes características en cuanto al material de construcción y rangos de operación:

### Piloto Sostenedor

- Conexión del circuito hidráulico del piloto de tres vías
- Función del piloto, sostenedor de presión.
- Material de construcción plástico
- Diafragma, latón, hule y plástico
- Resorte y tornillo de ajuste de acero inoxidable
- Cuerpo selector de teflón



- Resorte, este estará en rangos de ajuste de 20 a 60 metros de columna de agua.

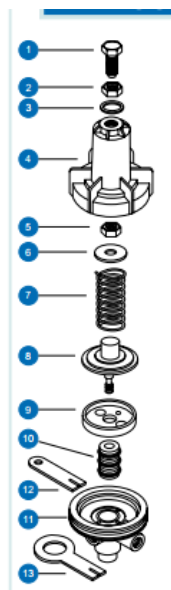
### ESPECIFICACIONES

COMPONENTE NO.	MATERIAL
1, 5, 6	LATON
3, 4, 9, 11	PLASTICOS
2, 7	ACERO INOX
8	LATON, HULE, PLASTICO
10	TEFLON
12,13	SST

### RANGO DE AJUSTE

RESORTE NO.	COLOR	RANGO
54 (ESTANDAR)	VERDE	10 - 45 m 14 - 65 psi
72	AMARILLO	5 - 25 m 8 - 35 psi
65	ROJO	20 - 60 m 30 - 90 psi

MAX. PRESION DE LA RED: 100m (140 psi)



### COMPONENTES

- |                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| 1 TORN. DE AJUSTE                  | 8 CONJUNTO DIAFRAGMA |
| 2 TUERCA DE CIERRE                 | 9 BASE DEL DIAFRAGMA |
| 3 ANILLO IDENTIFICADOR DEL RESORTE | 10 CUERPO SELECTOR   |
| 4 TAPA                             | 11 CUERPO            |
| 5 TUERCA DE TAPA                   | 12 SOPORTE (3/8")    |
| 6 DISCO (RESORTE)                  | 13 SOPORTE (3/8")    |
| 7 RESORTE                          |                      |

### Piloto Regulador

- Conexión del circuito hidráulico del piloto de tres vías
- Función del piloto, sostenedor de presión.
- Material de construcción plástico

- Diafragma, latón, hule y plástico
- Resorte y tornillo de ajuste de acero inoxidable
- Cuerpo selector de teflón
- Resorte, este estará en rangos de ajuste de 20 a 60 metros de columna de agua.

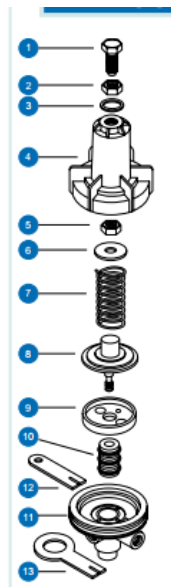
## ESPECIFICACIONES

COMPONENTE NO.	MATERIAL
1, 5, 6	LATON
3, 4, 9, 11	PLASTICOS
2, 7	ACERO INOX
8	LATON, HULE, PLASTICO
10	TEFLON
12,13	SST

## RANGO DE AJUSTE

RESORTE NO.	COLOR	RANGO
54 (ESTANDAR)	VERDE	10 - 45 m 14 - 65 psi
72	AMARILLO	5 - 25 m 8 - 35 psi
65	ROJO	20 - 60 m 30 - 90 psi

MAX. PRESION DE LA RED: 100m (140 psi)



## COMPONENTES

- |                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| 1 TORN. DE AJUSTE                  | 8 CONJUNTO/DIAFRAGMA |
| 2 TUERCA DE CIERRE                 | 9 BASE DEL DIAFRAGMA |
| 3 ANILLO IDENTIFICADOR DEL RESORTE | 10 CUERPO SELECTOR   |
| 4 TAPA                             | 11 CUERPO            |
| 5 TUERCA DE TAPA                   | 12 SOPORTE (3/8")    |
| 6 DISCO (RESORTE)                  | 13 SOPORTE (3/8")    |
| 7 RESORTE                          |                      |

## Instalación

La instalación corresponderá al diámetro de la tubería especificada en los planos.

Se deberá adjuntar ficha técnica de la válvula y certificado de origen, que garantice la calidad, la función que realiza y el que se suministre el tipo exacto de piloto requerido para aliviar presión, además de presentar las respectivas normas ISO emitidas por el fabricante. El objetivo de lo solicitado, es evitar la colocación de baja calidad, en especial de material Chino o de la India.

4. **Manómetro.** Aguas abajo de la válvula hidráulica reductora de presión, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon reforzado de 90 mm, con rosca hembra de  $\frac{3}{4}$ ", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar un bushing o buje roscado hembra plástico de  $\frac{3}{4}$ " por  $\frac{1}{4}$ " y se deberá instalar un manómetro en baño de glicerina para una lectura de la presión de hasta 10 atmósferas; el cuerpo del manómetro deberá ser de acero inoxidable.
5. **Válvula de aire de 1".** Aguas abajo de la válvula hidráulica y de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se instalará una montura con el manómetro, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico, con rosca hembra de 1", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 1" (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 1", presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 1"**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

#### **Operación y Funcionamiento**

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C

- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificarán en la instalación

#### ORIFICE SPECIFICATIONS

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM <sup>2</sup> )	AD (MM <sup>2</sup> )
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

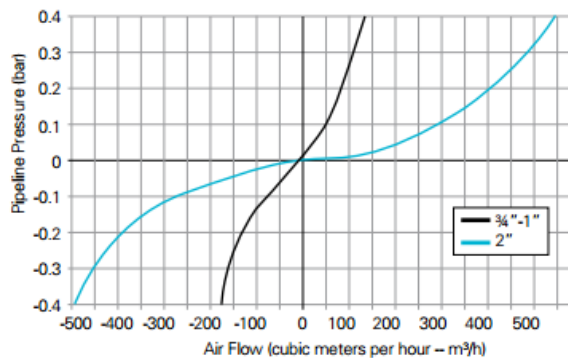
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

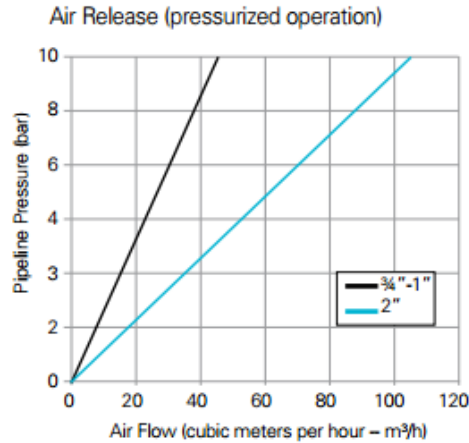
#### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



6. **Cintas de Teflón.** Para el caso de las válvulas de 1", se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de cada válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de 1/2" de ancho por 260" de longitud.
7. **Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metil etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.
8. **Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

Armado o ensamblaje de las válvulas. Para el armado de las válvulas con sus adaptadores, el contratista deberá proveer de una mesa metálica móvil con entenalla de 6" y poseer las respectivas llaves con cadena para trabajar con diámetros de hasta 6", aquí deberá armar todas las válvulas del proyecto.

### Procedimiento

Los accesorios deberán instalarse antes de realizar el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas

necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que las bridas de PVC de las válvulas manuales o hidráulicas, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación, por ello, se recomienda que el contratista dentro de su personal tenga instaladores de riego especializados en el tema.

### **Forma de pago**

La forma de pago y valorización será por unidad de accesorios de acuerdo con las especificaciones técnicas que se presentan en los planos de instalación, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo y accesorios de riego, herramientas, regulación de la válvula reductora, materiales de construcción y los imprevistos que demande la ejecución del trabajo.

### **102. Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 2" (Sale Tubería de 63mm)**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro de válvulas hidráulicas para sostener y reducir presión (VRP) 2", y los accesorios necesarios para su instalación, correspondientes al diseño de la red y que se presentan en los planos, en forma detallada para cada caso.

#### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación, deberán armarse y contener el siguiente equipo, en la dirección del flujo en la tubería o aguas abajo:

- 1. Válvula hidráulica de alivio rápido de 2" en ángulo.** Se deberá instalar una válvula hidráulica plástica de nylon reforzado, con resorte de acero inoxidable (instalado en la cámara de la válvula), diafragma de nylon reforzado, pernos de acero inoxidable en la tapa de construcción RECTA, roscada hembra BSPT de 2", presión nominal de funcionamiento de 10 atmósferas (PN10).

Deberá estar provista de un piloto plástico para alivio de presión (quick, con resorte rígido, específico para alivio de presión), cuyas características son: cuerpo del piloto plástico de nylon reforzado, resorte del piloto de acero inoxidable, diafragma de nylon reforzado, accesorios plásticos para las conexiones desde el piloto hasta la válvula hidráulica.

La conexión de circuito hidráulico entre la válvula y el piloto de accionamiento rápido para alivio de presión será de circuito dos vías

Los adaptadores de PVC para la válvula hidráulica deben ser machos, roscados BSPT de 2" por Ø de 63mm pegable y su derivación desde la tubería principal, se realizará por medio de una tee de PVC inyectada PN 16 (sujeto a verificación) de acuerdo al diámetro de la tubería principal 90mm x 63mm (no se instalara sobre monturas o collarín).

En la base de la válvula de alivio rápido de 2", se instalara una válvula de compuerta de bronce de 2", con sus respectivos accesorios, para el mantenimiento y calibración de la misma.

Se deberá adjuntar ficha técnica de la válvula y certificado de origen, que garantice la calidad, la función que realiza y el que se suministre el tipo exacto de piloto requerido para aliviar presión, además de presentar las respectivas normas ISO emitidas por el fabricante. El objetivo de lo solicitado, es evitar la colocación de baja calidad, en especial de material Chino o de la India.

#### **Características técnicas de la válvula nylon de alivio rápido de 2":**

- Rango de presión, 10 bar.
- Temperatura de trabajo 80°C
- Factor de caudal Q. Kv 0.65 m<sup>3</sup>/h a 1 bar AP; Cv 0.75 GPM a 1 psi.
- Elastómetros NBR
- Puertos o conexiones hidráulicas de la válvula ¼" NPT
- Rangos de ajuste con resorte

	Presión	
Resorte	bar	psi

**2. Válvula manual metálica de 2” con volante.** La válvula será metálica (acero HF, con pintura al horno), tipo mariposa de 2”, con asiento de caucho vulcanizado en todo su diámetro, accionado por medio de un sistema de engranajes y volante (no con palanca), bridado, presión nominal de funcionamiento de 16 atmósferas (PN16). Las bridas deberán ser de PVC de 63mm de diámetro pegables y los pernos deberán ser de acero inoxidable (**se requiere mínimo de cuatro pernos instalados en toda la válvula y se verificara en obra que se cumpla la presión nominal de la válvula solicitada**) y se requerirá un certificado de origen para garantizar la marca, calidad y procedencia de la misma no sea China o India.

**3. Válvula hidráulica reductora sostenedora de presión de 2”.**

Se deberá instalar una válvula hidráulica recta de Nylon reforzado, para ser utilizada como reductor y sostenedor de presión con todos sus comandos hidráulicos y pilotos

**Características técnicas de la válvula hidráulica tipo globo de 2”**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

#### **Operación y Funcionamiento**

Rango de presión, 16 bar.

Rango de operación de presión: 0.5-1.6 bar

Rangos de calibración de acuerdo a los pilotos colocados, de 1.5 a 16 bar.

#### **Material**

Hierro fundido recubierto de Polyester

Resorte de acero inoxidable

Diafragma de nylon reforzado con alma de acero

Pernos y tuercas de hierro, bañados en zinc \_Cobalto para garantizar la que no haya corrosión

#### **Condiciones de diseño que debe cumplir la válvula**



Valve Characteristics		Flow Conditions		Unit
Valve Plug:	Flat	Percent of Working Time:	100	%
Valve Pattern:	Globe	Flow:	40	lps
Pressure Rating:	10	Upstream Pressure:	50	meter
Body Material:	Ductile Iron	Downstream Pressure:	30	meter
Flow Stem Adjustment:	100 %			
Messages and Errors		Calculate Size		
Size:	<< 150 >>			mm
Dp:	20.0			meter
Min dp:	2.4			meter
Flow Velocity:	2.3			m/sec
Valve Opening:	11.6			%
Hydraulic Noise:	76.8			dBA
Chocked Flow:	172.6			lps
Cavitation Damage:	None			
Weighted Time to Overhaul:	70344.0			Hours

## Especificaciones técnicas de los pilotos

Los pilotos a instalarse en la válvula tendrán las siguientes características en cuanto al material de construcción y rangos de operación:

### Piloto Sostenedor

- Conexión del circuito hidráulico del piloto de tres vías
- Función del piloto, sostenedor de presión.
- Material de construcción plástico
- Diafragma, latón, hule y plástico
- Resorte y tornillo de ajuste de acero inoxidable
- Cuerpo selector de teflón
- Resorte, este estará en rangos de ajuste de 20 a 60 metros de columna de agua.

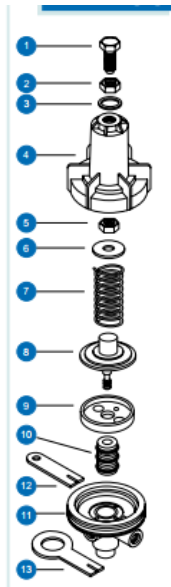
## ESPECIFICACIONES

COMPONENTE NO.	MATERIAL
1, 5, 6	LATON
3, 4, 9, 11	PLASTICOS
2, 7	ACERO INOX
8	LATON, HULE, PLASTICO
10	TEFLON
12,13	SST

## RANGO DE AJUSTE

RESORTE NO.	COLOR	RANGO
54 (ESTANDAR)	VERDE	10 - 45 m 14 - 65 psi
72	AMARILLO	5 - 25 m 8 - 35 psi
65	ROJO	20 - 60 m 30 - 90 psi

MAX. PRESION DE LA RED: 100m (140 psi)



## COMPONENTES

1 TORN. DE AJUSTE	8 CONJUNTO DIAFRAGMA
2 TUERCA DE CIERRE	9 BASE DEL DIAFRAGMA
3 ANILLO IDENTIFICADOR DEL RESORTE	10 CUERPO SELECTOR
4 TAPA	11 CUERPO
5 TUERCA DE TAPA	12 SOPORTE (3/8")
6 DISCO (RESORTE)	13 SOPORTE (3/8")
7 RESORTE	

### Piloto Regulador

- Conexión del circuito hidráulico del piloto de tres vías
- Función del piloto, sostenedor de presión.
- Material de construcción plástico
- Diafragma, latón, hule y plástico

- Resorte y tornillo de ajuste de acero inoxidable
- Cuerpo selector de teflón
- Resorte, este estará en rangos de ajuste de 20 a 60 metros de columna de agua.

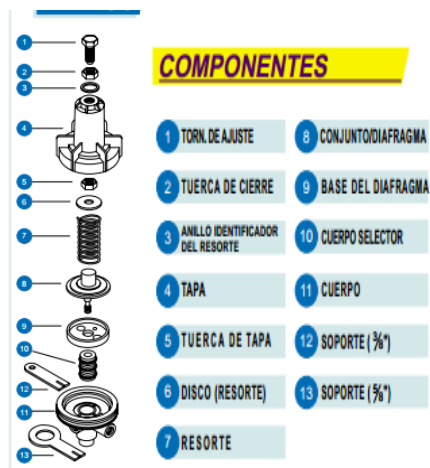
## ESPECIFICACIONES

COMPONENTE NO.	MATERIAL
1, 5, 6	LATON
3, 4, 9, 11	PLASTICOS
2, 7	ACERO INOX
8	LATON, HULE, PLASTICO
10	TEFLON
12,13	SST

## RANGO DE AJUSTE

RESORTE NO.	COLOR	RANGO
54 (ESTANDAR)	VERDE	10 - 45 m 14 - 65 psi
72	AMARILLO	5 - 25 m 8 - 35 psi
65	ROJO	20 - 60 m 30 - 90 psi

MAX. PRESION DE LA RED: 100m (140 psi)



## Instalación

La instalación corresponderá al diámetro de la tubería especificada en los planos.

Se deberá adjuntar ficha técnica de la válvula y certificado de origen, que garantice la calidad, la función que realiza y el que se suministre el tipo exacto de piloto requerido para aliviar presión, además de presentar las respectivas normas ISO emitidas por el fabricante. El objetivo de lo solicitado, es evitar la colocación de baja calidad, en especial de material Chino o de la India.

4. **Manómetro.** Aguas abajo de la válvula hidráulica reductora de presión, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon reforzado de 63 mm, con rosca hembra de 3/4", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar un bushing o buje roscado hembra plástico de 3/4" por 1/4" y se deberá instalar un manómetro en baño de glicerina para una lectura de la presión de hasta 10 atmósferas; el cuerpo del manómetro deberá ser de acero inoxidable.
5. **Válvula de aire de 3/4".** Aguas abajo de la válvula hidráulica y de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se instalará una montura con el manómetro, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico, con rosca hembra de 3/4", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 3/4" (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 3/4", presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 3/4",** que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

#### **Operación y Funcionamiento**

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificaran en la instalación

### ORIFICE SPECIFICATIONS

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM <sup>2</sup> )	AD (MM <sup>2</sup> )
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

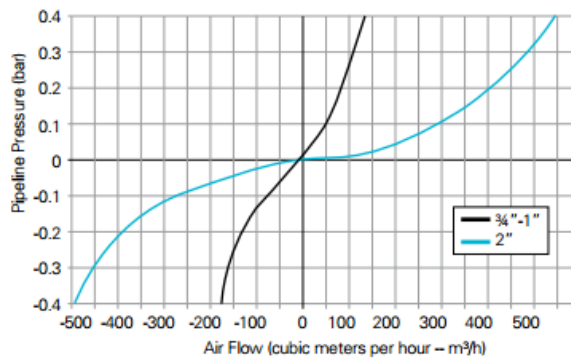
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

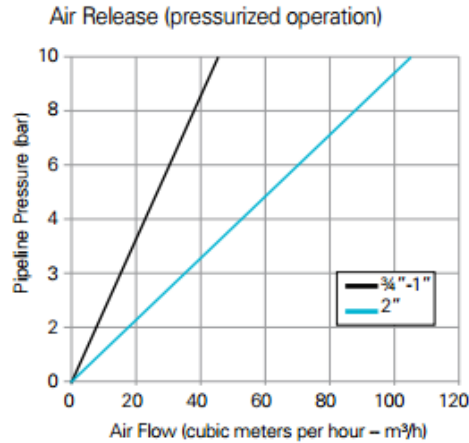
### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



6. **Cintas de Teflón.** Para el caso de las válvulas de 3/4", se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de cada válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de 1/2" de ancho por 260" de longitud.
7. **Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metil etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.
8. **Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

Armado o ensamblaje de las válvulas. Para el armado de las válvulas con sus adaptadores, el contratista deberá proveer de una mesa metálica móvil con entenalla de 6" y poseer las respectivas llaves con cadena para trabajar con diámetros de hasta 6", aquí deberá armar todas las válvulas del proyecto.

### Procedimiento

Los accesorios deberán instalarse antes de realizar el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas

necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que las bridas de PVC de las válvulas manuales o hidráulicas, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación, por ello, se recomienda que el contratista dentro de su personal tenga instaladores de riego especializados en el tema.

### **Forma de pago**

La forma de pago y valorización será por unidad de accesorios de acuerdo con las especificaciones técnicas que se presentan en los planos de instalación, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo y accesorios de riego, herramientas, regulación de la válvula reductora, materiales de construcción y los imprevistos que demande la ejecución del trabajo.

### **103. Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 2" (Sale Tubería de 50mm)**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro de válvulas hidráulicas para sostener y reducir presión (VRP) 2", y los accesorios necesarios para su instalación, correspondientes al diseño de la red y que se presentan en los planos, en forma detallada para cada caso.

#### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación, deberán armarse y contener el siguiente equipo, en la dirección del flujo en la tubería o aguas abajo:

- 1. Válvula hidráulica de alivio rápido de 2" en ángulo.** Se deberá instalar una válvula hidráulica plástica de nylon reforzado, con resorte de acero inoxidable (instalado en la cámara de la válvula), diafragma de nylon reforzado, pernos de acero inoxidable en la tapa de construcción RECTA, roscada hembra BSPT de 2", presión nominal de funcionamiento de 10 atmósferas (PN10). Deberá

estar provista de un piloto plástico para alivio de presión (quick, con resorte rígido, específico para alivio de presión), cuyas características son: cuerpo del piloto plástico de nylon reforzado, resorte del piloto de acero inoxidable, diafragma de nylon reforzado, accesorios plásticos para las conexiones desde el piloto hasta la válvula hidráulica.

La conexión de circuito hidráulico entre la válvula y el piloto de accionamiento rápido para alivio de presión será de circuito dos vías

Los adaptadores de PVC para la válvula hidráulica deben ser machos, roscados BSPT de 2" por Ø de 63mm pegable y su derivación desde la tubería principal, se realizará por medio de una tee de PVC inyectada PN 16 (sujeto a verificación) de acuerdo al diámetro de la tubería principal 90mm x 63mm (no se instalara sobre monturas o collarín).

En la base de la válvula de alivio rápido de 2", se instalara una válvula de compuerta de bronce de 2", con sus respectivos accesorios, para el mantenimiento y calibración de la misma.

Se deberá adjuntar ficha técnica de la válvula y certificado de origen, que garantice la calidad, la función que realiza y el que se suministre el tipo exacto de piloto requerido para aliviar presión, además de presentar las respectivas normas ISO emitidas por el fabricante. El objetivo de lo solicitado, es evitar la colocación de baja calidad, en especial de material Chino o de la India.

#### **Características técnicas de la válvula nylon de alivio rápido de 2":**

- Rango de presión, 10 bar.
- Temperatura de trabajo 80°C
- Factor de caudal Q. Kv 0.65 m<sup>3</sup>/h a 1 bar AP; Cv 0.75 GPM a 1 psi.
- Elastómetros NBR
- Puertos o conexiones hidráulicas de la válvula ¼" NPT
- Rangos de ajuste con resorte

	Presión	
Resorte	bar	psi



**2. Válvula manual metálica de 2” con volante.** La válvula será metálica (acero HF, con pintura al horno), tipo mariposa de 2”, con asiento de caucho vulcanizado en todo su diámetro, accionado por medio de un sistema de engranajes y volante (no con palanca), bridado, presión nominal de funcionamiento de 16 atmósferas (PN16). Las bridas deberán ser de PVC de 63mm de diámetro pegables y los pernos deberán ser de acero inoxidable (**se requiere mínimo de cuatro pernos instalados en toda la válvula y se verificara en obra que se cumpla la presión nominal de la válvula solicitada**) y se requerirá un certificado de origen para garantizar la marca, calidad y procedencia de la misma no sea China o India.

**3. Válvula hidráulica reductora sostenedora de presión de 2”.**

Se deberá instalar una válvula hidráulica recta de Nylon reforzado, para ser utilizada como reductor y sostenedor de presión con todos sus comandos hidráulicos y pilotos

**Características técnicas de la válvula hidráulica tipo globo de 2”**, que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

#### **Operación y Funcionamiento**

Rango de presión, 16 bar.

Rango de operación de presión: 0.5-1.6 bar

Rangos de calibración de acuerdo a los pilotos colocados, de 1.5 a 16 bar.

#### **Material**

Hierro fundido recubierto de Polyester

Resorte de acero inoxidable

Diafragma de nylon reforzado con alma de acero

Pernos y tuercas de hierro, bañados en zinc \_Cobalto para garantizar la que no haya corrosión

#### **Condiciones de diseño que debe cumplir la válvula**

Valve Characteristics		Flow Conditions		Unit
Valve Plug:	Flat	Percent of Working Time:	100	%
Valve Pattern:	Globe	Flow:	40	lps
Pressure Rating:	10	Upstream Pressure:	50	meter
Body Material:	Ductile Iron	Downstream Pressure:	30	meter
Flow Stem Adjustment:	100 %			
Messages and Errors		Calculate Size		
Size:	<< 150 >>			mm
Dp:	20.0			meter
Min dp:	2.4			meter
Flow Velocity:	2.3			m/sec
Valve Opening:	11.6			%
Hydraulic Noise:	76.8			dBA
Chocked Flow:	172.6			lps
Cavitation Damage:	None			
Weighted Time to Overhaul:	70344.0			Hours

## Especificaciones técnicas de los pilotos

Los pilotos a instalarse en la válvula tendrán las siguientes características en cuanto al material de construcción y rangos de operación:

### Piloto Sostenedor

- Conexión del circuito hidráulico del piloto de tres vías
- Función del piloto, sostenedor de presión.
- Material de construcción plástico
- Diafragma, latón, hule y plástico
- Resorte y tornillo de ajuste de acero inoxidable
- Cuerpo selector de teflón
- Resorte, este estará en rangos de ajuste de 20 a 60 metros de columna de agua.

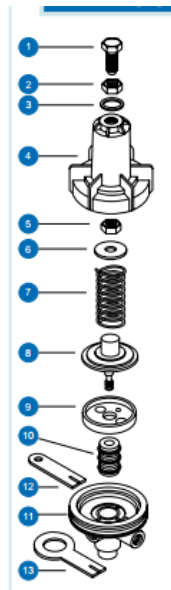
## ESPECIFICACIONES

COMPONENTE NO.	MATERIAL
1, 5, 6	LATON
3, 4, 9, 11	PLASTICOS
2, 7	ACERO INOX
8	LATON, HULE, PLASTICO
10	TEFLON
12, 13	SST

## RANGO DE AJUSTE

RESORTE NO.	COLOR	RANGO
54 (ESTANDAR)	VERDE	10 - 45 m 14 - 65 psi
72	AMARILLO	5 - 25 m 8 - 35 psi
65	ROJO	20 - 60 m 30 - 90 psi

MAX. PRESION DE LA RED: 100m (140 psi)



## COMPONENTES

- |                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| 1 TORN. DE AJUSTE                  | 8 CONJUNTO DIAFRAGMA |
| 2 TUERCA DE CIERRE                 | 9 BASE DEL DIAFRAGMA |
| 3 ANILLO IDENTIFICADOR DEL RESORTE | 10 CUERPO SELECTOR   |
| 4 TAPA                             | 11 CUERPO            |
| 5 TUERCA DE TAPA                   | 12 SOPORTE (3/8")    |
| 6 DISCO (RESORTE)                  | 13 SOPORTE (5/8")    |
| 7 RESORTE                          |                      |

### Piloto Regulador

- Conexión del circuito hidráulico del piloto de tres vías
- Función del piloto, sostenedor de presión.
- Material de construcción plástico
- Diafragma, latón, hule y plástico
- Resorte y tornillo de ajuste de acero inoxidable
- Cuerpo selector de teflón
- Resorte, este estará en rangos de ajuste de 20 a 60 metros de columna de agua.

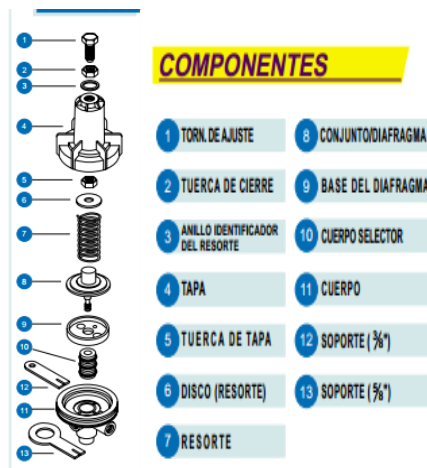
## ESPECIFICACIONES

COMPONENTE NO.	MATERIAL
1, 5, 6	LATON
3, 4, 9, 11	PLASTICOS
2, 7	ACERO INOX
8	LATON, HULE, PLASTICO
10	TEFLON
12,13	SST

## RANGO DE AJUSTE

RESORTE NO.	COLOR	RANGO
54 (ESTANDAR)	VERDE	10 - 45 m 14 - 65 psi
72	AMARILLO	5 - 25 m 8 - 35 psi
65	ROJO	20 - 60 m 30 - 90 psi

MAX. PRESION DE LA RED: 100m (140 psi)



### Instalación

La instalación corresponderá al diámetro de la tubería especificada en los planos.

Se deberá adjuntar ficha técnica de la válvula y certificado de origen, que garantice la calidad, la función que realiza y el que se suministre el tipo exacto de piloto requerido para aliviar presión, además de presentar las respectivas normas ISO emitidas por el fabricante. El objetivo de lo solicitado, es evitar la colocación de baja calidad, en especial de material Chino o de la India.

4. **Manómetro.** Aguas abajo de la válvula hidráulica reductora de presión, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon reforzado de 63 mm, con rosca hembra de  $\frac{3}{4}$ ", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar un bushing o buje roscado hembra plástico de  $\frac{3}{4}$ " por  $\frac{1}{4}$ " y se deberá instalar un manómetro en baño de glicerina para una lectura de la presión de hasta 10 atmósferas; el cuerpo del manómetro deberá ser de acero inoxidable.
5. **Válvula de aire de  $\frac{3}{4}$ ".** Aguas abajo de la válvula hidráulica y de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se instalará una montura con el manómetro, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico, con rosca hembra de  $\frac{3}{4}$ ", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de  $\frac{3}{4}$ " (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de  $\frac{3}{4}$ ", presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire  $\frac{3}{4}$ ",** que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

#### **Operación y Funcionamiento**

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificaran en la instalación

### ORIFICE SPECIFICATIONS

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM <sup>2</sup> )	AD (MM <sup>2</sup> )
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

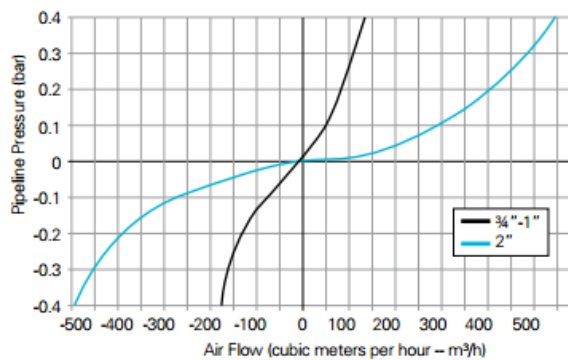
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

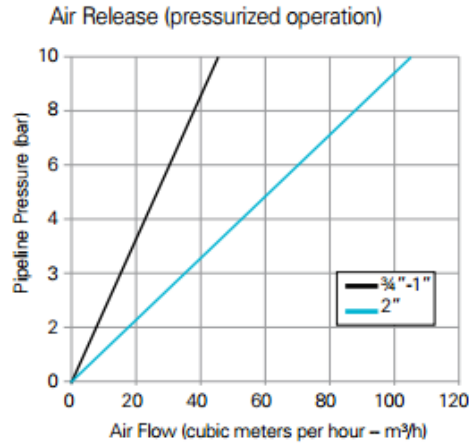
### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



6. **Cintas de Teflón.** Para el caso de las válvulas de 3/4", se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de cada válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de 1/2" de ancho por 260" de longitud.
7. **Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metil etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.
8. **Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

Armado o ensamblaje de las válvulas. Para el armado de las válvulas con sus adaptadores, el contratista deberá proveer de una mesa metálica móvil con entenalla de 6" y poseer las respectivas llaves con cadena para trabajar con diámetros de hasta 6", aquí deberá armar todas las válvulas del proyecto.

### Procedimiento

Los accesorios deberán instalarse antes de realizar el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas

necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que las bridas de PVC de las válvulas manuales o hidráulicas, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación, por ello, se recomienda que el contratista dentro de su personal tenga instaladores de riego especializados en el tema.

### **Forma de pago**

La forma de pago y valorización será por unidad de accesorios de acuerdo con las especificaciones técnicas que se presentan en los planos de instalación, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo y accesorios de riego, herramientas, regulación de la válvula reductora, materiales de construcción y los imprevistos que demande la ejecución del trabajo.

#### **104. Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad**

Igual a literal 40

#### **105. Replanteo general de un proyecto eq. Topográfico**

Igual a literal 4

#### **106. Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso**

Igual a literal 5

#### **107. Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)**

Igual a literal 6

#### **108. Cama de Grava en Capas (e=0.20m)**

Igual a literal 32

#### **109. Acero de refuerzo $f'y=4200$ kg/cm<sup>2</sup>**

Igual a literal 8



**110. Hormigón simple  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  - Obras Arte**

Igual a literal 7

**111. Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta  $e = 1''$**

Igual a literal 12

**112. Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 1" y Accesorios  
(Sale - Tubería de 90mm)**

**Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de las válvulas de aire de triple acción y de todos los accesorios de conexión, según lo indicado en los planos

**Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación y en los planos respectivos.

- 4. Válvula de aire de 1".** Válvula de aire Triple acción 1" de acuerdo al diámetro de la tubería de salida de la misma, se deberá instalar una montura o collarín plástica de nylon con anillo de refuerzo metálico de 90 mm, con rosca hembra de 1", los pernos deberán ser de acero inoxidable, en la rosca de la montura se deberá instalar una válvula metálica macho hembra roscada BSPT tipo bola o esférica de 1" (construida en latón), presión nominal de 16 atmósferas (PN16) y sobre ésta válvula, se deberá instalar una válvula de aire plástica (automática), de nylon y polipropileno reforzado, flotador de polipropileno, selladuras de goma EPDM, roscada macho BSPT de 1", presión nominal de 10 atmósferas (PN10).

**Características técnicas de la válvula de aire 1",** que se deben cumplir de acuerdo a los criterios de diseño, a ser verificadas en la instalación:

**Operación y Funcionamiento**

- Fibra de vidrio reforzado
- Rosca BSTP macho
- Presión de operación 0.10 a 10 bar
- Temperatura del agua máxima 60°C
- Tamaño de los orificios de salida de la válvula, que se verificaran en la instalación

### ORIFICE SPECIFICATIONS

SIZE		KINETIC		AUTOMATIC
DN	INCH	D (MM)	AD (MM <sup>2</sup> )	AD (MM <sup>2</sup> )
20	¾"	20.2	320	5.4
25	1"	20.2	320	5.4
50	2"	45.0	1,590	12.2

- Dimensiones y peso de la válvula

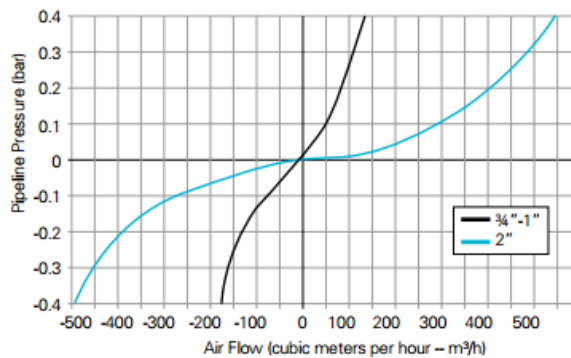
SIZE		CONNECTION	SIDE OUTLET		
DN	INCH		D (MM)	H (MM)	WEIGHT (KG)
20	¾"	Threaded	90	170	0.44
25	1"	Threaded	90	170	0.45
50	2"	Threaded	135	255	1.45

- Cantidad de aire expulsado en m<sup>3</sup>/h, que debe cumplir la válvula.

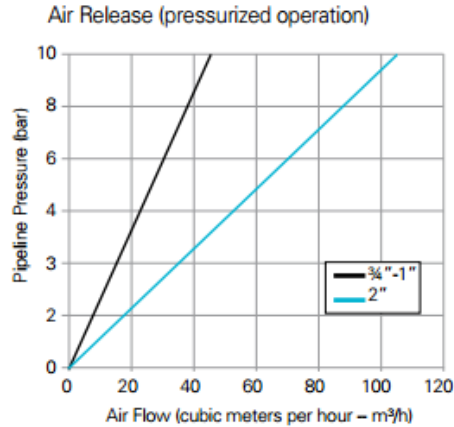
### AIR FLOW PERFORMANCE CHARTS

Air Relief and Intake

(pipeline filling, draining and vacuum conditions)



- Expulsión de aire con tubería presurizada



5. **Cintas de Teflón.** Se deberá utilizar mínimo 6 teflones en el armado y ensamblaje de la válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de 1/2" de ancho por 260" de longitud.
6. **Perforadores.** La perforación de la tubería de PVC para la instalación de las válvulas de aire, se deberá realizar por medio de una broca cónica, cuyo diámetro mínimo será de 1 1/4".

### Procedimiento constructivo

Los accesorios deberán instalarse antes de realizarse el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente, la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios y válvulas), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación.

### Forma de pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario presentado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra,

equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

**113. Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad**

Igual a literal 40

**114. Replanteo general de un proyecto eq. Topográfico**

Igual a literal 4

**115. Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso**

Igual a literal 5

**116. Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)**

Igual a literal 6

**117. Cama de Grava en Capas (e=0.20m)**

Igual a literal 32

**118. Acero de refuerzo  $f'y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>**

Igual a literal 8

**119. Hormigón simple  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup> - Obras Arte**

Igual a literal 8

**120. Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"**

Igual a literal 12

**121. Suministro, Colocación de la Válvula de Alivio Rápido 2" y Accesorios (Sale Tubería 50mm)**

**Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro y a la instalación de los dispositivos necesarios para la instalación de válvulas hidráulicas de alivio rápido o sostenedora de presión (VSP) de 2", correspondientes al diseño de la red, que se presentan en los planos, en forma detallada para cada una de ellas.

## **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación, deberán armarse y contener el siguiente equipo, en la dirección del flujo en la tubería o aguas abajo:

1. **Válvula hidráulica de alivio rápido de 2” en ángulo.** Se deberá instalar una válvula hidráulica plástica de nylon reforzado, con resorte de acero inoxidable (instalado en la cámara de la válvula), diafragma de nylon reforzado, pernos de acero inoxidable en la tapa de construcción RECTA, roscada hembra BSPT de 2”, presión nominal de funcionamiento de 10 atmósferas (PN10). Deberá estar provista de un piloto plástico para alivio de presión (quick, con resorte rígido, específico para alivio de presión), cuyas características son: cuerpo del piloto plástico de nylon reforzado, resorte del piloto de acero inoxidable, diafragma de nylon reforzado, accesorios plásticos para las conexiones desde el piloto hasta la válvula hidráulica.

La conexión de circuito hidráulico entre la válvula y el piloto de accionamiento rápido para alivio de presión será de circuito dos vías

Los adaptadores, bujes de PVC para la válvula hidráulica deben ser machos, roscados BSPT de 2” por Ø de 50 mm pegable y su derivación desde la tubería principal, se realizará por medio de una tee de PVC inyectada PN 16 (sujeto a verificación) de acuerdo al diámetro de la tubería secundaria 90mm, 75 mm, 63mm, 50mm (no se instalara sobre monturas o collarín).

En la base de la válvula de alivio rápido de 2”, se instalara una válvula de compuerta de bronce de 2”, con sus respectivos accesorios, para el mantenimiento y calibración de la misma.

Se deberá adjuntar ficha técnica de la válvula y certificado de origen, que garantice la calidad, la función que realiza y el que se suministre el tipo exacto de piloto requerido para aliviar presión, además de presentar las respectivas normas ISO emitidas por el fabricante. El objetivo de lo solicitado, es evitar la colocación de baja calidad, en especial de material Chino o de la India.

### **Características técnicas de la válvula nylon de alivio rápido de 2”:**

- Rango de presión, 10 bar.
- Temperatura de trabajo 80°C

- Factor de caudal Q. Kv 0.65 m<sup>3</sup>/h a 1 bar AP; Cv 0.75 GPM a 1 psi.
- Elastómetros NBR
- Puertos o conexiones hidráulicas de la válvula ¼” NPT
- Rangos de ajuste con resorte

Resorte	Prensión	
	bar	psi
Naranja	10-70	15-100

2. **Cintas de Teflón.** Para el armado de la válvula, se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de la válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de ½” de ancho por 260” de longitud.
3. **Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metil etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.
4. **Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

**Armado o ensamblaje de las válvulas.** Para el armado de las válvulas con sus adaptadores, el contratista deberá proveer de una mesa metálica móvil con entenalla de 6” y poseer las respectivas llaves con cadena para trabajar con diámetros de hasta 6”, aquí deberá armar todas las válvulas del proyecto.

### **Procedimiento**

Los accesorios deberán instalarse antes de realizar el encofrado para la caja de hormigón; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que debajo de los tubos que entran y salen de la caja, queden totalmente llenos de la mezcla cementante (esto servirá como anclaje para las válvulas), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas

necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que los accesorios de PVC, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación.

### **Forma de pago**

La forma de pago y valorización será por unidad de accesorios instalados de acuerdo con las especificaciones técnicas que se presentan en los planos de instalación, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo y accesorios de riego, herramientas, materiales de construcción y los imprevistos que demande la ejecución del trabajo.

#### **122. Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad**

Igual a literal 40

#### **123. Cortado y Remoción de Asfalto**

Igual a literal 65

#### **124. Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso**

Igual a literal 5

#### **125. Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm**

Igual a literal 26

#### **126. Base Clase 2 (e=20cm)**

Igual a literal 68

#### **127. Sub Base Clase 2 (e=20cm)**

Igual a literal 69

#### **128. Imprimación Asfáltica**

Igual a literal 70

**129. Asfaltado de calzada**

Igual a literal 70

**130. Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce  
carretera 3" x 90 mm**

**Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación final de una tubería metálica para cruzar la carretera asfaltada o empedrada, con los accesorios necesarios para acoplarse a materiales de PVC.

**Materiales a utilizar**

Los materiales están conformados principalmente por un tubería metálica de 3" para cruzar la carretera (1 metro de longitud adicional al ancho de la carretera), provista en sus extremos de uniones Gibault 90 mm, para acoplarse a la red de tuberías, según las especificaciones de los planos.

**Procedimiento constructivo**

El kit de accesorios necesarios para este fin se indica en los planos del sistema y serán colocados de acuerdo a los manuales de instalación del fabricante de las tuberías y accesorios utilizados.

**Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

**131. Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce  
carretera 2" x 63 mm**

**Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación final de una tubería metálica para cruzar la carretera asfaltada o empedrada, con los accesorios necesarios para acoplarse a materiales de PVC.



### **Materiales a utilizar**

Los materiales están conformados principalmente por un tubería metálica de 2" para cruzar la carretera (1 metro de longitud adicional al ancho de la carretera), provista en sus extremos de uniones Gibault 63 mm, para acoplarse a la red de tuberías, según las especificaciones de los planos.

### **Procedimiento constructivo**

El kit de accesorios necesarios para este fin se indica en los planos del sistema y serán colocados de acuerdo a los manuales de instalación del fabricante de las tuberías y accesorios utilizados.

### **Forma de pago**

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

#### **132. Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso**

Igual a literal **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

#### **133. Suministro y Colocación Tubo de protección de Hidrante PVC 160 mm Desagüe Liso**

##### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro, colocación de un tubo liso de desagüe de 160 mm en los hidrantes de 1 1/2" y 2", para protección de tubería y sus accesorios, el cual forma parte del hidrante a ser ubicado en la parte superior en cada lote con derecho al riego, donde indique el propietario o donde fiscalización crea necesario su ubicación.

Esta tubería posteriormente será rellenada con hormigón simple para su estabilidad y protección de todos los accesorios, hasta los niveles indicados en los planos de diseño o previa orden y aprobación de fiscalización u/o supervisión. Esta servirá como una especie de encofrado fijo.

Posteriormente se rellenara con material de excavación en su alrededor.

### **Forma de pago**

La forma de valorizar el trabajo efectuado será por metro de tubería suministrada y colocada según lo establecido en los planos de acuerdo al precio unitario del presupuesto y según la cantidad especificada en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

#### **134. Hormigón simple $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ - Obras Arte**

Igual a literal 7

#### **135. Suministro y Colocación de válvulas y accesorios para kit de hidrante de 1 1/2"**

##### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro, colocación de una válvula manual de 1 1/2" y de los accesorios necesarios para los hidrantes como son: TUB u-PVC UZ 50mm 0,80MPa, adaptador macho PVC 50mm x 1 1/2", Codo HG 1 1/2" x 90°, Tubo 1 1/2" \* 1.35m HG, Neplo 1 1/2" \* 8 HG, Tapón HG hembra 1 1/2", Universal HG 1 1/2" y Adaptador Hembra PVC 50mm x 1 1/2"; a partir de tuberías principales y secundarias, de acuerdo a los planos y a los esquemas de instalación.

##### **Materiales a utilizar**

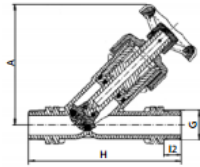
Los materiales se detallan a continuación, deberán armarse y contener el siguiente equipo, en la dirección del flujo en la tubería o aguas abajo:

- 1. Válvula manual plástica de 1 1/2".** La válvula manual será plástica nylon negro (NBR) oblicua de 1 1/2" (no del tipo bola, no de bronce), con asiento de Vitón, roscada macho BSPT, presión nominal de funcionamiento de 10 atmósferas (PN10). Las universales, de PVC para la válvula manual deben ser del tipo hembra, roscado BSPT de 1 1/2" por Ø de 50 mm pegable PN 16. La derivación desde la tubería principal, se realizará por medio de una tee de PVC de 50 mm, se verificara en la instalación la especificación solicitada. y se requerirá un certificado de origen para garantizar la marca, calidad y

procedencia de la misma no sea China o India, Normas ISO14236 y AS/NZ 4129.3

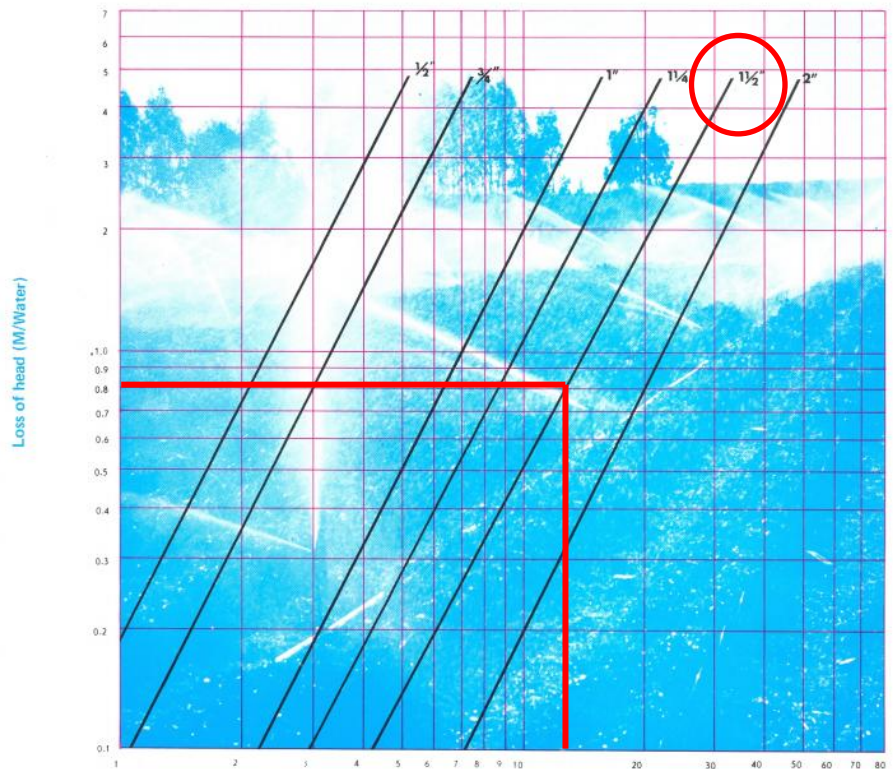
En este rubro se instalará 1 válvula.

### Dimensiones de la válvula 1 1/2"



Size G x G	H	I2	A	UB	UC	W
1/2" x 1/2"	134	16	113	5	120	136
3/4" x 3/4"	151	18	121	5	100	191
1" x 1"	170	20	140	—	70	280
1 1/4" x 1 1/4"	200	22	180	—	40	474
1 1/2" x 1 1/2"	225	22	207	—	24	733
2" x 2"	254	26	246	—	15	1208

Perdidas de carga y caudal, que debe cumplir la válvula solicitada, a verificación será de 0.8 m.c.a para cuando circule 15 m<sup>3</sup>/h, en la válvula.



m<sup>3</sup>/hora

2. **Accesorios** Los materiales están conformados principalmente por: TUB u-PVC UZ 50mm 0,80MPa, adaptador macho PVC 50mm x 1 1/2", Codo HG 1 1/2" x 90°, Tubo 1 1/2" x 1.35m HG, Neplo 1 1/2" x 8 HG, Tapón HG hembra 1 1/2", Universal HG 1 1/2" y Adaptador Hembra PVC 50mm x 1 1/2"
3. **Cintas de Teflón.** Para el caso de las válvulas de 1.5", se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de cada válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de 1/2" de ancho por 260" de longitud.
4. **Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC y HG, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metil etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.
5. **Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.
6. **Armado o ensamblaje de las válvulas.** Para el armado de las válvulas con sus adaptadores, el contratista deberá proveer de una mesa metálica móvil con entenalla de 6" y poseer las respectivas llaves con cadena para trabajar con diámetros de hasta 6", aquí deberá armar todas las válvulas del proyecto.

### **Procedimiento**

Los accesorios deberán instalarse antes de colocar el tubo de desagüe liso; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que la tubería y todos los accesorios se encuentren bien colocados, (esto servirá como anclaje para la válvula), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios y válvulas), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que las válvulas manuales, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su

instalación, por ello, se recomienda que el contratista dentro de su personal tenga instaladores de riego especializados en el tema.

### **Forma de pago**

La forma de pago y valorización será por el unidad de accesorios instalados de acuerdo con las especificaciones técnicas que se presentan en los planos de instalación, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo y accesorios de riego, herramientas, materiales de construcción y los imprevistos que demande la ejecución del trabajo.

### **136. Suministro y Colocación de válvulas y accesorios para kit de hidrante de 2"**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro, colocación de una válvula manual de 1 ½" y de los accesorios necesarios para los hidrantes como son: TUB u-PVC UZ 63mm 0,80MPa, adaptador macho PVC 63mm x 2", Codo HG 2" x 90°, Tubo 2" x 1.35m HG, Neplo 2" x 8 HG, Tapón HG hembra 2", Universal HG 2" y Adaptador Hembra PVC 63mm x 2"; a partir de tuberías principales y secundarias, de acuerdo a los planos y a los esquemas de instalación.

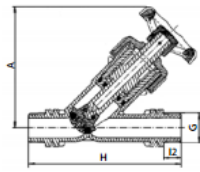
#### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación, deberán armarse y contener el siguiente equipo, en la dirección del flujo en la tubería o aguas abajo:

- 1. Válvula manual plástica de 2".** La válvula manual será plástica nylon negro (NBR) oblicua de 2" (no del tipo bola, no de bronce), con asiento de Vitón, roscada macho BSPT, presión nominal de funcionamiento de 10 atmósferas (PN10). Las universales, de PVC para la válvula manual deben ser del tipo hembra, roscado BSPT de 2" por Ø de 63 mm pegable PN 16. La derivación desde la tubería principal, se realizará por medio de una tee de PVC de 63 mm, se verificara en la instalación la especificación solicitada. y se requerirá un certificado de origen para garantizar la marca, calidad y procedencia de la misma no sea China o India, Normas ISO14236 y AS/NZ 4129.3

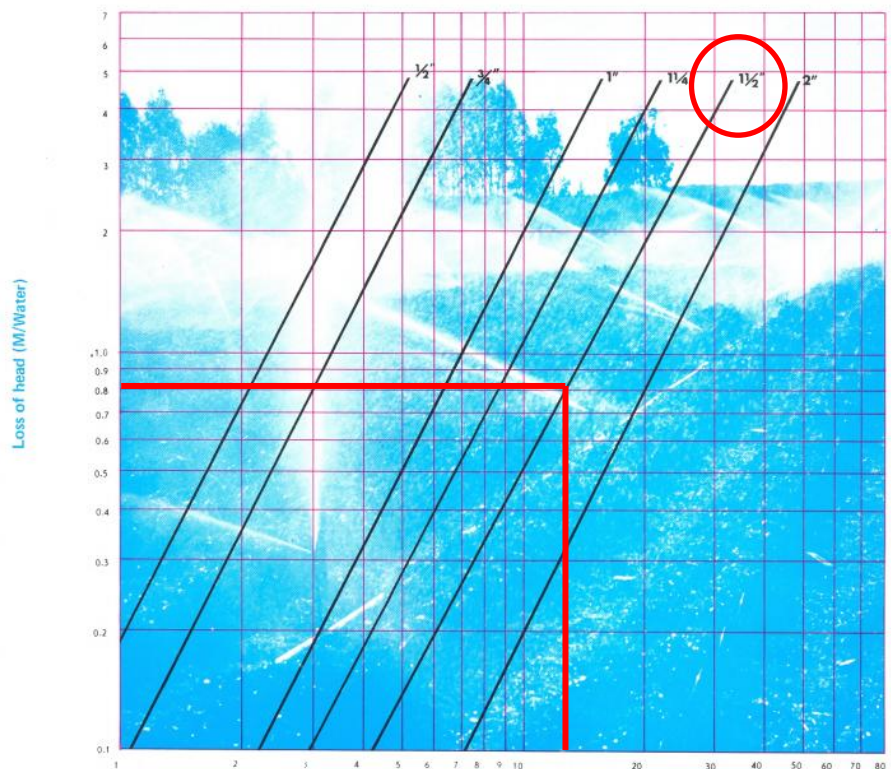
En este rubro se instalará 1 válvula.

## Dimensiones de la válvula 2"



Size G x G	H	I2	A	UB	UC	W
1/2" x 1/2"	134	16	113	5	120	136
3/4" x 3/4"	151	18	121	5	100	191
1" x 1"	170	20	140	—	70	280
1 1/4" x 1 1/4"	200	22	180	—	40	474
1 1/2" x 1 1/2"	225	22	207	—	24	733
2" x 2"	254	26	246	—	15	1208

Perdidas de carga y caudal, que debe cumplir la válvula solicitada, a verificación será de 0.8 m.c.a para cuando circule 15 m<sup>3</sup>/h, en la válvula.



m<sup>3</sup>/hora

- Accesorios** Los materiales están conformados principalmente por: TUB u-PVC UZ 63mm 0,80MPa, adaptador macho PVC 63mm x 2", Codo HG 2" x 90°, Tubo 2" x 1.35m HG, Neplo 2\*8 HG, Tapón HG hembra 2", Universal HG 2" y Adaptador Hembra PVC 63mm x 2"

- 3. Cintas de Teflón.** Para el caso de las válvulas de 1.5", se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de cada válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de ½" de ancho por 260" de longitud.
- 4. Pegamento.** Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC y HG, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metil etil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.
- 5. Limpiadores.** Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.
- 6. Armado o ensamblaje de las válvulas.** Para el armado de las válvulas con sus adaptadores, el contratista deberá proveer de una mesa metálica móvil con entenalla de 6" y poseer las respectivas llaves con cadena para trabajar con diámetros de hasta 6", aquí deberá armar todas las válvulas del proyecto.

### **Procedimiento**

Los accesorios deberán instalarse antes de colocar el tubo de desagüe liso; durante el vaciado del hormigón, se deberá asegurar que la tubería y todos los accesorios se encuentren bien colocados, (esto servirá como anclaje para la válvula), tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios y válvulas), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que las válvulas manuales, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación, por ello, se recomienda que el contratista dentro de su personal tenga instaladores de riego especializados en el tema.

## **Forma de pago**

La forma de pago y valorización será por el unidad de accesorios instalados de acuerdo con las especificaciones técnicas que se presentan en los planos de instalación, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo y accesorios de riego, herramientas, materiales de construcción y los imprevistos que demande la ejecución del trabajo.

### **137. Suministro y Colocación de Lavado de Tuberías 1 1/2"**

#### **Naturaleza de los trabajos**

Se refiere al suministro e instalación de los accesorios para la colocación de una válvula de bola de bronce cromada en algunos hidrantes, según las especificaciones indicadas en los planos.

#### **Materiales a utilizar**

Los materiales se detallan a continuación y en los planos.

**1. Válvula de bola de bronce cromada 1".** En algunos hidrantes de acuerdo al plano respectivo, se deberá instalar una válvula de bola, bronce cromado, presión nominal de funcionamiento de 10 atmósferas (PN10).

La derivación desde el hidrante será con una tee de HG 1 1/2"

**2. Cintas de Teflón.** Para el armado de la válvula, se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de la válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de 1/2" de ancho por 260" de longitud.

#### **Procedimiento constructivo**

Los accesorios deberán instalarse en el hidrante tal como se indica en los planos. Será responsabilidad del residente la revisión y la ejecución de las pruebas necesarias en dicha instalación. Solo se podrá efectuar el vaciado con la aprobación del Fiscalizador; así como, el equipo de riego (accesorios, válvulas y dispositivos hidráulicos), pegamentos, limpiadores y teflón, deberán ser aprobados por el Fiscalizador antes de su instalación. El Fiscalizador, deberá verificar que los accesorios de PVC, no tengan fisuras o trisados en su estructura, antes de su instalación.



NOTA: No se Instalaran sin previa autorización de fiscalización.

### Forma de pago

La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será por unidad de accesorios instalado según lo establecido en los planos, este pago será de acuerdo al precio unitario presentado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

## ANEXO-CÁLCULOS HIDRÁULICOS

### DISEÑO HIDRÁULICO DE TUBERÍA PRINCIPALES Y SECUNDARIOS SECTOR 1

Página 1

14/01/2016

0:45:22

```
*****
*
*           E P A N E T
*
*           Análisis Hidráulico y de Calidad
*
*           de Redes Hidráulicas a Presión
*
*           Versión 2.0 Ve
*
*
*           Traducido por:
*
*           Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos
*
*           Universidad Politécnica de Valencia
*
*****
*
```

Archivo de Entrada: Sector 1.net  
 Scenario: turno 1  
 Date: 19/07/2015 20:43:33

Tabla Línea - Nudo:

```

-----
---
ID          Nudo          Nudo          Longitud Diámetro
Línea      Inicial       Final         m          mm
-----
---
P-1         R-2           J-1           25.17      234.4
P-2         J-1           J-2           28.67      234.4
P-3         J-2           J-3           30.50      234.4
P-4         J-3           J-4           41.05      234.4
P-5         J-4           J-5           7.50       234.4
P-6         J-5           J-6           32.94      234.4
P-7         J-6           J-7           13.59      234.4
P-8         J-7           J-8           25.79      234.4
P-9         J-8           J-9           7.26       234.4
P-10        J-9           J-10          11.77      234.4
P-11        J-10          J-11          11.93      234.4
P-12        J-11          J-12          24.31      234.4
P-13        J-12          J-13          12.10      234.4
P-14        J-13          J-14          9.45       234.4
P-15        J-14          J-15          90.48      234.4
P-16        J-15          J-16          39.27      234.4
P-17        J-16          J-17          41.89      234.4
P-18        J-17          J-18          38.44      234.4
P-19        J-18          J-19          38.61      234.4
P-20        J-19          J-20          30.21      234.4
P-21        J-20          J-21          116.91     234.4
P-22        J-21          J-22          21.26      234.4
P-23        J-22          J-23          26.77      47
P-24        J-23          J-24          66.21      47
P-25        J-24          J-25          64.84      47
P-26        J-25          J-26          15.91      47
P-27        J-22          J-27          21.36      234.4
P-28        J-27          J-28          7.43       234.4
P-29        J-28          J-29          20.74      234.4
P-30        J-29          J-30          21.83      234.4
P-31        J-30          J-31          24.25      234.4
P-32        J-31          J-32          29.94      234.4
  
```

Página 2

Scenario: turno

1

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

```

-----
---
ID          Nudo          Nudo          Longitud Diámetro
Línea      Inicial       Final         m          mm
-----
---
P-33        J-32          J-33          29.39      234.4
P-34        J-33          J-34          11.19      234.4
P-35        J-34          J-35          16.85      234.4
P-36        J-35          J-36          27.56      234.4
P-37        J-36          J-37          37.14      234.4
  
```

P-38	J-37	J-38	36.86	234.4
P-39	J-38	J-39	18.69	234.4
P-40	J-39	J-40	38.55	47
P-41	J-40	1461-A	33.42	47
P-42	1461-B	J-42	46.66	47
P-43	J-42	J-43	22.41	47
P-44	J-43	J-44	29.64	47
P-45	J-44	J-45	33.54	47
P-46	J-45	J-46	25.67	47
P-47	J-46	J-47	29.85	47
P-48	J-47	J-48	44.65	47
P-49	J-39	J-49	12.96	234.4
P-50	J-49	J-50	29.62	234.4
P-51	J-50	J-51	5.11	234.4
P-52	J-51	J-52	16.96	234.4
P-53	J-52	J-53	50.16	234.4
P-54	J-53	J-54	56.73	234.4
P-55	J-54	J-55	35.20	234.4
P-56	J-55	J-56	27.01	234.4
P-57	J-56	J-57	12.13	47
P-58	J-56	J-58	73.06	103.2
P-59	J-58	J-59	106.79	103.2
P-60	J-59	J-60	36.71	103.2
P-61	J-60	J-61	75.62	103.2
P-62	J-61	J-62	42.00	103.2
P-63	J-62	J-63	18.22	47
P-64	J-62	J-64	17.00	103.2
P-65	J-64	1462-A	33.50	103.2
P-66	1462-B	J-66	51.36	103.2
P-67	J-66	J-67	7.84	47
P-68	J-66	J-68	49.29	103.2
P-69	J-68	J-69	7.58	47
P-70	J-68	J-70	60.10	103.2
P-71	J-70	J-71	52.88	47
P-72	J-71	J-72	51.81	47
P-73	J-70	J-73	46.31	84.4
P-74	J-73	J-74	7.96	47
P-75	J-73	J-75	29.42	84.4
P-76	J-75	J-76	10.47	47
P-77	J-75	1463-A	61.08	59
P-78	1463-B	J-78	103.46	59
P-79	J-78	J-79	7.78	47

1

## Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID	Nudo	Nudo	Longitud	Diámetro
Línea	Inicial	Final	m	mm
P-80	J-78	J-80	38.64	47
P-81	J-60	J-81	17.74	47
P-82	J-81	J-82	33.27	47
P-83	J-82	J-83	25.01	47
P-84	J-83	J-84	16.53	47
P-85	J-84	J-85	25.15	47
P-86	J-51	J-86	56.26	234.4
P-87	J-86	J-87	85.88	234.4
P-88	J-87	J-88	23.73	47
P-89	J-87	J-89	28.70	234.4
P-90	J-89	J-90	40.00	234.4
P-91	J-90	J-91	26.96	234.4
P-92	J-91	J-92	46.64	234.4
P-93	J-92	J-93	8.39	47
P-94	J-92	J-94	45.24	234.4
P-95	J-94	J-95	7.38	234.4
P-96	J-95	J-96	11.71	234.4
P-97	J-96	J-97	12.32	234.4
P-98	J-96	J-98	13.36	234.4
P-99	J-98	J-99	22.50	234.4
P-100	J-99	J-100	26.39	234.4
P-101	J-100	J-101	22.72	234.4
P-102	J-101	J-102	7.20	234.4
P-103	J-102	J-103	4.38	47
P-104	J-102	J-104	39.38	234.4
P-105	J-104	J-105	16.15	234.4
P-106	J-105	J-106	31.09	234.4
P-107	J-106	J-107	34.95	234.4
P-108	J-107	J-108	5.37	234.4
P-109	J-107	J-109	8.67	234.4
P-110	J-109	J-110	6.63	234.4
P-111	J-110	J-111	5.36	47
P-112	J-111	J-112	4.67	47
P-113	J-112	J-113	5.31	47
P-114	J-113	J-114	13.08	47
P-115	J-109	J-115	38.55	234.4
P-116	J-115	1464-A	34.00	234.4
P-117	1464-B	J-117	30.24	234.4
P-118	J-117	J-118	4.79	47
P-119	J-117	J-119	23.99	234.4
P-120	J-119	J-120	15.06	234.4
P-121	J-120	J-121	6.31	234.4
P-122	J-121	J-122	9.76	47
P-123	J-121	J-123	27.90	234.4
P-124	J-123	J-124	6.66	47
P-125	J-123	J-125	22.81	234.4
P-126	J-125	J-126	16.13	234.4

1

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID	Nudo	Nudo	Longitud	Diámetro
Línea	Inicial	Final	m	mm
P-127	J-126	J-127	8.28	47
P-128	J-126	J-128	9.12	47
P-129	J-126	J-129	17.86	234.4
P-130	J-129	J-130	5.73	59
P-131	J-130	J-131	6.52	47
P-132	J-130	J-132	35.86	47
P-133	J-129	J-133	42.31	234.4
P-134	J-133	J-134	122.23	47
P-136	J-135	J-136	127.22	84.4
P-137	J-136	J-137	70.85	59
P-138	J-137	J-138	12.85	59
P-139	J-138	J-139	8.68	47
P-140	J-138	J-140	8.78	47
P-141	J-136	J-141	28.26	84.4
P-142	J-141	J-142	10.63	84.4
P-143	J-142	J-143	4.76	47
P-144	J-142	J-144	48.18	59
P-145	J-144	J-145	45.22	59
P-146	J-145	J-146	4.73	47
P-147	J-145	J-147	55.67	47
P-148	J-147	J-148	35.54	47
P-149	J-135	J-149	80.55	234.4
P-150	J-149	J-150	17.11	47
P-151	J-149	J-151	44.64	234.4
P-152	J-151	J-152	9.83	59
P-153	J-152	J-153	3.62	47
P-154	J-152	J-154	83.13	47
P-155	J-154	J-155	2.73	47
P-156	J-151	J-156	54.32	234.4
P-157	J-156	J-157	63.79	84.4
P-158	J-157	1465-A	135.38	84.4
P-159	1465-B	J-159	71.71	84.4
P-160	J-159	J-160	9.51	47
P-162	J-161	J-162	64.85	47
P-163	J-162	J-163	19.77	47
P-164	J-163	J-164	32.65	47
P-165	J-164	J-165	19.66	47
P-166	J-159	J-166	56.04	59
P-167	J-166	J-161	48.76	47
P-168	J-166	J-167	46.49	47
P-169	J-167	J-168	48.30	47
P-170	J-168	J-169	44.45	47
P-171	J-169	J-170	19.18	47
P-172	J-170	J-171	11.69	47
P-173	J-171	J-172	12.30	47
P-174	J-156	J-173	11.63	234.4
P-175	J-173	J-174	8.01	47

1

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
P-177	J-175	J-176	30.52	234.4
P-178	J-176	J-177	23.25	234.4
P-179	J-173	J-178	25.60	234.4
P-180	J-178	J-175	37.75	234.4
P-181	J-178	J-179	9.71	47
P-183	J-177	J-181	31.86	234.4
P-184	J-181	J-182	8.95	47
P-694	J-119	J-687	11.43	47
P-695	J-687	J-688	33.65	47
P-706	J-133	1445-A	31.89	234.4
P-707	1445-B	J-135	105.29	234.4
PRV-9	1445-A	1445-B	No Disponible	187.6
Válvula PRV-19	1461-A	1461-B	No Disponible	152.4
Válvula PRV-20	1462-A	1462-B	No Disponible	103.2
Válvula PRV-21	1463-A	1463-B	No Disponible	59
Válvula PRV-22	1464-A	1464-B	No Disponible	187.6
Válvula PRV-23	1465-A	1465-B	No Disponible	84.4

Resultados de Nudo:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-1	0.00	3474.79	6.15	0.00
J-2	0.00	3474.55	12.01	0.00
J-3	0.00	3474.30	14.28	0.00
J-4	0.00	3473.97	14.00	0.00
J-5	0.00	3473.91	13.31	0.00
J-6	0.00	3473.64	13.61	0.00
J-7	0.00	3473.53	13.54	0.00
J-8	0.00	3473.32	13.21	0.00
J-9	0.00	3473.26	13.29	0.00
J-10	0.00	3473.16	13.07	0.00
J-11	0.00	3473.07	13.12	0.00
J-12	0.00	3472.87	12.28	0.00
J-13	0.00	3472.77	12.74	0.00
J-14	0.00	3472.69	12.67	0.00
J-15	0.00	3471.95	16.90	0.00
J-16	0.00	3471.63	16.61	0.00
J-17	0.00	3471.29	15.92	0.00
J-18	0.00	3470.98	15.96	0.00

J-19	0.00	3470.66	15.65	0.00
J-20	0.00	3470.42	20.39	0.00
J-21	0.00	3469.46	22.43	0.00
J-22	0.00	3469.29	19.30	0.00
J-23	0.00	3468.40	27.33	0.00
J-24	0.00	3466.19	32.19	0.00

1

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-25	0.00	3464.03	34.40	0.00
J-26	2.00	3463.50	35.45	0.00
J-27	0.00	3469.13	19.07	0.00
J-28	0.00	3469.07	19.04	0.00
J-29	0.00	3468.91	18.85	0.00
J-30	0.00	3468.74	18.80	0.00
J-31	0.00	3468.56	19.09	0.00
J-32	0.00	3468.33	18.34	0.00
J-33	0.00	3468.10	17.96	0.00
J-34	0.00	3468.01	17.90	0.00
J-35	0.00	3467.88	17.85	0.00
J-36	0.00	3467.67	17.62	0.00
J-37	0.00	3467.39	17.40	0.00
J-38	0.00	3467.10	17.07	0.00
J-39	0.00	3466.96	17.03	0.00
J-40	0.00	3466.60	27.40	0.00
J-42	0.00	3437.77	13.72	0.00
J-43	0.00	3437.56	17.52	0.00
J-44	0.00	3437.29	22.26	0.00
J-45	0.00	3436.98	27.88	0.00
J-46	0.00	3436.74	32.62	0.00
J-47	0.00	3436.47	37.36	0.00
J-48	1.00	3436.05	43.94	0.00
J-49	0.00	3466.86	16.83	0.00
J-50	0.00	3466.64	17.60	0.00
J-51	0.00	3466.60	16.54	0.00
J-52	0.00	3466.60	16.83	0.00
J-53	0.00	3466.58	16.72	0.00
J-54	0.00	3466.55	17.97	0.00
J-55	0.00	3466.54	16.50	0.00
J-56	0.00	3466.53	17.51	0.00
J-57	1.00	3466.41	18.18	0.00
J-58	0.00	3465.07	22.00	0.00
J-59	0.00	3462.93	22.92	0.00
J-60	0.00	3462.20	22.32	0.00
J-61	0.00	3460.91	31.87	0.00
J-62	0.00	3460.20	37.13	0.00
J-63	1.00	3460.03	39.69	0.00
J-64	0.00	3459.96	38.85	0.00
J-66	0.00	3424.24	22.21	0.00
J-67	1.00	3424.17	23.69	0.00
J-68	0.00	3423.66	32.59	0.00
J-69	1.00	3423.59	34.51	0.00
J-70	0.00	3423.10	40.93	0.00
J-71	0.00	3422.61	47.70	0.00
J-72	1.00	3422.13	47.04	0.00
J-73	0.00	3422.19	45.39	0.00



1

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-74	2.00	3421.92	47.84	0.00
J-75	0.00	3421.88	48.79	0.00
J-76	2.00	3421.53	51.80	0.00
J-78	0.00	3380.65	30.77	0.00
J-79	1.00	3380.58	31.14	0.00
J-80	2.00	3379.36	31.95	0.00
J-81	0.00	3462.04	21.98	0.00
J-82	0.00	3461.73	22.65	0.00
J-83	0.00	3461.50	22.48	0.00
J-84	0.00	3461.35	22.22	0.00
J-85	1.00	3461.11	20.89	0.00
J-86	0.00	3466.33	12.29	0.00
J-87	0.00	3465.92	5.95	0.00
J-88	2.00	3465.13	6.14	0.00
J-89	0.00	3465.80	5.85	0.00
J-90	0.00	3465.62	9.60	0.00
J-91	0.00	3465.50	12.51	0.00
J-92	0.00	3465.29	17.29	0.00
J-93	2.00	3465.01	17.52	0.00
J-94	0.00	3465.11	19.94	0.00
J-95	0.00	3465.08	20.30	0.00
J-96	0.00	3465.03	20.99	0.00
J-97	2.00	3465.03	20.99	0.00
J-98	0.00	3464.98	21.94	0.00
J-99	0.00	3464.90	21.99	0.00
J-100	0.00	3464.80	22.74	0.00
J-101	0.00	3464.71	22.86	0.00
J-102	0.00	3464.69	23.25	0.00
J-103	2.00	3464.54	22.96	0.00
J-104	0.00	3464.55	25.49	0.00
J-105	0.00	3464.50	27.44	0.00
J-106	0.00	3464.39	28.36	0.00
J-107	0.00	3464.27	30.60	0.00
J-108	2.00	3464.27	30.25	0.00
J-109	0.00	3464.25	31.18	0.00
J-110	0.00	3464.25	31.33	0.00
J-111	0.00	3464.07	30.95	0.00
J-112	0.00	3463.91	30.34	0.00
J-113	0.00	3463.73	30.61	0.00
J-114	2.00	3463.30	29.88	0.00
J-115	0.00	3464.14	35.09	0.00
J-117	0.00	3443.93	25.09	0.00
J-118	1.00	3443.89	25.26	0.00
J-119	0.00	3443.87	28.79	0.00
J-120	0.00	3443.83	30.77	0.00
J-121	0.00	3443.81	31.76	0.00
J-122	2.00	3443.49	31.05	0.00

1

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-123	0.00	3443.75	34.21	0.00
J-124	1.00	3443.69	34.61	0.00
J-125	0.00	3443.70	36.28	0.00
J-126	0.00	3443.67	38.36	0.00
J-127	2.00	3443.39	38.05	0.00
J-128	2.00	3443.36	38.29	0.00
J-129	0.00	3443.64	40.18	0.00
J-130	0.00	3443.41	39.60	0.00
J-131	2.00	3443.19	39.82	0.00
J-132	2.00	3442.21	41.12	0.00
J-133	0.00	3443.59	42.77	0.00
J-134	1.00	3442.46	63.32	0.00
J-135	0.00	3403.24	12.70	0.00
J-136	0.00	3400.05	17.00	0.00
J-137	0.00	3398.40	38.40	0.00
J-138	0.00	3398.10	40.03	0.00
J-139	1.00	3398.02	41.94	0.00
J-140	2.00	3397.80	42.15	0.00
J-141	0.00	3399.75	17.72	0.00
J-142	0.00	3399.64	18.32	0.00
J-143	2.00	3399.48	19.42	0.00
J-144	0.00	3398.52	22.13	0.00
J-145	0.00	3397.46	30.40	0.00
J-146	2.00	3397.30	31.25	0.00
J-147	0.00	3396.95	40.10	0.00
J-148	1.00	3396.62	50.52	0.00
J-149	0.00	3403.21	21.62	0.00
J-150	1.00	3403.05	20.44	0.00
J-151	0.00	3403.19	25.14	0.00
J-152	0.00	3402.80	24.34	0.00
J-153	2.00	3402.67	24.76	0.00
J-154	0.00	3400.02	28.45	0.00
J-155	2.00	3399.93	28.98	0.00
J-156	0.00	3403.17	32.09	0.00
J-157	0.00	3402.50	36.25	0.00
J-159	0.00	3363.28	29.23	0.00
J-160	2.00	3362.97	29.89	0.00
J-161	0.00	3361.52	43.42	0.00
J-162	0.00	3360.92	49.82	0.00
J-163	0.00	3360.74	50.65	0.00
J-164	0.00	3360.44	54.45	0.00
J-165	1.00	3360.26	58.82	0.00
J-166	0.00	3361.97	35.89	0.00
J-167	0.00	3360.42	35.37	0.00
J-168	0.00	3358.81	33.75	0.00
J-169	0.00	3357.33	34.80	0.00
J-170	0.00	3356.69	32.60	0.00

1

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-171	0.00	3356.30	32.23	0.00
J-172	2.00	3355.89	32.87	0.00
J-173	0.00	3403.17	33.16	0.00
J-174	2.00	3402.91	33.11	0.00
J-175	0.00	3403.17	36.13	0.00
J-176	0.00	3403.17	37.11	0.00
J-177	0.00	3403.17	38.09	0.00
J-178	0.00	3403.17	34.10	0.00
J-179	1.00	3403.08	34.64	0.00
J-181	0.00	3403.17	37.67	0.00
J-182	1.00	3403.09	38.28	0.00
J-687	0.00	3443.76	28.70	0.00
J-688	1.00	3443.45	26.90	0.00
1445-A	0.00	3443.55	45.11	0.00
1445-B	0.00	3403.36	5.00	0.00
1461-A	0.00	3466.30	33.04	0.00
1461-B	0.00	3438.20	5.00	0.00
1462-A	0.00	3459.48	44.44	0.00
1462-B	0.00	3424.97	10.00	0.00
1463-A	0.00	3420.45	57.32	0.00
1463-B	0.00	3383.06	20.00	0.00
1464-A	0.00	3464.04	39.99	0.00
1464-B	0.00	3444.02	20.00	0.00
1465-A	0.00	3401.08	56.97	0.00
1465-B	0.00	3364.04	20.00	0.00
R-2	-64.00	3474.99	0.00	0.00

Embalse

## Resultados de Línea:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. m/km	Unit. Estado
P-1	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-2	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-3	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-4	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-5	64.00	1.48	8.14	Abierto
P-6	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-7	64.00	1.48	8.17	Abierto
P-8	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-9	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-10	64.00	1.48	8.17	Abierto
P-11	64.00	1.48	8.13	Abierto
P-12	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-13	64.00	1.48	8.17	Abierto
P-14	64.00	1.48	8.16	Abierto

P-15	64.00	1.48	8.15	Abierto
------	-------	------	------	---------

1

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-16	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-17	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-18	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-19	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-20	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-21	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-22	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-23	2.00	1.15	33.36		Abierto
P-24	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-25	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-26	2.00	1.15	33.34		Abierto
P-27	62.00	1.44	7.69		Abierto
P-28	62.00	1.44	7.69		Abierto
P-29	62.00	1.44	7.69		Abierto
P-30	62.00	1.44	7.69		Abierto
P-31	62.00	1.44	7.68		Abierto
P-32	62.00	1.44	7.68		Abierto
P-33	62.00	1.44	7.69		Abierto
P-34	62.00	1.44	7.71		Abierto
P-35	62.00	1.44	7.68		Abierto
P-36	62.00	1.44	7.69		Abierto
P-37	62.00	1.44	7.69		Abierto
P-38	62.00	1.44	7.69		Abierto
P-39	62.00	1.44	7.69		Abierto
P-40	1.00	0.58	9.23		Abierto
P-41	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-42	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-43	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-44	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-45	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-46	1.00	0.58	9.23		Abierto
P-47	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-48	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-49	61.00	1.41	7.46		Abierto
P-50	61.00	1.41	7.46		Abierto
P-51	61.00	1.41	7.46		Abierto
P-52	13.00	0.30	0.42		Abierto
P-53	13.00	0.30	0.43		Abierto
P-54	13.00	0.30	0.42		Abierto
P-55	13.00	0.30	0.43		Abierto
P-56	13.00	0.30	0.42		Abierto
P-57	1.00	0.58	9.25		Abierto
P-58	12.00	1.43	19.97		Abierto
P-59	12.00	1.43	19.97		Abierto
P-60	12.00	1.43	19.97		Abierto
P-61	11.00	1.32	17.00		Abierto
P-62	11.00	1.32	17.00		Abierto

1

## Resultados de Línea: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
P-63	1.00	0.58	9.25	Abierto
P-64	10.00	1.20	14.25	Abierto
P-65	10.00	1.20	14.24	Abierto
P-66	10.00	1.20	14.25	Abierto
P-67	1.00	0.58	9.23	Abierto
P-68	9.00	1.08	11.72	Abierto
P-69	1.00	0.58	9.23	Abierto
P-70	8.00	0.96	9.42	Abierto
P-71	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-72	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-73	7.00	1.25	19.60	Abierto
P-74	2.00	1.15	33.32	Abierto
P-75	5.00	0.89	10.51	Abierto
P-76	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-77	3.00	1.10	23.34	Abierto
P-78	3.00	1.10	23.35	Abierto
P-79	1.00	0.58	9.22	Abierto
P-80	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-81	1.00	0.58	9.23	Abierto
P-82	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-83	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-84	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-85	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-86	48.00	1.11	4.79	Abierto
P-87	48.00	1.11	4.79	Abierto
P-88	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-89	46.00	1.07	4.42	Abierto
P-90	46.00	1.07	4.43	Abierto
P-91	46.00	1.07	4.42	Abierto
P-92	46.00	1.07	4.43	Abierto
P-93	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-94	44.00	1.02	4.07	Abierto
P-95	44.00	1.02	4.07	Abierto
P-96	44.00	1.02	4.07	Abierto
P-97	2.00	0.05	0.02	Abierto
P-98	42.00	0.97	3.74	Abierto
P-99	42.00	0.97	3.73	Abierto
P-100	42.00	0.97	3.74	Abierto
P-101	42.00	0.97	3.73	Abierto
P-102	42.00	0.97	3.72	Abierto
P-103	2.00	1.15	33.37	Abierto
P-104	40.00	0.93	3.42	Abierto
P-105	40.00	0.93	3.41	Abierto
P-106	40.00	0.93	3.42	Abierto
P-107	40.00	0.93	3.42	Abierto
P-108	2.00	0.05	0.00	Abierto
P-109	38.00	0.88	3.09	Abierto

1

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-110	2.00	0.05	0.04		Abierto
P-111	2.00	1.15	33.32		Abierto
P-112	2.00	1.15	33.40		Abierto
P-113	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-114	2.00	1.15	33.34		Abierto
P-115	36.00	0.83	2.81		Abierto
P-116	36.00	0.83	2.81		Abierto
P-117	36.00	0.83	2.82		Abierto
P-118	1.00	0.58	9.20		Abierto
P-119	35.00	0.81	2.67		Abierto
P-120	34.00	0.79	2.53		Abierto
P-121	34.00	0.79	2.50		Abierto
P-122	2.00	1.15	33.36		Abierto
P-123	32.00	0.74	2.26		Abierto
P-124	1.00	0.58	9.25		Abierto
P-125	31.00	0.72	2.13		Abierto
P-126	31.00	0.72	2.14		Abierto
P-127	2.00	1.15	33.32		Abierto
P-128	2.00	1.15	33.32		Abierto
P-129	27.00	0.63	1.63		Abierto
P-130	4.00	1.46	39.79		Abierto
P-131	2.00	1.15	33.37		Abierto
P-132	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-133	23.00	0.53	1.23		Abierto
P-134	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-136	8.00	1.43	25.10		Abierto
P-137	3.00	1.10	23.35		Abierto
P-138	3.00	1.10	23.33		Abierto
P-139	1.00	0.58	9.26		Abierto
P-140	2.00	1.15	33.36		Abierto
P-141	5.00	0.89	10.51		Abierto
P-142	5.00	0.89	10.50		Abierto
P-143	2.00	1.15	33.33		Abierto
P-144	3.00	1.10	23.35		Abierto
P-145	3.00	1.10	23.35		Abierto
P-146	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-147	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-148	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-149	14.00	0.32	0.49		Abierto
P-150	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-151	13.00	0.30	0.43		Abierto
P-152	4.00	1.46	39.76		Abierto
P-153	2.00	1.15	33.38		Abierto
P-154	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-155	2.00	1.15	33.36		Abierto
P-156	9.00	0.21	0.21		Abierto
P-157	5.00	0.89	10.51		Abierto

1

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-158	5.00	0.89	10.51	Abierto	
P-159	5.00	0.89	10.51	Abierto	
P-160	2.00	1.15	33.33	Abierto	
P-162	1.00	0.58	9.24	Abierto	
P-163	1.00	0.58	9.24	Abierto	
P-164	1.00	0.58	9.24	Abierto	
P-165	1.00	0.58	9.25	Abierto	
P-166	3.00	1.10	23.34	Abierto	
P-167	1.00	0.58	9.24	Abierto	
P-168	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-169	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-170	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-171	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-172	2.00	1.15	33.36	Abierto	
P-173	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-174	4.00	0.09	0.05	Abierto	
P-175	2.00	1.15	33.37	Abierto	
P-177	1.00	0.02	0.00	Abierto	
P-178	1.00	0.02	0.00	Abierto	
P-179	2.00	0.05	0.01	Abierto	
P-180	1.00	0.02	0.01	Abierto	
P-181	1.00	0.58	9.26	Abierto	
P-183	1.00	0.02	0.01	Abierto	
P-184	1.00	0.58	9.25	Abierto	
P-694	1.00	0.58	9.22	Abierto	
P-695	1.00	0.58	9.24	Abierto	
P-706	22.00	0.51	1.13	Abierto	
P-707	22.00	0.51	1.13	Abierto	
PRV-9	22.00	0.80	40.19	Activo	
Válvula					
PRV-19	1.00	0.05	28.09	Activo	
Válvula					
PRV-20	10.00	1.20	34.51	Activo	
Válvula					
PRV-21	3.00	1.10	37.39	Activo	
Válvula					
PRV-22	36.00	1.30	20.03	Activo	
Válvula					
PRV-23	5.00	0.89	37.04	Activo	
Válvula					



**SECTOR 2**

Página 1  
0:45:34

14/01/2016

```
*****
*
*                               E P A N E T
*
*                               Análisis Hidráulico y de Calidad
*
*                               de Redes Hidráulicas a Presión
*
*                               Versión 2.0 Ve
*
*
*                               Traducido por:
*
*                               Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos
*
*                               Universidad Politécnica de Valencia
*
*****
*
```

Archivo de Entrada: Sector 2.net

Scenario: turno 2  
Date: 19/07/2015 20:15:50

Tabla Línea - Nudo:

```
-----
---
ID          Nudo          Nudo          Longitud Diámetro
Línea      Inicial         Final         m           mm
-----
---
P-1         R-2             J-1           25.17      234.4
P-2         J-1             J-2           28.67      234.4
P-3         J-2             J-3           30.50      234.4
P-4         J-3             J-4           41.05      234.4
P-5         J-4             J-5           7.50       234.4
P-6         J-5             J-6           32.94      234.4
P-7         J-6             J-7           13.59      234.4
P-8         J-7             J-8           25.79      234.4
P-9         J-8             J-9           7.26       234.4
P-10        J-9             J-10          11.77      234.4
P-11        J-10            J-11          11.93      234.4
```

P-12	J-11	J-12	24.31	234.4
P-13	J-12	J-13	12.10	234.4
P-14	J-13	J-14	9.45	234.4
P-15	J-14	J-15	90.48	234.4
P-16	J-15	J-16	39.27	234.4
P-17	J-16	J-17	41.89	234.4
P-18	J-17	J-18	38.44	234.4
P-19	J-18	J-19	38.61	234.4
P-20	J-19	J-20	30.21	234.4
P-21	J-20	J-21	116.91	234.4
P-22	J-21	J-22	21.26	234.4
P-27	J-22	J-27	21.36	234.4
P-28	J-27	J-28	7.43	234.4
P-29	J-28	J-29	20.74	234.4
P-30	J-29	J-30	21.83	234.4
P-31	J-30	J-31	24.25	234.4
P-32	J-31	J-32	29.94	234.4
P-33	J-32	J-33	29.39	234.4
P-34	J-33	J-34	11.19	234.4
P-35	J-34	J-35	16.85	234.4
P-36	J-35	J-36	27.56	234.4

2

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID	Nudo	Nudo	Longitud	Diámetro
Línea	Inicial	Final	m	mm
P-37	J-36	J-37	37.14	234.4
P-38	J-37	J-38	36.86	234.4
P-39	J-38	J-39	18.69	234.4
P-49	J-39	J-49	12.96	234.4
P-50	J-49	J-50	29.62	234.4
P-51	J-50	J-51	5.11	234.4
P-86	J-51	J-86	56.26	234.4
P-87	J-86	J-87	85.88	234.4
P-89	J-87	J-89	28.70	234.4
P-453	J-89	J-451	27.61	234.4
P-454	J-451	J-452	53.73	234.4
P-455	J-452	J-453	32.24	234.4
P-456	J-453	J-454	27.38	234.4
P-457	J-454	J-455	21.72	234.4
P-458	J-455	J-456	26.78	234.4
P-459	J-456	J-457	26.58	234.4
P-460	J-457	J-458	24.91	234.4
P-461	J-458	J-459	19.89	234.4
P-462	J-459	J-460	22.89	234.4
P-463	J-460	J-461	8.77	47
P-464	J-460	J-462	26.16	234.4
P-465	J-462	J-463	29.35	234.4
P-466	J-463	J-464	33.23	234.4
P-467	J-464	J-465	23.28	234.4
P-468	J-465	J-466	21.24	234.4
P-469	J-466	J-467	31.14	234.4
P-470	J-467	J-468	14.81	234.4
P-471	J-468	J-469	29.25	234.4
P-472	J-469	J-470	17.42	234.4
P-473	J-470	J-471	23.21	234.4
P-474	J-471	J-472	41.12	234.4
P-476	J-472	J-474	6.35	234.4
P-477	J-474	J-473	6.89	234.4
P-478	J-474	J-475	1.81	47
P-479	J-473	1460-A	26.14	234.4
P-480	1460-B	J-477	37.95	234.4
P-481	J-477	J-478	16.11	234.4
P-482	J-478	J-479	22.91	234.4
P-483	J-479	J-480	41.73	234.4
P-484	J-480	J-481	58.69	234.4
P-485	J-481	J-482	8.88	47
P-486	J-481	J-483	44.73	234.4
P-487	J-483	J-484	7.44	47
P-488	J-483	J-485	49.32	234.4
P-489	J-485	J-486	10.48	47
P-490	J-485	J-487	33.93	84.4
P-491	J-487	J-488	33.10	84.4

2

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID	Nudo	Nudo	Longitud	Diámetro
Línea	Inicial	Final	m	mm
P-492	J-488	J-489	17.64	84.4
P-493	J-489	J-490	5.30	47
P-494	J-489	J-491	20.66	84.4
P-495	J-491	J-492	11.37	47
P-496	J-491	J-493	19.76	84.4
P-497	J-493	J-494	37.50	84.4
P-498	J-494	J-495	67.56	84.4
P-499	J-495	J-496	29.59	84.4
P-500	J-496	J-497	60.71	84.4
P-501	J-497	J-498	8.60	47
P-502	J-497	J-499	32.67	59
P-503	J-499	J-500	31.04	59
P-504	J-500	J-501	43.85	59
P-505	J-501	J-502	50.79	47
P-506	J-502	J-503	18.57	47
P-507	J-503	J-504	24.91	47
P-508	J-504	J-505	11.98	47
P-509	J-505	J-506	9.33	47
P-510	J-506	J-507	34.41	47
P-511	J-507	J-508	33.31	47
P-512	J-508	J-509	24.71	47
P-513	J-509	J-510	3.44	47
P-514	J-501	J-511	23.92	59
P-515	J-511	J-512	8.85	47
P-516	J-511	J-513	18.02	59
P-517	J-513	J-514	7.19	47
P-518	J-513	J-515	14.86	47
P-519	J-515	J-516	46.17	47
P-520	J-516	J-517	5.06	47
P-521	J-485	1452-A	67.79	234.4
P-522	1452-B	J-519	94.82	234.4
P-523	J-519	J-520	64.41	234.4
P-524	J-520	J-521	52.14	234.4
P-525	J-521	J-522	63.47	47
P-526	J-522	J-523	54.73	47
P-527	J-523	J-524	9.36	47
P-528	J-521	J-525	39.10	234.4
P-529	J-525	J-526	14.01	47
P-530	J-525	J-527	37.93	234.4
P-531	J-527	J-528	48.10	234.4
P-532	J-528	J-529	40.88	47
P-533	J-529	J-530	55.68	47
P-534	J-528	J-531	63.41	234.4
P-535	J-531	J-532	58.72	150
P-536	J-532	J-533	11.73	59
P-537	J-533	J-534	10.56	47
P-538	J-533	J-535	29.24	47

2

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID	Nudo	Nudo	Longitud	Diámetro
Línea	Inicial	Final	m	mm
P-539	J-532	J-536	37.30	150
P-540	J-536	J-537	59.84	150
P-541	J-537	J-538	47.29	150
P-542	J-538	J-539	6.65	47
P-543	J-538	J-540	16.67	103.2
P-544	J-540	J-541	41.54	47
P-545	J-540	1458-A	36.51	103.2
P-546	1458-B	J-543	57.38	103.2
P-547	J-543	J-544	11.21	47
P-548	J-543	J-545	36.50	103.2
P-549	J-545	J-546	37.25	103.2
P-550	J-546	J-547	40.12	47
P-554	J-550	J-551	11.82	47
P-555	J-550	J-552	13.43	47
P-556	J-546	J-553	27.21	59
P-557	J-553	J-550	23.71	59
P-558	J-546	J-554	37.57	84.4
P-559	J-554	J-555	13.13	47
P-560	J-555	J-556	14.92	47
P-561	J-554	1457-A	17.36	59
P-562	1457-B	J-558	26.98	59
P-563	J-558	J-559	31.11	59
P-564	J-559	J-560	44.06	59
P-565	J-560	J-561	63.25	59
P-566	J-561	J-562	3.93	47
P-567	J-561	J-563	6.06	47
P-568	J-563	J-564	12.98	47
P-569	J-564	J-565	5.20	47
P-570	J-560	J-566	21.77	47
P-571	J-566	J-567	13.95	47
P-572	J-567	J-568	30.35	47
P-573	J-568	J-569	27.57	47
P-574	J-569	J-570	18.37	47
P-575	J-570	J-571	31.31	47
P-576	J-571	J-572	26.05	47
P-577	J-531	J-573	15.88	187.6
P-578	J-573	J-574	12.94	47
P-579	J-573	J-575	24.82	187.6
P-580	J-575	J-576	23.91	187.6
P-581	J-576	J-577	60.02	47
P-582	J-576	J-578	40.25	187.6
P-583	J-578	J-579	37.93	187.6
P-584	J-579	J-580	7.89	47
P-585	J-579	J-581	18.31	187.6
P-586	J-581	J-582	49.84	187.6
P-587	J-582	J-583	6.28	47
P-588	J-582	J-584	11.69	187.6

2

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID	Nudo	Nudo	Longitud	Diámetro
Línea	Inicial	Final	m	mm
P-589	J-584	J-585	7.86	47
P-590	J-584	J-586	10.23	187.6
P-591	J-586	J-587	7.15	47
P-592	J-586	J-588	12.90	150
P-593	J-588	J-589	9.91	47
P-594	J-588	J-590	11.13	150
P-595	J-590	J-591	9.61	47
P-596	J-590	J-592	8.55	150
P-597	J-592	J-593	9.61	47
P-598	J-592	J-594	22.58	150
P-599	J-594	J-595	7.90	47
P-600	J-594	1451-A	16.11	150
P-601	1451-B	J-597	29.33	150
P-602	J-597	J-598	9.50	47
P-603	J-597	J-599	34.82	103.2
P-605	J-600	J-601	44.99	59
P-606	J-601	J-602	39.67	59
P-607	J-602	J-603	44.66	59
P-608	J-603	J-604	5.36	47
P-609	J-603	J-605	28.71	59
P-610	J-605	J-606	5.97	47
P-611	J-605	J-607	57.82	47
P-612	J-607	J-608	6.18	47
P-613	J-599	J-609	18.88	84.4
P-614	J-609	J-600	21.96	59
P-615	J-609	J-610	4.97	47
P-616	J-599	J-611	41.71	84.4
P-617	J-611	J-612	46.14	47
P-618	J-611	J-613	30.43	59
P-619	J-613	J-614	44.79	47
P-620	J-614	J-615	28.49	47
P-622	J-616	J-617	25.84	59
P-623	J-617	J-618	20.05	59
P-624	J-618	J-619	21.63	59
P-625	J-619	J-620	24.28	59
P-626	J-620	J-621	28.69	59
P-627	J-621	J-622	7.59	47
P-628	J-621	J-623	29.23	47
P-629	J-623	J-624	13.10	47
P-630	J-624	J-625	33.44	47
P-631	J-625	J-626	32.12	47
P-632	J-626	J-627	32.62	47
P-633	J-627	J-628	36.67	47
P-674	J-597	J-669	15.91	47
P-675	J-669	J-670	15.83	47
P-676	J-670	J-671	26.81	47
P-677	J-671	J-672	58.14	47

2

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
P-689	J-481	J-682	6.25	47
P-690	J-682	J-683	47.03	47
P-691	J-683	J-684	46.93	47
P-692	J-684	J-685	89.90	47
P-693	J-685	J-686	7.40	47
P-708	J-613	1448-A	20.65	59
P-709	1448-B	J-616	14.82	59
PRV-10	1448-A	1448-B	No Disponible	59
Válvula PRV-11	1451-A	1451-B	No Disponible	150
Válvula PRV-12	1452-A	1452-B	No Disponible	187.6
Válvula PRV-15	1457-A	1457-B	No Disponible	59
Válvula PRV-16	1458-A	1458-B	No Disponible	103.2
Válvula PRV-18	1460-A	1460-B	No Disponible	187.6

## Resultados de Nudo:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-1	0.00	3474.79	6.15	0.00
J-2	0.00	3474.55	12.01	0.00
J-3	0.00	3474.30	14.28	0.00
J-4	0.00	3473.97	14.00	0.00
J-5	0.00	3473.91	13.31	0.00
J-6	0.00	3473.64	13.61	0.00
J-7	0.00	3473.53	13.54	0.00
J-8	0.00	3473.32	13.21	0.00
J-9	0.00	3473.26	13.29	0.00
J-10	0.00	3473.16	13.07	0.00
J-11	0.00	3473.07	13.12	0.00
J-12	0.00	3472.87	12.28	0.00
J-13	0.00	3472.77	12.74	0.00
J-14	0.00	3472.69	12.67	0.00
J-15	0.00	3471.95	16.90	0.00
J-16	0.00	3471.63	16.61	0.00
J-17	0.00	3471.29	15.92	0.00
J-18	0.00	3470.98	15.96	0.00
J-19	0.00	3470.66	15.65	0.00
J-20	0.00	3470.42	20.39	0.00
J-21	0.00	3469.46	22.43	0.00
J-22	0.00	3469.29	19.30	0.00

J-27	0.00	3469.12	19.06	0.00
J-28	0.00	3469.05	19.02	0.00
J-29	0.00	3468.89	18.83	0.00
J-30	0.00	3468.71	18.76	0.00
J-31	0.00	3468.51	19.05	0.00
J-32	0.00	3468.27	18.28	0.00



2

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-33	0.00	3468.03	17.89	0.00
J-34	0.00	3467.93	17.82	0.00
J-35	0.00	3467.80	17.76	0.00
J-36	0.00	3467.57	17.52	0.00
J-37	0.00	3467.27	17.29	0.00
J-38	0.00	3466.97	16.94	0.00
J-39	0.00	3466.82	16.89	0.00
J-49	0.00	3466.71	16.68	0.00
J-50	0.00	3466.47	17.43	0.00
J-51	0.00	3466.43	16.36	0.00
J-86	0.00	3465.97	11.93	0.00
J-87	0.00	3465.27	5.30	0.00
J-89	0.00	3465.03	5.09	0.00
J-451	0.00	3464.81	9.80	0.00
J-452	0.00	3464.37	19.34	0.00
J-453	0.00	3464.11	25.07	0.00
J-454	0.00	3463.88	29.83	0.00
J-455	0.00	3463.71	33.64	0.00
J-456	0.00	3463.49	38.42	0.00
J-457	0.00	3463.27	43.18	0.00
J-458	0.00	3463.07	44.95	0.00
J-459	0.00	3462.91	45.83	0.00
J-460	0.00	3462.72	46.13	0.00
J-461	2.00	3462.43	46.76	0.00
J-462	0.00	3462.52	47.42	0.00
J-463	0.00	3462.29	49.19	0.00
J-464	0.00	3462.04	49.95	0.00
J-465	0.00	3461.86	50.75	0.00
J-466	0.00	3461.69	51.59	0.00
J-467	0.00	3461.46	52.43	0.00
J-468	0.00	3461.34	53.23	0.00
J-469	0.00	3461.12	53.02	0.00
J-470	0.00	3460.98	52.85	0.00
J-471	0.00	3460.80	52.69	0.00
J-472	0.00	3460.49	51.38	0.00
J-473	0.00	3460.39	52.25	0.00
J-474	0.00	3460.44	51.80	0.00
J-475	1.00	3460.42	51.12	0.00
J-477	0.00	3419.75	16.66	0.00
J-478	0.00	3419.63	16.63	0.00
J-479	0.00	3419.46	18.45	0.00
J-480	0.00	3419.14	22.05	0.00
J-481	0.00	3418.71	22.65	0.00
J-482	1.00	3418.62	21.75	0.00
J-483	0.00	3418.40	26.37	0.00
J-484	2.00	3418.15	26.65	0.00
J-485	0.00	3418.09	35.02	0.00

2

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-486	2.00	3417.74	35.69	0.00
J-487	0.00	3417.54	34.47	0.00
J-488	0.00	3417.00	34.93	0.00
J-489	0.00	3416.71	34.65	0.00
J-490	0.67	3416.69	34.17	0.00
J-491	0.00	3416.44	36.44	0.00
J-492	1.00	3416.33	37.79	0.00
J-493	0.00	3416.25	38.16	0.00
J-494	0.00	3415.91	39.82	0.00
J-495	0.00	3415.29	42.20	0.00
J-496	0.00	3415.01	41.91	0.00
J-497	0.00	3414.45	40.37	0.00
J-498	0.66	3414.42	39.82	0.00
J-499	0.00	3413.15	40.07	0.00
J-500	0.00	3411.92	38.91	0.00
J-501	0.00	3410.17	40.01	0.00
J-502	0.00	3409.95	54.81	0.00
J-503	0.00	3409.87	59.78	0.00
J-504	0.00	3409.76	66.60	0.00
J-505	0.00	3409.71	68.55	0.00
J-506	0.00	3409.67	69.53	0.00
J-507	0.00	3409.51	69.37	0.00
J-508	0.00	3409.37	61.24	0.00
J-509	0.00	3409.26	55.15	0.00
J-510	0.67	3409.24	55.52	0.00
J-511	0.00	3409.50	41.31	0.00
J-512	0.66	3409.46	41.93	0.00
J-513	0.00	3409.16	42.57	0.00
J-514	0.67	3409.13	42.92	0.00
J-515	0.00	3408.66	44.48	0.00
J-516	0.00	3407.12	53.97	0.00
J-517	2.00	3406.95	55.84	0.00
J-519	0.00	3396.49	22.44	0.00
J-520	0.00	3396.19	23.15	0.00
J-521	0.00	3395.94	23.89	0.00
J-522	0.00	3395.35	28.30	0.00
J-523	0.00	3394.85	34.95	0.00
J-524	1.00	3394.76	34.70	0.00
J-525	0.00	3395.76	26.41	0.00
J-526	2.00	3395.30	30.23	0.00
J-527	0.00	3395.60	27.54	0.00
J-528	0.00	3395.40	27.46	0.00
J-529	0.00	3394.04	28.07	0.00
J-530	2.00	3392.18	30.12	0.00
J-531	0.00	3395.16	28.04	0.00
J-532	0.00	3394.86	27.85	0.00
J-533	0.00	3394.73	27.69	0.00

2

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-534	1.00	3394.63	26.93	0.00
J-535	1.00	3394.46	27.53	0.00
J-536	0.00	3394.71	30.62	0.00
J-537	0.00	3394.48	35.41	0.00
J-538	0.00	3394.29	39.21	0.00
J-539	0.67	3394.26	39.18	0.00
J-540	0.00	3393.92	40.84	0.00
J-541	2.00	3392.54	41.06	0.00
J-543	0.00	3363.16	21.05	0.00
J-544	1.00	3363.05	21.67	0.00
J-545	0.00	3362.67	23.62	0.00
J-546	0.00	3362.17	27.15	0.00
J-547	1.00	3361.80	35.61	0.00
J-550	0.00	3361.21	31.09	0.00
J-551	0.67	3361.16	32.75	0.00
J-552	2.00	3360.76	31.42	0.00
J-553	0.00	3361.66	28.60	0.00
J-554	0.00	3361.61	35.52	0.00
J-555	0.00	3361.18	35.13	0.00
J-556	2.00	3360.68	37.52	0.00
J-558	0.00	3336.96	17.95	0.00
J-559	0.00	3335.72	22.68	0.00
J-560	0.00	3333.97	28.94	0.00
J-561	0.00	3333.28	28.50	0.00
J-562	1.00	3333.24	29.18	0.00
J-563	0.00	3333.22	28.50	0.00
J-564	0.00	3333.10	30.15	0.00
J-565	1.00	3333.05	30.67	0.00
J-566	0.00	3333.25	32.18	0.00
J-567	0.00	3332.78	33.74	0.00
J-568	0.00	3331.77	37.69	0.00
J-569	0.00	3330.85	39.77	0.00
J-570	0.00	3330.24	42.15	0.00
J-571	0.00	3329.19	43.11	0.00
J-572	2.00	3328.32	43.96	0.00
J-573	0.00	3395.08	28.28	0.00
J-574	1.00	3394.96	28.30	0.00
J-575	0.00	3394.96	28.91	0.00
J-576	0.00	3394.85	29.79	0.00
J-577	1.00	3394.30	30.14	0.00
J-578	0.00	3394.68	31.62	0.00
J-579	0.00	3394.51	33.39	0.00
J-580	2.00	3394.25	33.18	0.00
J-581	0.00	3394.44	35.37	0.00
J-582	0.00	3394.26	40.21	0.00
J-583	2.00	3394.05	40.08	0.00
J-584	0.00	3394.22	41.13	0.00

2

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-585	1.00	3394.15	40.81	0.00
J-586	0.00	3394.19	41.65	0.00
J-587	2.00	3393.95	41.79	0.00
J-588	0.00	3394.10	42.23	0.00
J-589	1.00	3394.01	42.26	0.00
J-590	0.00	3394.03	42.95	0.00
J-591	2.00	3393.71	43.03	0.00
J-592	0.00	3393.99	44.08	0.00
J-593	1.00	3393.90	43.40	0.00
J-594	0.00	3393.89	46.81	0.00
J-595	2.00	3393.62	46.27	0.00
J-597	0.00	3364.84	23.30	0.00
J-598	2.00	3364.52	23.17	0.00
J-599	0.00	3364.40	28.16	0.00
J-600	0.00	3363.76	29.96	0.00
J-601	0.00	3362.71	30.34	0.00
J-602	0.00	3361.78	32.55	0.00
J-603	0.00	3360.74	36.94	0.00
J-604	1.00	3360.69	38.00	0.00
J-605	0.00	3360.42	41.70	0.00
J-606	1.00	3360.37	41.98	0.00
J-607	0.00	3359.89	52.27	0.00
J-608	1.00	3359.83	52.69	0.00
J-609	0.00	3364.27	29.87	0.00
J-610	1.00	3364.22	29.95	0.00
J-611	0.00	3363.91	31.84	0.00
J-612	2.00	3362.37	31.43	0.00
J-613	0.00	3363.04	35.97	0.00
J-614	0.00	3361.55	34.49	0.00
J-615	2.00	3360.59	31.95	0.00
J-616	0.00	3327.86	7.84	0.00
J-617	0.00	3327.72	12.75	0.00
J-618	0.00	3327.62	17.54	0.00
J-619	0.00	3327.50	22.45	0.00
J-620	0.00	3327.38	27.28	0.00
J-621	0.00	3327.22	32.25	0.00
J-622	0.67	3327.19	32.12	0.00
J-623	0.00	3327.10	38.02	0.00
J-624	0.00	3327.04	39.90	0.00
J-625	0.00	3326.89	45.79	0.00
J-626	0.00	3326.75	47.63	0.00
J-627	0.00	3326.61	49.52	0.00
J-628	0.67	3326.44	53.04	0.00
J-669	0.00	3364.69	23.15	0.00
J-670	0.00	3364.54	23.69	0.00
J-671	0.00	3364.30	28.24	0.00
J-672	1.00	3363.76	28.65	0.00

2

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-682	0.00	3418.50	23.45	0.00
J-683	0.00	3416.93	31.86	0.00
J-684	0.00	3415.36	36.29	0.00
J-685	0.00	3412.37	37.29	0.00
J-686	2.00	3412.12	38.14	0.00
1448-A	0.00	3362.93	39.93	0.00
1448-B	0.00	3327.93	5.00	0.00
1451-A	0.00	3393.83	48.83	0.00
1451-B	0.00	3364.94	20.00	0.00
1452-A	0.00	3417.77	40.79	0.00
1452-B	0.00	3396.94	20.00	0.00
1457-A	0.00	3360.92	37.84	0.00
1457-B	0.00	3338.04	15.00	0.00
1458-A	0.00	3393.34	44.20	0.00
1458-B	0.00	3364.08	15.00	0.00
1460-A	0.00	3460.19	55.08	0.00
1460-B	0.00	3420.03	15.00	0.00
R-2	-64.01	3474.99	0.00	0.00

Embalse

## Resultados de Línea:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
P-1	64.01	1.48	8.15	Abierto
P-2	64.01	1.48	8.16	Abierto
P-3	64.01	1.48	8.16	Abierto
P-4	64.01	1.48	8.16	Abierto
P-5	64.01	1.48	8.14	Abierto
P-6	64.01	1.48	8.16	Abierto
P-7	64.01	1.48	8.15	Abierto
P-8	64.01	1.48	8.16	Abierto
P-9	64.01	1.48	8.16	Abierto
P-10	64.01	1.48	8.14	Abierto
P-11	64.01	1.48	8.16	Abierto
P-12	64.01	1.48	8.15	Abierto
P-13	64.01	1.48	8.17	Abierto
P-14	64.01	1.48	8.16	Abierto
P-15	64.01	1.48	8.16	Abierto
P-16	64.01	1.48	8.16	Abierto
P-17	64.01	1.48	8.16	Abierto
P-18	64.01	1.48	8.16	Abierto
P-19	64.01	1.48	8.16	Abierto
P-20	64.01	1.48	8.16	Abierto
P-21	64.01	1.48	8.15	Abierto
P-22	64.01	1.48	8.16	Abierto

P-27

64.01

1.48

8.15

Abierto

2

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-28	64.01	1.48	8.17		Abierto
P-29	64.01	1.48	8.15		Abierto
P-30	64.01	1.48	8.15		Abierto
P-31	64.01	1.48	8.16		Abierto
P-32	64.01	1.48	8.15		Abierto
P-33	64.01	1.48	8.16		Abierto
P-34	64.01	1.48	8.14		Abierto
P-35	64.01	1.48	8.16		Abierto
P-36	64.01	1.48	8.15		Abierto
P-37	64.01	1.48	8.16		Abierto
P-38	64.01	1.48	8.16		Abierto
P-39	64.01	1.48	8.15		Abierto
P-49	64.01	1.48	8.15		Abierto
P-50	64.01	1.48	8.16		Abierto
P-51	64.01	1.48	8.15		Abierto
P-86	64.01	1.48	8.16		Abierto
P-87	64.01	1.48	8.16		Abierto
P-89	64.01	1.48	8.16		Abierto
P-453	64.01	1.48	8.15		Abierto
P-454	64.01	1.48	8.15		Abierto
P-455	64.01	1.48	8.16		Abierto
P-456	64.01	1.48	8.15		Abierto
P-457	64.01	1.48	8.15		Abierto
P-458	64.01	1.48	8.16		Abierto
P-459	64.01	1.48	8.16		Abierto
P-460	64.01	1.48	8.15		Abierto
P-461	64.01	1.48	8.16		Abierto
P-462	64.01	1.48	8.15		Abierto
P-463	2.00	1.15	33.36		Abierto
P-464	62.01	1.44	7.69		Abierto
P-465	62.01	1.44	7.70		Abierto
P-466	62.01	1.44	7.69		Abierto
P-467	62.01	1.44	7.70		Abierto
P-468	62.01	1.44	7.69		Abierto
P-469	62.01	1.44	7.69		Abierto
P-470	62.01	1.44	7.70		Abierto
P-471	62.01	1.44	7.69		Abierto
P-472	62.01	1.44	7.69		Abierto
P-473	62.01	1.44	7.69		Abierto
P-474	62.01	1.44	7.69		Abierto
P-476	62.01	1.44	7.69		Abierto
P-477	61.01	1.41	7.47		Abierto
P-478	1.00	0.58	9.21		Abierto
P-479	61.01	1.41	7.46		Abierto
P-480	61.01	1.41	7.46		Abierto
P-481	61.01	1.41	7.46		Abierto
P-482	61.01	1.41	7.47		Abierto

2

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd. Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km	
P-483	61.01	1.41	7.46	Abierto
P-484	61.01	1.41	7.46	Abierto
P-485	1.00	0.58	9.25	Abierto
P-486	58.01	1.34	6.80	Abierto
P-487	2.00	1.15	33.33	Abierto
P-488	56.01	1.30	6.37	Abierto
P-489	2.00	1.15	33.37	Abierto
P-490	6.33	1.13	16.27	Abierto
P-491	6.33	1.13	16.27	Abierto
P-492	6.33	1.13	16.27	Abierto
P-493	0.67	0.39	4.44	Abierto
P-494	5.66	1.01	13.23	Abierto
P-495	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-496	4.66	0.83	9.23	Abierto
P-497	4.66	0.83	9.22	Abierto
P-498	4.66	0.83	9.23	Abierto
P-499	4.66	0.83	9.23	Abierto
P-500	4.66	0.83	9.22	Abierto
P-501	0.66	0.38	4.29	Abierto
P-502	4.00	1.46	39.78	Abierto
P-503	4.00	1.46	39.78	Abierto
P-504	4.00	1.46	39.77	Abierto
P-505	0.67	0.39	4.40	Abierto
P-506	0.67	0.39	4.39	Abierto
P-507	0.67	0.39	4.41	Abierto
P-508	0.67	0.39	4.40	Abierto
P-509	0.67	0.39	4.40	Abierto
P-510	0.67	0.39	4.39	Abierto
P-511	0.67	0.39	4.41	Abierto
P-512	0.67	0.39	4.40	Abierto
P-513	0.67	0.39	4.41	Abierto
P-514	3.33	1.22	28.32	Abierto
P-515	0.66	0.38	4.27	Abierto
P-516	2.67	0.98	18.81	Abierto
P-517	0.67	0.39	4.39	Abierto
P-518	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-519	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-520	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-521	47.68	1.10	4.73	Abierto
P-522	47.68	1.10	4.73	Abierto
P-523	47.68	1.10	4.73	Abierto
P-524	47.68	1.10	4.73	Abierto
P-525	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-526	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-527	1.00	0.58	9.22	Abierto
P-528	46.68	1.08	4.54	Abierto
P-529	2.00	1.15	33.36	Abierto



2

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd. Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km	
P-530	44.68	1.04	4.19	Abierto
P-531	44.68	1.04	4.20	Abierto
P-532	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-533	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-534	42.68	0.99	3.85	Abierto
P-535	15.34	0.87	5.09	Abierto
P-536	2.00	0.73	11.01	Abierto
P-537	1.00	0.58	9.25	Abierto
P-538	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-539	13.34	0.75	3.93	Abierto
P-540	13.34	0.75	3.93	Abierto
P-541	13.34	0.75	3.93	Abierto
P-542	0.67	0.39	4.43	Abierto
P-543	12.67	1.51	22.09	Abierto
P-544	2.00	1.15	33.36	Abierto
P-545	10.67	1.28	16.07	Abierto
P-546	10.67	1.28	16.07	Abierto
P-547	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-548	9.67	1.16	13.39	Abierto
P-549	9.67	1.16	13.39	Abierto
P-550	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-554	0.67	0.39	4.38	Abierto
P-555	2.00	1.15	33.33	Abierto
P-556	2.67	0.98	18.82	Abierto
P-557	2.67	0.98	18.82	Abierto
P-558	6.00	1.07	14.74	Abierto
P-559	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-560	2.00	1.15	33.36	Abierto
P-561	4.00	1.46	39.78	Abierto
P-562	4.00	1.46	39.78	Abierto
P-563	4.00	1.46	39.77	Abierto
P-564	4.00	1.46	39.77	Abierto
P-565	2.00	0.73	11.02	Abierto
P-566	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-567	1.00	0.58	9.23	Abierto
P-568	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-569	1.00	0.58	9.27	Abierto
P-570	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-571	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-572	2.00	1.15	33.36	Abierto
P-573	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-574	2.00	1.15	33.36	Abierto
P-575	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-576	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-577	27.34	0.99	4.99	Abierto
P-578	1.00	0.58	9.25	Abierto
P-579	26.34	0.95	4.67	Abierto

2

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-580	26.34	0.95	4.66	Abierto	
P-581	1.00	0.58	9.24	Abierto	
P-582	25.34	0.92	4.34	Abierto	
P-583	25.34	0.92	4.34	Abierto	
P-584	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-585	23.34	0.84	3.72	Abierto	
P-586	23.34	0.84	3.73	Abierto	
P-587	2.00	1.15	33.37	Abierto	
P-588	21.34	0.77	3.16	Abierto	
P-589	1.00	0.58	9.24	Abierto	
P-590	20.34	0.74	2.88	Abierto	
P-591	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-592	18.34	1.04	7.08	Abierto	
P-593	1.00	0.58	9.25	Abierto	
P-594	17.34	0.98	6.39	Abierto	
P-595	2.00	1.15	33.36	Abierto	
P-596	15.34	0.87	5.08	Abierto	
P-597	1.00	0.58	9.26	Abierto	
P-598	14.34	0.81	4.50	Abierto	
P-599	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-600	12.34	0.70	3.40	Abierto	
P-601	12.34	0.70	3.40	Abierto	
P-602	2.00	1.15	33.37	Abierto	
P-603	9.34	1.12	12.56	Abierto	
P-605	3.00	1.10	23.34	Abierto	
P-606	3.00	1.10	23.35	Abierto	
P-607	3.00	1.10	23.34	Abierto	
P-608	1.00	0.58	9.27	Abierto	
P-609	2.00	0.73	11.02	Abierto	
P-610	1.00	0.58	9.22	Abierto	
P-611	1.00	0.58	9.24	Abierto	
P-612	1.00	0.58	9.25	Abierto	
P-613	4.00	0.71	6.95	Abierto	
P-614	3.00	1.10	23.35	Abierto	
P-615	1.00	0.58	9.28	Abierto	
P-616	5.34	0.95	11.87	Abierto	
P-617	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-618	3.34	1.22	28.48	Abierto	
P-619	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-620	2.00	1.15	33.36	Abierto	
P-622	1.34	0.49	5.25	Abierto	
P-623	1.34	0.49	5.24	Abierto	
P-624	1.34	0.49	5.26	Abierto	
P-625	1.34	0.49	5.25	Abierto	
P-626	1.34	0.49	5.25	Abierto	
P-627	0.67	0.39	4.39	Abierto	
P-628	0.67	0.39	4.40	Abierto	

2

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-629	0.67	0.39	4.39	Abierto	
P-630	0.67	0.39	4.41	Abierto	
P-631	0.67	0.39	4.40	Abierto	
P-632	0.67	0.39	4.40	Abierto	
P-633	0.67	0.39	4.40	Abierto	
P-674	1.00	0.58	9.24	Abierto	
P-675	1.00	0.58	9.25	Abierto	
P-676	1.00	0.58	9.24	Abierto	
P-677	1.00	0.58	9.24	Abierto	
P-689	2.00	1.15	33.39	Abierto	
P-690	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-691	2.00	1.15	33.36	Abierto	
P-692	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-693	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-708	1.34	0.49	5.25	Abierto	
P-709	1.34	0.49	5.24	Abierto	
PRV-10	1.34	0.49	35.00	Activo	
Válvula					
PRV-11	12.34	0.70	28.89	Activo	
Válvula					
PRV-12	47.68	1.72	20.83	Activo	
Válvula					
PRV-15	4.00	1.46	22.89	Activo	
Válvula					
PRV-16	10.67	1.28	29.26	Activo	
Válvula					
PRV-18	61.01	2.21	40.16	Activo	
Válvula					

**SECTOR 3**

Página 1  
0:45:45

14/01/2016

```
*****
*
*           E P A N E T
*
*       Análisis Hidráulico y de Calidad
*
*       de Redes Hidráulicas a Presión
*
*       Versión 2.0 Ve
*
*
*
*       Traducido por:
*
*       Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos
*
*       Universidad Politécnica de Valencia
*
*****
*
```

Archivo de Entrada: Sector 3.net

Scenario: turno 3  
Date: 19/07/2015 19:50:26

Tabla Línea - Nudo:

```
-----
---
ID           Nudo           Nudo           Longitud Diámetro
Línea       Inicial         Final          m           mm
-----
P-1         R-2             J-1            25.17       234.4
P-2         J-1             J-2            28.67       234.4
P-3         J-2             J-3            30.50       234.4
P-4         J-3             J-4            41.05       234.4
P-5         J-4             J-5             7.50       234.4
P-6         J-5             J-6            32.94       234.4
P-7         J-6             J-7            13.59       234.4
P-8         J-7             J-8            25.79       234.4
P-9         J-8             J-9             7.26       234.4
---
```

P-10	J-9	J-10	11.77	234.4
P-11	J-10	J-11	11.93	234.4
P-12	J-11	J-12	24.31	234.4
P-13	J-12	J-13	12.10	234.4
P-14	J-13	J-14	9.45	234.4
P-15	J-14	J-15	90.48	234.4
P-16	J-15	J-16	39.27	234.4
P-17	J-16	J-17	41.89	234.4
P-18	J-17	J-18	38.44	234.4
P-19	J-18	J-19	38.61	234.4
P-20	J-19	J-20	30.21	234.4
P-21	J-20	J-21	116.91	234.4
P-22	J-21	J-22	21.26	234.4
P-27	J-22	J-27	21.36	234.4
P-28	J-27	J-28	7.43	234.4
P-29	J-28	J-29	20.74	234.4
P-30	J-29	J-30	21.83	234.4
P-31	J-30	J-31	24.25	234.4
P-32	J-31	J-32	29.94	234.4
P-33	J-32	J-33	29.39	234.4
P-34	J-33	J-34	11.19	234.4
P-35	J-34	J-35	16.85	234.4
P-36	J-35	J-36	27.56	234.4

3

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID	Nudo	Nudo	Longitud	Diámetro
Línea	Inicial	Final	m	mm
P-37	J-36	J-37	37.14	234.4
P-38	J-37	J-38	36.86	234.4
P-39	J-38	J-39	18.69	234.4
P-49	J-39	J-49	12.96	234.4
P-50	J-49	J-50	29.62	234.4
P-51	J-50	J-51	5.11	234.4
P-86	J-51	J-86	56.26	234.4
P-87	J-86	J-87	85.88	234.4
P-89	J-87	J-89	28.70	234.4
P-90	J-89	J-90	40.00	234.4
P-91	J-90	J-91	26.96	234.4
P-92	J-91	J-92	46.64	234.4
P-94	J-92	J-94	45.24	234.4
P-95	J-94	J-95	7.38	234.4
P-96	J-95	J-96	11.71	234.4
P-98	J-96	J-98	13.36	234.4
P-99	J-98	J-99	22.50	234.4
P-100	J-99	J-100	26.39	234.4
P-101	J-100	J-101	22.72	234.4
P-102	J-101	J-102	7.20	234.4
P-104	J-102	J-104	39.38	234.4
P-105	J-104	J-105	16.15	234.4
P-106	J-105	J-106	31.09	234.4
P-107	J-106	J-107	34.95	234.4
P-109	J-107	J-109	8.67	234.4
P-115	J-109	J-115	38.55	234.4
P-116	J-115	1464-A	34.00	234.4
P-117	1464-B	J-117	30.24	234.4
P-119	J-117	J-119	23.99	234.4
P-120	J-119	J-120	15.06	234.4
P-121	J-120	J-121	6.31	234.4
P-123	J-121	J-123	27.90	234.4
P-125	J-123	J-125	22.81	234.4
P-126	J-125	J-126	16.13	234.4
P-129	J-126	J-129	17.86	234.4
P-133	J-129	J-133	42.31	234.4
P-149	J-135	J-149	80.55	234.4
P-151	J-149	J-151	44.64	234.4
P-156	J-151	J-156	54.32	234.4
P-174	J-156	J-173	11.63	234.4
P-177	J-175	J-176	30.52	234.4
P-178	J-176	J-177	23.25	234.4
P-179	J-173	J-178	25.60	234.4
P-180	J-178	J-175	37.75	234.4
P-182	J-177	J-180	46.90	47
P-183	J-177	J-181	31.86	234.4
P-185	J-181	J-183	72.03	234.4

3

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
P-186	J-183	J-184	92.65	234.4
P-188	J-185	J-186	90.52	187.6
P-189	J-186	J-187	9.80	47
P-190	J-185	J-188	119.90	234.4
P-191	J-188	J-189	54.48	234.4
P-192	J-189	J-190	60.28	234.4
P-193	J-190	J-191	18.19	47
P-194	J-190	J-192	52.83	234.4
P-195	J-192	J-193	31.11	234.4
P-196	J-193	J-194	57.44	234.4
P-197	J-194	J-195	22.30	84.4
P-198	J-195	J-196	26.17	84.4
P-199	J-196	J-197	71.05	47
P-200	J-197	J-198	71.25	47
P-201	J-196	J-199	14.56	59
P-202	J-199	J-200	7.16	57
P-203	J-199	J-201	18.75	59
P-204	J-201	J-202	5.60	47
P-205	J-201	J-203	10.11	47
P-206	J-203	J-204	3.86	47
P-207	J-194	J-205	25.64	234.4
P-208	J-205	1441-A	22.43	234.4
P-209	1441-B	J-207	22.25	234.4
P-210	J-207	J-208	38.63	59
P-211	J-208	J-209	32.24	59
P-212	J-209	J-210	17.22	59
P-213	J-210	J-211	6.04	47
P-214	J-210	J-212	29.72	47
P-215	J-207	J-213	30.41	234.4
P-216	J-213	J-214	26.03	234.4
P-217	J-214	J-215	26.58	234.4
P-218	J-215	J-216	6.01	234.4
P-219	J-216	J-217	28.30	59
P-220	J-217	J-218	17.11	59
P-221	J-218	J-219	19.33	59
P-222	J-219	J-220	6.89	59
P-223	J-220	J-221	9.56	59
P-224	J-221	J-222	10.90	59
P-225	J-222	J-223	13.71	47
P-226	J-222	J-224	7.35	47
P-227	J-224	J-225	21.58	47
P-228	J-216	J-226	73.33	234.4
P-229	J-226	J-227	10.71	234.4
P-230	J-227	J-228	26.42	234.4
P-231	J-228	J-229	47.70	103.2
P-232	J-229	J-230	15.73	103.2
P-233	J-230	J-231	23.13	103.2

3

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
P-234	J-231	J-232	5.83	103.2
P-235	J-232	J-233	6.35	47
P-236	J-232	J-234	27.42	84.4
P-237	J-234	J-235	10.29	47
P-238	J-234	J-236	54.79	84.4
P-239	J-236	J-237	10.46	47
P-240	J-236	J-238	39.74	59
P-241	J-238	J-239	25.17	59
P-242	J-239	J-240	19.01	59
P-243	J-240	J-241	22.37	59
P-244	J-241	J-242	40.89	59
P-245	J-242	J-243	10.78	59
P-246	J-243	J-244	7.17	47
P-247	J-243	J-245	20.26	47
P-248	J-245	J-246	17.64	47
P-249	J-246	J-247	23.70	47
P-250	J-247	J-248	14.17	47
P-251	J-238	J-249	13.90	47
P-252	J-249	J-250	6.88	47
P-253	J-228	J-251	34.79	234.4
P-254	J-251	J-252	27.60	234.4
P-255	J-252	J-253	28.95	234.4
P-256	J-253	J-254	54.57	234.4
P-257	J-254	J-255	40.13	234.4
P-258	J-255	J-256	41.31	234.4
P-259	J-256	J-257	60.14	234.4
P-260	J-257	J-258	44.87	103.2
P-261	J-258	J-259	37.96	103.2
P-262	J-259	J-260	2.84	47
P-263	J-259	J-261	33.12	103.2
P-264	J-261	J-262	56.97	103.2
P-265	J-262	J-263	23.90	84.4
P-266	J-263	J-264	25.10	84.4
P-267	J-264	J-265	36.00	84.4
P-268	J-265	J-266	44.12	84.4
P-269	J-266	J-267	8.55	47
P-270	J-266	J-268	26.73	59
P-271	J-268	J-269	6.04	47
P-272	J-268	J-270	4.93	47
P-273	J-266	J-271	9.81	47
P-274	J-271	J-272	10.64	47
P-275	J-262	J-273	31.51	47
P-276	J-273	J-274	36.49	47
P-277	J-257	J-275	48.72	234.4
P-278	J-275	J-276	68.43	234.4
P-279	J-276	J-277	55.03	234.4
P-280	J-277	J-278	7.62	47



3

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
P-281	J-277	J-279	34.95	234.4
P-282	J-279	J-280	56.33	234.4
P-283	J-280	J-281	8.62	47
P-284	J-280	J-282	30.23	234.4
P-285	J-282	J-283	5.81	47
P-286	J-282	J-284	43.31	234.4
P-287	J-284	J-285	46.30	59
P-288	J-285	J-286	37.08	47
P-289	J-285	J-287	13.73	59
P-290	J-287	J-288	11.56	47
P-291	J-287	J-289	6.50	47
P-292	J-289	J-290	25.61	47
P-634	J-186	J-629	84.72	187.6
P-635	J-629	J-630	56.50	150
P-636	J-630	J-631	30.21	150
P-637	J-631	J-632	37.27	150
P-638	J-632	J-633	32.08	150
P-639	J-633	J-634	21.36	47
P-640	J-633	J-635	10.57	47
P-641	J-633	J-636	27.68	84.4
P-642	J-636	J-637	23.66	47
P-643	J-636	J-638	9.47	59
P-644	J-638	J-639	22.16	47
P-645	J-639	J-640	58.59	47
P-646	J-638	J-641	14.15	59
P-647	J-641	J-642	16.18	47
P-648	J-641	J-643	16.63	47
P-649	J-629	J-644	37.72	150
P-650	J-644	J-645	60.41	150
P-651	J-645	J-646	63.90	150
P-652	J-646	J-647	11.27	47
P-653	J-646	J-648	9.23	103.2
P-654	J-648	J-649	32.02	103.2
P-655	J-649	J-650	45.57	103.2
P-656	J-650	J-651	32.72	103.2
P-657	J-651	J-652	5.13	47
P-658	J-651	J-653	31.90	84.4
P-659	J-653	J-654	29.41	47
P-660	J-654	J-655	16.10	47
P-661	J-655	J-656	4.87	47
P-662	J-653	J-657	53.26	84.4
P-663	J-657	J-658	15.26	47
P-664	J-657	J-659	24.22	84.4
P-665	J-659	J-660	12.16	47
P-666	J-659	J-661	47.52	59
P-667	J-661	J-662	6.00	47
P-668	J-661	J-663	39.27	47

3

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
P-669	J-649	J-664	22.65	47
P-670	J-664	J-665	31.52	47
P-671	J-665	J-666	17.67	47
P-672	J-666	J-667	8.41	47
P-673	J-667	J-668	11.89	47
P-686	J-631	J-679	20.44	47
P-687	J-679	J-680	34.28	47
P-688	J-680	J-681	24.30	47
P-704	J-184	1442-A	66.04	234.4
P-705	1442-B	J-185	28.92	234.4
P-706	J-133	1445-A	31.89	234.4
P-707	1445-B	J-135	105.29	234.4
PRV-7 Válvula	1441-A	1441-B	No Disponible	187.6
PRV-8 Válvula	1442-A	1442-B	No Disponible	187.6
PRV-9 Válvula	1445-A	1445-B	No Disponible	187.6
PRV-22 Válvula	1464-A	1464-B	No Disponible	187.6

## Resultados de Nudo:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-1	0.00	3474.79	6.15	0.00
J-2	0.00	3474.55	12.01	0.00
J-3	0.00	3474.30	14.28	0.00
J-4	0.00	3473.97	14.00	0.00
J-5	0.00	3473.91	13.31	0.00
J-6	0.00	3473.64	13.61	0.00
J-7	0.00	3473.53	13.54	0.00
J-8	0.00	3473.32	13.21	0.00
J-9	0.00	3473.26	13.29	0.00
J-10	0.00	3473.16	13.07	0.00
J-11	0.00	3473.07	13.12	0.00
J-12	0.00	3472.87	12.28	0.00
J-13	0.00	3472.77	12.74	0.00
J-14	0.00	3472.69	12.67	0.00
J-15	0.00	3471.95	16.90	0.00
J-16	0.00	3471.63	16.61	0.00
J-17	0.00	3471.29	15.92	0.00
J-18	0.00	3470.98	15.96	0.00
J-19	0.00	3470.66	15.65	0.00
J-20	0.00	3470.42	20.39	0.00
J-21	0.00	3469.46	22.43	0.00

J-22	0.00	3469.29	19.30	0.00
J-27	0.00	3469.12	19.06	0.00
J-28	0.00	3469.06	19.03	0.00
J-29	0.00	3468.89	18.83	0.00

3

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-30	0.00	3468.71	18.77	0.00
J-31	0.00	3468.51	19.05	0.00
J-32	0.00	3468.27	18.28	0.00
J-33	0.00	3468.03	17.89	0.00
J-34	0.00	3467.94	17.82	0.00
J-35	0.00	3467.80	17.76	0.00
J-36	0.00	3467.57	17.53	0.00
J-37	0.00	3467.27	17.29	0.00
J-38	0.00	3466.97	16.94	0.00
J-39	0.00	3466.82	16.89	0.00
J-49	0.00	3466.71	16.68	0.00
J-50	0.00	3466.47	17.43	0.00
J-51	0.00	3466.43	16.36	0.00
J-86	0.00	3465.97	11.93	0.00
J-87	0.00	3465.27	5.30	0.00
J-89	0.00	3465.04	5.09	0.00
J-90	0.00	3464.71	8.70	0.00
J-91	0.00	3464.49	11.50	0.00
J-92	0.00	3464.11	16.11	0.00
J-94	0.00	3463.74	18.57	0.00
J-95	0.00	3463.68	18.90	0.00
J-96	0.00	3463.59	19.54	0.00
J-98	0.00	3463.48	20.43	0.00
J-99	0.00	3463.29	20.39	0.00
J-100	0.00	3463.08	21.02	0.00
J-101	0.00	3462.89	21.04	0.00
J-102	0.00	3462.83	21.40	0.00
J-104	0.00	3462.51	23.46	0.00
J-105	0.00	3462.38	25.33	0.00
J-106	0.00	3462.13	26.10	0.00
J-107	0.00	3461.84	28.18	0.00
J-109	0.00	3461.77	28.71	0.00
J-115	0.00	3461.46	32.41	0.00
J-117	0.00	3443.77	24.93	0.00
J-119	0.00	3443.57	28.50	0.00
J-120	0.00	3443.45	30.39	0.00
J-121	0.00	3443.40	31.34	0.00
J-123	0.00	3443.17	33.63	0.00
J-125	0.00	3442.99	35.56	0.00
J-126	0.00	3442.85	37.55	0.00
J-129	0.00	3442.71	39.25	0.00
J-133	0.00	3442.36	41.55	0.00
J-135	0.00	3402.50	11.97	0.00
J-149	0.00	3401.85	20.27	0.00
J-151	0.00	3401.48	23.44	0.00
J-156	0.00	3401.04	29.96	0.00
J-173	0.00	3400.95	30.93	0.00

3

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-175	0.00	3400.43	33.39	0.00
J-176	0.00	3400.18	34.13	0.00
J-177	0.00	3399.99	34.91	0.00
J-178	0.00	3400.74	31.67	0.00
J-180	2.00	3398.43	39.56	0.00
J-181	0.00	3399.75	34.25	0.00
J-183	0.00	3399.19	35.13	0.00
J-184	0.00	3398.48	48.42	0.00
J-185	0.00	3337.42	12.35	0.00
J-186	0.00	3337.08	12.06	0.00
J-187	2.00	3336.75	13.73	0.00
J-188	0.00	3337.04	31.96	0.00
J-189	0.00	3336.87	36.78	0.00
J-190	0.00	3336.68	40.60	0.00
J-191	2.00	3336.08	41.02	0.00
J-192	0.00	3336.53	44.45	0.00
J-193	0.00	3336.44	46.36	0.00
J-194	0.00	3336.28	50.14	0.00
J-195	0.00	3336.04	50.67	0.00
J-196	0.00	3335.77	49.87	0.00
J-197	0.00	3333.40	58.26	0.00
J-198	2.00	3331.02	58.27	0.00
J-199	0.00	3335.43	50.36	0.00
J-200	1.00	3335.40	50.87	0.00
J-201	0.00	3335.22	52.36	0.00
J-202	1.00	3335.17	53.08	0.00
J-203	0.00	3335.13	53.39	0.00
J-204	1.00	3335.09	53.84	0.00
J-205	0.00	3336.22	52.09	0.00
J-207	0.00	3296.99	15.95	0.00
J-208	0.00	3296.08	15.11	0.00
J-209	0.00	3295.33	17.29	0.00
J-210	0.00	3294.93	17.90	0.00
J-211	1.00	3294.87	18.35	0.00
J-212	2.00	3293.94	20.89	0.00
J-213	0.00	3296.93	19.87	0.00
J-214	0.00	3296.88	22.83	0.00
J-215	0.00	3296.84	25.47	0.00
J-216	0.00	3296.82	26.76	0.00
J-217	0.00	3296.16	26.10	0.00
J-218	0.00	3295.76	25.74	0.00
J-219	0.00	3295.31	25.27	0.00
J-220	0.00	3295.15	25.08	0.00
J-221	0.00	3294.93	24.90	0.00
J-222	0.00	3294.67	24.64	0.00
J-223	1.00	3294.55	25.69	0.00
J-224	0.00	3294.43	24.36	0.00

3

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-225	2.00	3293.71	24.68	0.00
J-226	0.00	3296.72	35.64	0.00
J-227	0.00	3296.70	35.64	0.00
J-228	0.00	3296.66	38.59	0.00
J-229	0.00	3296.14	38.09	0.00
J-230	0.00	3295.97	38.88	0.00
J-231	0.00	3295.72	38.72	0.00
J-232	0.00	3295.65	39.17	0.00
J-233	2.00	3295.44	39.22	0.00
J-234	0.00	3295.16	41.33	0.00
J-235	2.00	3294.82	41.65	0.00
J-236	0.00	3294.65	45.12	0.00
J-237	1.00	3294.56	45.50	0.00
J-238	0.00	3293.31	47.81	0.00
J-239	0.00	3292.83	47.44	0.00
J-240	0.00	3292.47	49.38	0.00
J-241	0.00	3292.05	51.45	0.00
J-242	0.00	3291.28	51.83	0.00
J-243	0.00	3291.08	51.80	0.00
J-244	2.00	3290.84	51.52	0.00
J-245	0.00	3290.99	51.37	0.00
J-246	0.00	3290.91	52.24	0.00
J-247	0.00	3290.81	51.51	0.00
J-248	0.67	3290.75	50.18	0.00
J-249	0.00	3293.18	48.22	0.00
J-250	1.00	3293.11	48.14	0.00
J-251	0.00	3296.64	41.29	0.00
J-252	0.00	3296.62	44.45	0.00
J-253	0.00	3296.60	48.50	0.00
J-254	0.00	3296.56	52.46	0.00
J-255	0.00	3296.54	54.43	0.00
J-256	0.00	3296.51	57.39	0.00
J-257	0.00	3296.47	61.34	0.00
J-258	0.00	3295.98	60.84	0.00
J-259	0.00	3295.56	59.90	0.00
J-260	1.00	3295.54	60.35	0.00
J-261	0.00	3295.27	61.73	0.00
J-262	0.00	3294.78	60.67	0.00
J-263	0.00	3294.35	60.21	0.00
J-264	0.00	3293.90	59.77	0.00
J-265	0.00	3293.25	59.13	0.00
J-266	0.00	3292.46	58.34	0.00
J-267	2.00	3292.18	58.75	0.00
J-268	0.00	3291.96	56.74	0.00
J-269	0.67	3291.93	57.58	0.00
J-270	2.00	3291.80	56.69	0.00
J-271	0.00	3292.14	58.02	0.00

3

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-272	2.00	3291.78	59.26	0.00
J-273	0.00	3294.49	62.37	0.00
J-274	1.00	3294.15	64.63	0.00
J-275	0.00	3296.46	64.31	0.00
J-276	0.00	3296.45	55.34	0.00
J-277	0.00	3296.44	49.66	0.00
J-278	1.00	3296.37	50.52	0.00
J-279	0.00	3296.43	54.35	0.00
J-280	0.00	3296.43	58.94	0.00
J-281	1.00	3296.35	59.24	0.00
J-282	0.00	3296.42	61.52	0.00
J-283	2.00	3296.23	61.58	0.00
J-284	0.00	3296.42	65.27	0.00
J-285	0.00	3294.58	62.61	0.00
J-286	1.00	3294.24	62.86	0.00
J-287	0.00	3294.26	61.91	0.00
J-288	2.00	3293.87	61.56	0.00
J-289	0.00	3294.20	60.49	0.00
J-290	1.00	3293.96	61.75	0.00
J-629	0.00	3336.80	11.76	0.00
J-630	0.00	3336.67	21.63	0.00
J-631	0.00	3336.60	26.54	0.00
J-632	0.00	3336.53	31.49	0.00
J-633	0.00	3336.47	37.41	0.00
J-634	2.00	3335.76	38.44	0.00
J-635	2.00	3336.12	38.94	0.00
J-636	0.00	3336.18	37.11	0.00
J-637	1.00	3335.96	41.57	0.00
J-638	0.00	3335.80	36.79	0.00
J-639	0.00	3335.60	40.81	0.00
J-640	1.00	3335.06	47.47	0.00
J-641	0.00	3335.47	36.39	0.00
J-642	1.00	3335.32	39.25	0.00
J-643	2.00	3334.92	38.05	0.00
J-644	0.00	3336.69	11.68	0.00
J-645	0.00	3336.50	11.49	0.00
J-646	0.00	3336.31	13.29	0.00
J-647	2.00	3335.93	14.59	0.00
J-648	0.00	3336.18	13.74	0.00
J-649	0.00	3335.76	17.78	0.00
J-650	0.00	3335.36	23.26	0.00
J-651	0.00	3335.07	28.14	0.00
J-652	2.00	3334.90	27.84	0.00
J-653	0.00	3334.65	37.56	0.00
J-654	0.00	3333.67	36.57	0.00
J-655	0.00	3333.13	36.12	0.00
J-656	2.00	3332.97	35.40	0.00

3

Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-657	0.00	3334.34	49.22	0.00
J-658	1.00	3334.20	50.94	0.00
J-659	0.00	3334.26	50.16	0.00
J-660	1.00	3334.15	50.52	0.00
J-661	0.00	3333.89	48.79	0.00
J-662	1.00	3333.83	49.68	0.00
J-663	0.66	3333.72	48.43	0.00
J-664	0.00	3335.00	20.49	0.00
J-665	0.00	3333.95	24.23	0.00
J-666	0.00	3333.36	26.38	0.00
J-667	0.00	3333.08	27.17	0.00
J-668	2.00	3332.68	28.01	0.00
J-679	0.00	3336.41	30.35	0.00
J-680	0.00	3336.10	31.04	0.00
J-681	1.00	3335.87	31.56	0.00
1441-A	0.00	3336.17	54.06	0.00
1441-B	0.00	3297.03	15.00	0.00
1442-A	0.00	3397.97	65.21	0.00
1442-B	0.00	3337.65	5.00	0.00
1445-A	0.00	3442.10	43.66	0.00
1445-B	0.00	3403.36	5.00	0.00
1464-A	0.00	3461.18	37.13	0.00
1464-B	0.00	3444.02	20.00	0.00
R-2	-64.00	3474.99	0.00	0.00

Embalse

Resultados de Línea:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. m/km	Unit. Estado
P-1	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-2	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-3	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-4	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-5	64.00	1.48	8.14	Abierto
P-6	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-7	64.00	1.48	8.17	Abierto
P-8	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-9	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-10	64.00	1.48	8.17	Abierto
P-11	64.00	1.48	8.13	Abierto
P-12	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-13	64.00	1.48	8.17	Abierto
P-14	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-15	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-16	64.00	1.48	8.16	Abierto



P-17	64.00	1.48	8.16	Abierto
------	-------	------	------	---------

3

## Resultados de Línea: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
P-18	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-19	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-20	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-21	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-22	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-27	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-28	64.00	1.48	8.17	Abierto
P-29	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-30	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-31	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-32	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-33	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-34	64.00	1.48	8.14	Abierto
P-35	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-36	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-37	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-38	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-39	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-49	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-50	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-51	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-86	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-87	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-89	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-90	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-91	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-92	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-94	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-95	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-96	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-98	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-99	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-100	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-101	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-102	64.00	1.48	8.14	Abierto
P-104	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-105	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-106	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-107	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-109	64.00	1.48	8.14	Abierto
P-115	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-116	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-117	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-119	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-120	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-121	64.00	1.48	8.11	Abierto
P-123	64.00	1.48	8.16	Abierto

3

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-125	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-126	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-129	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-133	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-149	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-151	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-156	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-174	64.00	1.48	8.14		Abierto
P-177	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-178	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-179	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-180	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-182	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-183	62.00	1.44	7.69		Abierto
P-185	62.00	1.44	7.69		Abierto
P-186	62.00	1.44	7.69		Abierto
P-188	23.66	0.86	3.82		Abierto
P-189	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-190	38.34	0.89	3.16		Abierto
P-191	38.34	0.89	3.16		Abierto
P-192	38.34	0.89	3.16		Abierto
P-193	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-194	36.34	0.84	2.86		Abierto
P-195	36.34	0.84	2.86		Abierto
P-196	36.34	0.84	2.86		Abierto
P-197	5.00	0.89	10.50		Abierto
P-198	5.00	0.89	10.51		Abierto
P-199	2.00	1.15	33.36		Abierto
P-200	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-201	3.00	1.10	23.35		Abierto
P-202	1.00	0.39	3.62		Abierto
P-203	2.00	0.73	11.02		Abierto
P-204	1.00	0.58	9.25		Abierto
P-205	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-206	1.00	0.58	9.25		Abierto
P-207	31.34	0.73	2.17		Abierto
P-208	31.34	0.73	2.18		Abierto
P-209	31.34	0.73	2.18		Abierto
P-210	3.00	1.10	23.34		Abierto
P-211	3.00	1.10	23.35		Abierto
P-212	3.00	1.10	23.35		Abierto
P-213	1.00	0.58	9.22		Abierto
P-214	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-215	28.34	0.66	1.80		Abierto
P-216	28.34	0.66	1.81		Abierto
P-217	28.34	0.66	1.80		Abierto
P-218	28.34	0.66	1.78		Abierto

3

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-219	3.00	1.10	23.35		Abierto
P-220	3.00	1.10	23.35		Abierto
P-221	3.00	1.10	23.34		Abierto
P-222	3.00	1.10	23.33		Abierto
P-223	3.00	1.10	23.35		Abierto
P-224	3.00	1.10	23.35		Abierto
P-225	1.00	0.58	9.23		Abierto
P-226	2.00	1.15	33.33		Abierto
P-227	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-228	25.34	0.59	1.47		Abierto
P-229	25.34	0.59	1.47		Abierto
P-230	25.34	0.59	1.46		Abierto
P-231	8.67	1.04	10.94		Abierto
P-232	8.67	1.04	10.94		Abierto
P-233	8.67	1.04	10.94		Abierto
P-234	8.67	1.04	10.98		Abierto
P-235	2.00	1.15	33.33		Abierto
P-236	6.67	1.19	17.92		Abierto
P-237	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-238	4.67	0.83	9.26		Abierto
P-239	1.00	0.58	9.25		Abierto
P-240	3.67	1.34	33.91		Abierto
P-241	2.67	0.98	18.81		Abierto
P-242	2.67	0.98	18.82		Abierto
P-243	2.67	0.98	18.81		Abierto
P-244	2.67	0.98	18.81		Abierto
P-245	2.67	0.98	18.83		Abierto
P-246	2.00	1.15	33.34		Abierto
P-247	0.67	0.39	4.39		Abierto
P-248	0.67	0.39	4.40		Abierto
P-249	0.67	0.39	4.40		Abierto
P-250	0.67	0.39	4.41		Abierto
P-251	1.00	0.58	9.25		Abierto
P-252	1.00	0.58	9.22		Abierto
P-253	16.67	0.39	0.68		Abierto
P-254	16.67	0.39	0.68		Abierto
P-255	16.67	0.39	0.67		Abierto
P-256	16.67	0.39	0.68		Abierto
P-257	16.67	0.39	0.67		Abierto
P-258	16.67	0.39	0.68		Abierto
P-259	16.67	0.39	0.67		Abierto
P-260	8.67	1.04	10.94		Abierto
P-261	8.67	1.04	10.94		Abierto
P-262	1.00	0.58	9.22		Abierto
P-263	7.67	0.92	8.72		Abierto
P-264	7.67	0.92	8.72		Abierto
P-265	6.67	1.19	17.92		Abierto

3

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-266	6.67	1.19	17.93		Abierto
P-267	6.67	1.19	17.93		Abierto
P-268	6.67	1.19	17.93		Abierto
P-269	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-270	2.67	0.98	18.81		Abierto
P-271	0.67	0.39	4.39		Abierto
P-272	2.00	1.15	33.39		Abierto
P-273	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-274	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-275	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-276	1.00	0.58	9.23		Abierto
P-277	8.00	0.19	0.18		Abierto
P-278	8.00	0.19	0.17		Abierto
P-279	8.00	0.19	0.17		Abierto
P-280	1.00	0.58	9.26		Abierto
P-281	7.00	0.16	0.14		Abierto
P-282	7.00	0.16	0.14		Abierto
P-283	1.00	0.58	9.25		Abierto
P-284	6.00	0.14	0.10		Abierto
P-285	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-286	4.00	0.09	0.05		Abierto
P-287	4.00	1.46	39.78		Abierto
P-288	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-289	3.00	1.10	23.35		Abierto
P-290	2.00	1.15	33.34		Abierto
P-291	1.00	0.58	9.25		Abierto
P-292	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-634	21.66	0.78	3.25		Abierto
P-635	10.00	0.57	2.30		Abierto
P-636	10.00	0.57	2.31		Abierto
P-637	9.00	0.51	1.89		Abierto
P-638	9.00	0.51	1.90		Abierto
P-639	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-640	2.00	1.15	33.34		Abierto
P-641	5.00	0.89	10.51		Abierto
P-642	1.00	0.58	9.25		Abierto
P-643	4.00	1.46	39.79		Abierto
P-644	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-645	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-646	3.00	1.10	23.35		Abierto
P-647	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-648	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-649	11.66	0.66	3.06		Abierto
P-650	11.66	0.66	3.06		Abierto
P-651	11.66	0.66	3.07		Abierto
P-652	2.00	1.15	33.36		Abierto
P-653	9.66	1.15	13.35		Abierto

3

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-654	9.66	1.15	13.37	Abierto	
P-655	7.66	0.92	8.70	Abierto	
P-656	7.66	0.92	8.70	Abierto	
P-657	2.00	1.15	33.31	Abierto	
P-658	5.66	1.01	13.22	Abierto	
P-659	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-660	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-661	2.00	1.15	33.37	Abierto	
P-662	3.66	0.65	5.90	Abierto	
P-663	1.00	0.58	9.25	Abierto	
P-664	2.66	0.48	3.27	Abierto	
P-665	1.00	0.58	9.25	Abierto	
P-666	1.66	0.61	7.80	Abierto	
P-667	1.00	0.58	9.23	Abierto	
P-668	0.66	0.38	4.27	Abierto	
P-669	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-670	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-671	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-672	2.00	1.15	33.34	Abierto	
P-673	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-686	1.00	0.58	9.23	Abierto	
P-687	1.00	0.58	9.24	Abierto	
P-688	1.00	0.58	9.25	Abierto	
P-704	62.00	1.44	7.69	Abierto	
P-705	62.00	1.44	7.69	Abierto	
P-706	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-707	64.00	1.48	8.15	Abierto	
PRV-7	31.34	1.13	39.14	Activo	
Válvula					
PRV-8	62.00	2.24	60.33	Activo	
Válvula					
PRV-9	64.00	2.32	38.74	Activo	
Válvula					
PRV-22	64.00	2.32	17.16	Activo	
Válvula					

**SECTOR 4**

Página 1  
0:45:57

14/01/2016

\*\*\*\*\*  
\*  
\* E P A N E T  
\*  
\* Análisis Hidráulico y de Calidad  
\*  
\* de Redes Hidráulicas a Presión  
\*  
\* Versión 2.0 Ve  
\*  
\*  
\* Traducido por:  
\*  
\* Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos  
\*  
\* Universidad Politécnica de Valencia  
\*  
\*\*\*\*\*  
\*

Archivo de Entrada: Sector 4.net

Scenario: turno 4  
Date: 19/07/2015 18:33:17

Tabla Línea - Nudo:

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
P-1	R-2	J-1	25.17	234.4
P-2	J-1	J-2	28.67	234.4
P-3	J-2	J-3	30.50	234.4
P-4	J-3	J-4	41.05	234.4
P-5	J-4	J-5	7.50	234.4
P-6	J-5	J-6	32.94	234.4
P-7	J-6	J-7	13.59	234.4
P-8	J-7	J-8	25.79	234.4
P-9	J-8	J-9	7.26	234.4
P-10	J-9	J-10	11.77	234.4
P-11	J-10	J-11	11.93	234.4
P-12	J-11	J-12	24.31	234.4

P-13	J-12	J-13	12.10	234.4
P-14	J-13	J-14	9.45	234.4
P-15	J-14	J-15	90.48	234.4
P-16	J-15	J-16	39.27	234.4
P-17	J-16	J-17	41.89	234.4
P-18	J-17	J-18	38.44	234.4
P-19	J-18	J-19	38.61	234.4
P-20	J-19	J-20	30.21	234.4
P-21	J-20	J-21	116.91	234.4
P-22	J-21	J-22	21.26	234.4
P-27	J-22	J-27	21.36	234.4
P-28	J-27	J-28	7.43	234.4
P-29	J-28	J-29	20.74	234.4
P-30	J-29	J-30	21.83	234.4
P-31	J-30	J-31	24.25	234.4
P-32	J-31	J-32	29.94	234.4
P-33	J-32	J-33	29.39	234.4
P-34	J-33	J-34	11.19	234.4
P-35	J-34	J-35	16.85	234.4
P-36	J-35	J-36	27.56	234.4



4

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
P-37	J-36	J-37	37.14	234.4
P-38	J-37	J-38	36.86	234.4
P-39	J-38	J-39	18.69	234.4
P-49	J-39	J-49	12.96	234.4
P-50	J-49	J-50	29.62	234.4
P-51	J-50	J-51	5.11	234.4
P-86	J-51	J-86	56.26	234.4
P-87	J-86	J-87	85.88	234.4
P-89	J-87	J-89	28.70	234.4
P-90	J-89	J-90	40.00	234.4
P-91	J-90	J-91	26.96	234.4
P-92	J-91	J-92	46.64	234.4
P-94	J-92	J-94	45.24	234.4
P-95	J-94	J-95	7.38	234.4
P-96	J-95	J-96	11.71	234.4
P-98	J-96	J-98	13.36	234.4
P-99	J-98	J-99	22.50	234.4
P-100	J-99	J-100	26.39	234.4
P-101	J-100	J-101	22.72	234.4
P-102	J-101	J-102	7.20	234.4
P-104	J-102	J-104	39.38	234.4
P-105	J-104	J-105	16.15	234.4
P-106	J-105	J-106	31.09	234.4
P-107	J-106	J-107	34.95	234.4
P-109	J-107	J-109	8.67	234.4
P-115	J-109	J-115	38.55	234.4
P-116	J-115	1464-A	34.00	234.4
P-117	1464-B	J-117	30.24	234.4
P-119	J-117	J-119	23.99	234.4
P-120	J-119	J-120	15.06	234.4
P-121	J-120	J-121	6.31	234.4
P-123	J-121	J-123	27.90	234.4
P-125	J-123	J-125	22.81	234.4
P-126	J-125	J-126	16.13	234.4
P-129	J-126	J-129	17.86	234.4
P-133	J-129	J-133	42.31	234.4
P-149	J-135	J-149	80.55	234.4
P-151	J-149	J-151	44.64	234.4
P-156	J-151	J-156	54.32	234.4
P-174	J-156	J-173	11.63	234.4
P-177	J-175	J-176	30.52	234.4
P-178	J-176	J-177	23.25	234.4
P-179	J-173	J-178	25.60	234.4
P-180	J-178	J-175	37.75	234.4
P-183	J-177	J-181	31.86	234.4
P-185	J-181	J-183	72.03	234.4
P-186	J-183	J-184	92.65	234.4

4

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID	Nudo	Nudo	Longitud	Diámetro
Línea	Inicial	Final	m	mm
P-190	J-185	J-188	119.90	234.4
P-191	J-188	J-189	54.48	234.4
P-192	J-189	J-190	60.28	234.4
P-194	J-190	J-192	52.83	234.4
P-195	J-192	J-193	31.11	234.4
P-196	J-193	J-194	57.44	234.4
P-207	J-194	J-205	25.64	234.4
P-208	J-205	1441-A	22.43	234.4
P-209	1441-B	J-207	22.25	234.4
P-215	J-207	J-213	30.41	234.4
P-216	J-213	J-214	26.03	234.4
P-217	J-214	J-215	26.58	234.4
P-218	J-215	J-216	6.01	234.4
P-228	J-216	J-226	73.33	234.4
P-229	J-226	J-227	10.71	234.4
P-230	J-227	J-228	26.42	234.4
P-253	J-228	J-251	34.79	234.4
P-254	J-251	J-252	27.60	234.4
P-255	J-252	J-253	28.95	234.4
P-256	J-253	J-254	54.57	234.4
P-257	J-254	J-255	40.13	234.4
P-258	J-255	J-256	41.31	234.4
P-259	J-256	J-257	60.14	234.4
P-277	J-257	J-275	48.72	234.4
P-278	J-275	J-276	68.43	234.4
P-279	J-276	J-277	55.03	234.4
P-281	J-277	J-279	34.95	234.4
P-282	J-279	J-280	56.33	234.4
P-284	J-280	J-282	30.23	234.4
P-286	J-282	J-284	43.31	234.4
P-295	J-291	J-293	53.78	234.4
P-296	J-293	J-294	8.14	103.2
P-297	J-294	J-295	78.19	103.2
P-298	J-295	J-296	69.01	103.2
P-300	J-297	J-298	48.65	103.2
P-301	J-298	J-299	89.29	47
P-302	J-298	J-300	48.36	103.2
P-303	J-300	J-301	27.45	103.2
P-304	J-301	J-302	72.74	47
P-305	J-301	J-303	17.18	103.2
P-307	J-303	J-305	29.45	103.2
P-308	J-305	J-306	41.09	103.2
P-309	J-306	J-307	9.01	47
P-325	J-293	J-323	13.78	234.4
P-326	J-323	J-324	8.73	47
P-327	J-323	J-325	8.12	234.4
P-328	J-325	J-326	9.01	47

4

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID	Nudo	Nudo	Longitud	Diámetro
Línea	Inicial	Final	m	mm
P-329	J-325	J-327	7.29	234.4
P-330	J-327	J-328	34.36	187.6
P-331	J-328	J-329	9.05	187.6
P-332	J-329	J-330	37.19	187.6
P-333	J-330	J-331	33.55	187.6
P-334	J-331	J-332	7.74	150
P-335	J-332	J-333	6.52	47
P-336	J-332	J-334	94.62	103.2
P-337	J-334	J-335	51.11	103.2
P-339	J-336	J-337	34.91	47
P-340	J-337	J-338	45.02	47
P-341	J-336	J-339	73.29	84.4
P-342	J-339	J-340	13.91	47
P-343	J-339	J-341	47.27	47
P-344	J-339	J-342	23.03	59
P-345	J-342	J-343	9.20	47
P-346	J-342	J-344	12.01	47
P-347	J-344	J-345	8.16	47
P-348	J-335	J-346	26.72	59
P-349	J-346	J-347	5.75	47
P-350	J-346	J-348	26.47	47
P-351	J-348	J-349	5.08	47
P-352	J-331	J-350	115.33	150
P-353	J-350	J-351	13.70	47
P-354	J-350	J-352	46.92	150
P-355	J-352	J-353	22.73	150
P-356	J-353	J-354	21.87	150
P-357	J-354	J-355	16.63	150
P-358	J-355	J-356	12.67	84.4
P-359	J-356	J-357	61.39	84.4
P-360	J-357	J-358	10.60	84.4
P-361	J-358	J-359	10.42	84.4
P-362	J-359	J-360	37.59	84.4
P-363	J-360	J-361	11.38	84.4
P-364	J-361	J-362	24.78	84.4
P-365	J-362	J-363	11.43	84.4
P-366	J-363	J-364	18.46	84.4
P-367	J-364	J-365	21.06	84.4
P-368	J-365	J-366	4.88	47
P-369	J-365	J-367	26.35	84.4
P-371	J-367	J-369	13.47	84.4
P-372	J-369	J-370	8.74	47
P-373	J-369	J-371	26.63	59
P-374	J-371	J-372	44.49	59
P-375	J-372	J-373	6.41	47
P-376	J-372	J-374	22.60	47
P-378	J-375	J-376	6.52	47

4

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID	Nudo	Nudo	Longitud	Diámetro
Línea	Inicial	Final	m	mm
P-379	J-375	J-377	51.50	84.4
P-380	J-377	J-378	4.61	59
P-381	J-377	J-379	61.51	47
P-382	J-327	J-380	27.85	234.4
P-383	J-380	J-381	9.94	47
P-384	J-380	J-382	10.13	234.4
P-385	J-382	J-383	6.38	47
P-386	J-382	J-384	11.16	234.4
P-387	J-384	J-385	7.67	47
P-388	J-384	J-386	10.12	234.4
P-389	J-386	J-387	8.36	47
P-390	J-386	J-388	30.47	234.4
P-391	J-388	J-389	54.10	47
P-392	J-388	J-390	12.70	234.4
P-393	J-390	J-391	8.96	47
P-394	J-390	J-392	48.62	234.4
P-395	J-392	J-393	40.98	59
P-396	J-393	J-394	7.91	47
P-397	J-393	J-395	6.88	47
P-678	J-355	J-673	42.56	103.2
P-679	J-673	J-375	45.70	84.4
P-680	J-673	J-674	6.57	47
P-681	J-361	J-675	34.66	47
P-682	J-675	J-676	32.71	47
P-683	J-335	J-677	43.25	103.2
P-684	J-677	J-336	39.79	84.4
P-685	J-677	J-678	3.00	47
P-698	J-296	1430-A	94.61	103.2
P-699	1430-B	J-297	20.51	103.2
P-702	J-284	1438-A	14.22	234.4
P-703	1438-B	J-291	27.81	234.4
P-704	J-184	1442-A	66.04	234.4
P-705	1442-B	J-185	28.92	234.4
P-706	J-133	1445-A	31.89	234.4
P-707	1445-B	J-135	105.29	234.4
P-294	J-291	J-292	40.00	59
PRV-2	1430-A	1430-B	No Disponible	103.2
Válvula				
PRV-6	1438-A	1438-B	No Disponible	187.6
Válvula				
PRV-7	1441-A	1441-B	No Disponible	187.6
Válvula				
PRV-8	1442-A	1442-B	No Disponible	187.6
Válvula				
PRV-9	1445-A	1445-B	No Disponible	187.6
Válvula				
PRV-22	1464-A	1464-B	No Disponible	187.6
Válvula				



4

## Resultados de Nudo:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-1	0.00	3474.79	6.15	0.00
J-2	0.00	3474.55	12.01	0.00
J-3	0.00	3474.30	14.28	0.00
J-4	0.00	3473.97	14.00	0.00
J-5	0.00	3473.91	13.31	0.00
J-6	0.00	3473.64	13.61	0.00
J-7	0.00	3473.53	13.54	0.00
J-8	0.00	3473.32	13.21	0.00
J-9	0.00	3473.26	13.29	0.00
J-10	0.00	3473.16	13.07	0.00
J-11	0.00	3473.07	13.12	0.00
J-12	0.00	3472.87	12.28	0.00
J-13	0.00	3472.77	12.74	0.00
J-14	0.00	3472.69	12.67	0.00
J-15	0.00	3471.95	16.90	0.00
J-16	0.00	3471.63	16.61	0.00
J-17	0.00	3471.29	15.92	0.00
J-18	0.00	3470.98	15.96	0.00
J-19	0.00	3470.66	15.65	0.00
J-20	0.00	3470.42	20.39	0.00
J-21	0.00	3469.46	22.43	0.00
J-22	0.00	3469.29	19.30	0.00
J-27	0.00	3469.12	19.06	0.00
J-28	0.00	3469.06	19.03	0.00
J-29	0.00	3468.89	18.83	0.00
J-30	0.00	3468.71	18.77	0.00
J-31	0.00	3468.51	19.05	0.00
J-32	0.00	3468.27	18.28	0.00
J-33	0.00	3468.03	17.89	0.00
J-34	0.00	3467.94	17.82	0.00
J-35	0.00	3467.80	17.76	0.00
J-36	0.00	3467.57	17.53	0.00
J-37	0.00	3467.27	17.29	0.00
J-38	0.00	3466.97	16.94	0.00
J-39	0.00	3466.82	16.89	0.00
J-49	0.00	3466.71	16.68	0.00
J-50	0.00	3466.47	17.43	0.00
J-51	0.00	3466.43	16.36	0.00
J-86	0.00	3465.97	11.93	0.00
J-87	0.00	3465.27	5.30	0.00
J-89	0.00	3465.04	5.09	0.00
J-90	0.00	3464.71	8.70	0.00
J-91	0.00	3464.49	11.50	0.00
J-92	0.00	3464.11	16.11	0.00
J-94	0.00	3463.74	18.57	0.00
J-95	0.00	3463.68	18.90	0.00
J-96	0.00	3463.59	19.54	0.00

4

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-98	0.00	3463.48	20.43	0.00
J-99	0.00	3463.29	20.39	0.00
J-100	0.00	3463.08	21.02	0.00
J-101	0.00	3462.89	21.04	0.00
J-102	0.00	3462.83	21.40	0.00
J-104	0.00	3462.51	23.46	0.00
J-105	0.00	3462.38	25.33	0.00
J-106	0.00	3462.13	26.10	0.00
J-107	0.00	3461.84	28.18	0.00
J-109	0.00	3461.77	28.71	0.00
J-115	0.00	3461.46	32.41	0.00
J-117	0.00	3443.77	24.93	0.00
J-119	0.00	3443.57	28.50	0.00
J-120	0.00	3443.45	30.39	0.00
J-121	0.00	3443.40	31.34	0.00
J-123	0.00	3443.17	33.63	0.00
J-125	0.00	3442.99	35.56	0.00
J-126	0.00	3442.85	37.55	0.00
J-129	0.00	3442.71	39.25	0.00
J-133	0.00	3442.36	41.55	0.00
J-135	0.00	3402.50	11.97	0.00
J-149	0.00	3401.85	20.27	0.00
J-151	0.00	3401.48	23.44	0.00
J-156	0.00	3401.04	29.96	0.00
J-173	0.00	3400.95	30.93	0.00
J-175	0.00	3400.43	33.39	0.00
J-176	0.00	3400.18	34.13	0.00
J-177	0.00	3399.99	34.91	0.00
J-178	0.00	3400.74	31.67	0.00
J-181	0.00	3399.73	34.23	0.00
J-183	0.00	3399.14	35.09	0.00
J-184	0.00	3398.39	48.32	0.00
J-185	0.00	3337.41	12.34	0.00
J-188	0.00	3336.43	31.35	0.00
J-189	0.00	3335.99	35.90	0.00
J-190	0.00	3335.50	39.42	0.00
J-192	0.00	3335.07	42.98	0.00
J-193	0.00	3334.81	44.73	0.00
J-194	0.00	3334.34	48.21	0.00
J-205	0.00	3334.13	50.00	0.00
J-207	0.00	3296.85	15.82	0.00
J-213	0.00	3296.60	19.54	0.00
J-214	0.00	3296.39	22.34	0.00
J-215	0.00	3296.18	24.82	0.00
J-216	0.00	3296.13	26.06	0.00
J-226	0.00	3295.53	34.46	0.00
J-227	0.00	3295.44	34.38	0.00

4

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-228	0.00	3295.23	37.15	0.00
J-251	0.00	3294.94	39.59	0.00
J-252	0.00	3294.72	42.55	0.00
J-253	0.00	3294.48	46.38	0.00
J-254	0.00	3294.04	49.93	0.00
J-255	0.00	3293.71	51.61	0.00
J-256	0.00	3293.37	54.26	0.00
J-257	0.00	3292.88	57.76	0.00
J-275	0.00	3292.48	60.34	0.00
J-276	0.00	3291.93	50.82	0.00
J-277	0.00	3291.48	44.71	0.00
J-279	0.00	3291.19	49.11	0.00
J-280	0.00	3290.73	53.26	0.00
J-282	0.00	3290.49	55.59	0.00
J-284	0.00	3290.13	59.00	0.00
J-291	0.00	3254.82	26.76	0.00
J-293	0.00	3254.43	29.37	0.00
J-294	0.00	3254.39	29.34	0.00
J-295	0.00	3253.96	28.92	0.00
J-296	0.00	3253.58	31.51	0.00
J-297	0.00	3195.67	11.64	0.00
J-298	0.00	3195.40	19.58	0.00
J-299	2.00	3192.42	28.80	0.00
J-300	0.00	3195.27	24.75	0.00
J-301	0.00	3195.20	26.17	0.00
J-302	2.00	3192.77	33.36	0.00
J-303	0.00	3195.19	27.13	0.00
J-305	0.00	3195.17	27.92	0.00
J-306	0.00	3195.14	30.45	0.00
J-307	2.00	3194.84	30.80	0.00
J-323	0.00	3254.35	29.73	0.00
J-324	2.00	3254.06	29.59	0.00
J-325	0.00	3254.31	30.03	0.00
J-326	2.00	3254.01	30.25	0.00
J-327	0.00	3254.27	30.35	0.00
J-328	0.00	3253.97	31.93	0.00
J-329	0.00	3253.89	31.83	0.00
J-330	0.00	3253.56	32.29	0.00
J-331	0.00	3253.27	30.89	0.00
J-332	0.00	3253.23	30.85	0.00
J-333	2.00	3253.01	31.27	0.00
J-334	0.00	3250.71	30.12	0.00
J-335	0.00	3249.36	27.14	0.00
J-336	0.00	3247.74	24.70	0.00
J-337	0.00	3247.42	23.38	0.00
J-338	1.00	3247.00	22.80	0.00
J-339	0.00	3246.31	31.24	0.00



4

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-340	2.00	3245.84	30.78	0.00
J-341	2.00	3244.73	30.10	0.00
J-342	0.00	3245.77	33.42	0.00
J-343	2.00	3245.46	32.98	0.00
J-344	0.00	3245.66	34.22	0.00
J-345	1.00	3245.58	34.31	0.00
J-346	0.00	3248.29	29.69	0.00
J-347	2.00	3248.10	30.02	0.00
J-348	0.00	3247.41	30.05	0.00
J-349	2.00	3247.24	31.18	0.00
J-350	0.00	3252.22	39.47	0.00
J-351	2.00	3251.76	39.14	0.00
J-352	0.00	3251.87	39.83	0.00
J-353	0.00	3251.69	40.54	0.00
J-354	0.00	3251.53	41.59	0.00
J-355	0.00	3251.40	42.38	0.00
J-356	0.00	3251.01	42.97	0.00
J-357	0.00	3249.09	49.91	0.00
J-358	0.00	3248.76	49.66	0.00
J-359	0.00	3248.43	49.35	0.00
J-360	0.00	3247.26	48.09	0.00
J-361	0.00	3246.91	47.81	0.00
J-362	0.00	3246.42	47.32	0.00
J-363	0.00	3246.20	47.09	0.00
J-364	0.00	3245.83	46.74	0.00
J-365	0.00	3245.42	46.01	0.00
J-366	2.00	3245.26	47.16	0.00
J-367	0.00	3245.14	47.44	0.00
J-369	0.00	3245.00	47.94	0.00
J-370	2.00	3244.71	48.11	0.00
J-371	0.00	3244.38	51.21	0.00
J-372	0.00	3243.34	51.84	0.00
J-373	2.00	3243.13	52.12	0.00
J-374	1.00	3243.13	52.98	0.00
J-375	0.00	3249.65	44.54	0.00
J-376	2.00	3249.43	44.50	0.00
J-377	0.00	3248.89	47.65	0.00
J-378	4.00	3248.71	47.63	0.00
J-379	2.00	3246.84	52.57	0.00
J-380	0.00	3254.26	31.90	0.00
J-381	2.00	3253.93	31.71	0.00
J-382	0.00	3254.25	32.87	0.00
J-383	1.00	3254.20	32.92	0.00
J-384	0.00	3254.25	33.53	0.00
J-385	1.00	3254.18	34.10	0.00
J-386	0.00	3254.25	33.77	0.00
J-387	2.00	3253.97	33.65	0.00

4

Resultados de Nudo: (continuación)

```

-----
---
ID          Demanda  Altura  Presión  Calidad
Nudo        LPS      m       m        mg/L
-----
---
J-388      0.00    3254.25  35.18    0.00
J-389      1.00    3253.75  35.59    0.00
J-390      0.00    3254.24  35.90    0.00
J-391      2.00    3253.95  35.99    0.00
J-392      0.00    3254.24  38.20    0.00
J-393      0.00    3252.61  37.86    0.00
J-394      2.00    3252.35  37.57    0.00
J-395      2.00    3252.38  37.83    0.00
J-673      0.00    3250.80  43.66    0.00
J-674      2.00    3250.58  43.49    0.00
J-675      0.00    3245.75  51.65    0.00
J-676      2.00    3244.66  53.05    0.00
J-677      0.00    3248.74  26.09    0.00
J-678      2.00    3248.64  26.09    0.00
1430-A     0.00    3253.05  62.16    0.00
1430-B     0.00    3195.78   5.00    0.00
1438-A     0.00    3290.02  59.90    0.00
1438-B     0.00    3255.05  25.00    0.00
1441-A     0.00    3333.95  51.84    0.00
1441-B     0.00    3297.03  15.00    0.00
1442-A     0.00    3397.85  65.08    0.00
1442-B     0.00    3337.65   5.00    0.00
1445-A     0.00    3442.10  43.66    0.00
1445-B     0.00    3403.36   5.00    0.00
1464-A     0.00    3461.18  37.13    0.00
1464-B     0.00    3444.02  20.00    0.00
J-292      4.00    3253.23  23.85    0.00
R-2       -64.00   3474.99   0.00    0.00

```

Embalse

Resultados de Línea:

```

-----
---
ID          Caudal  Velocidad  Pérd.  Unit.  Estado
Línea      LPS      m/s       m/km
-----
---
P-1        64.00    1.48      8.15   Abierto
P-2        64.00    1.48      8.16   Abierto
P-3        64.00    1.48      8.15   Abierto
P-4        64.00    1.48      8.16   Abierto
P-5        64.00    1.48      8.14   Abierto
P-6        64.00    1.48      8.15   Abierto
P-7        64.00    1.48      8.17   Abierto
P-8        64.00    1.48      8.15   Abierto
P-9        64.00    1.48      8.16   Abierto
P-10       64.00    1.48      8.17   Abierto
P-11       64.00    1.48      8.13   Abierto
P-12       64.00    1.48      8.15   Abierto

```

P-13	64.00	1.48	8.17	Abierto
------	-------	------	------	---------

4

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-14	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-15	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-16	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-17	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-18	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-19	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-20	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-21	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-22	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-27	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-28	64.00	1.48	8.17		Abierto
P-29	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-30	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-31	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-32	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-33	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-34	64.00	1.48	8.14		Abierto
P-35	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-36	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-37	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-38	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-39	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-49	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-50	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-51	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-86	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-87	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-89	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-90	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-91	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-92	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-94	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-95	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-96	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-98	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-99	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-100	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-101	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-102	64.00	1.48	8.14		Abierto
P-104	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-105	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-106	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-107	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-109	64.00	1.48	8.14		Abierto
P-115	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-116	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-117	64.00	1.48	8.16		Abierto

4

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-119	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-120	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-121	64.00	1.48	8.11		Abierto
P-123	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-125	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-126	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-129	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-133	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-149	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-151	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-156	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-174	64.00	1.48	8.14		Abierto
P-177	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-178	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-179	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-180	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-183	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-185	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-186	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-190	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-191	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-192	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-194	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-195	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-196	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-207	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-208	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-209	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-215	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-216	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-217	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-218	64.00	1.48	8.17		Abierto
P-228	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-229	64.00	1.48	8.17		Abierto
P-230	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-253	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-254	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-255	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-256	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-257	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-258	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-259	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-277	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-278	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-279	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-281	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-282	64.00	1.48	8.15		Abierto

4

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd. Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km	
P-284	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-286	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-295	60.00	1.39	7.23	Abierto
P-296	6.00	0.72	5.52	Abierto
P-297	6.00	0.72	5.54	Abierto
P-298	6.00	0.72	5.53	Abierto
P-300	6.00	0.72	5.53	Abierto
P-301	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-302	4.00	0.48	2.61	Abierto
P-303	4.00	0.48	2.61	Abierto
P-304	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-305	2.00	0.24	0.73	Abierto
P-307	2.00	0.24	0.72	Abierto
P-308	2.00	0.24	0.72	Abierto
P-309	2.00	1.15	33.37	Abierto
P-325	54.00	1.25	5.96	Abierto
P-326	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-327	52.00	1.21	5.54	Abierto
P-328	2.00	1.15	33.37	Abierto
P-329	50.00	1.16	5.19	Abierto
P-330	37.00	1.34	8.74	Abierto
P-331	37.00	1.34	8.75	Abierto
P-332	37.00	1.34	8.75	Abierto
P-333	37.00	1.34	8.74	Abierto
P-334	16.00	0.91	5.54	Abierto
P-335	2.00	1.15	33.33	Abierto
P-336	14.00	1.67	26.57	Abierto
P-337	14.00	1.67	26.57	Abierto
P-339	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-340	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-341	7.00	1.25	19.60	Abierto
P-342	2.00	1.15	33.34	Abierto
P-343	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-344	3.00	1.10	23.34	Abierto
P-345	2.00	1.15	33.36	Abierto
P-346	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-347	1.00	0.58	9.23	Abierto
P-348	4.00	1.46	39.78	Abierto
P-349	2.00	1.15	33.34	Abierto
P-350	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-351	2.00	1.15	33.34	Abierto
P-352	21.00	1.19	9.11	Abierto
P-353	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-354	19.00	1.08	7.57	Abierto
P-355	19.00	1.08	7.57	Abierto
P-356	19.00	1.08	7.57	Abierto
P-357	19.00	1.08	7.57	Abierto

4

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-358	9.00	1.61	31.22	Abierto	
P-359	9.00	1.61	31.22	Abierto	
P-360	9.00	1.61	31.23	Abierto	
P-361	9.00	1.61	31.22	Abierto	
P-362	9.00	1.61	31.21	Abierto	
P-363	9.00	1.61	31.23	Abierto	
P-364	7.00	1.25	19.60	Abierto	
P-365	7.00	1.25	19.61	Abierto	
P-366	7.00	1.25	19.59	Abierto	
P-367	7.00	1.25	19.60	Abierto	
P-368	2.00	1.15	33.36	Abierto	
P-369	5.00	0.89	10.52	Abierto	
P-371	5.00	0.89	10.50	Abierto	
P-372	2.00	1.15	33.38	Abierto	
P-373	3.00	1.10	23.35	Abierto	
P-374	3.00	1.10	23.35	Abierto	
P-375	2.00	1.15	33.34	Abierto	
P-376	1.00	0.58	9.23	Abierto	
P-378	2.00	1.15	33.37	Abierto	
P-379	6.00	1.07	14.73	Abierto	
P-380	4.00	1.46	39.77	Abierto	
P-381	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-382	13.00	0.30	0.42	Abierto	
P-383	2.00	1.15	33.36	Abierto	
P-384	11.00	0.25	0.32	Abierto	
P-385	1.00	0.58	9.24	Abierto	
P-386	10.00	0.23	0.27	Abierto	
P-387	1.00	0.58	9.24	Abierto	
P-388	9.00	0.21	0.21	Abierto	
P-389	2.00	1.15	33.36	Abierto	
P-390	7.00	0.16	0.14	Abierto	
P-391	1.00	0.58	9.24	Abierto	
P-392	6.00	0.14	0.09	Abierto	
P-393	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-394	4.00	0.09	0.05	Abierto	
P-395	4.00	1.46	39.77	Abierto	
P-396	2.00	1.15	33.34	Abierto	
P-397	2.00	1.15	33.36	Abierto	
P-678	10.00	1.20	14.25	Abierto	
P-679	8.00	1.43	25.10	Abierto	
P-680	2.00	1.15	33.34	Abierto	
P-681	2.00	1.15	33.36	Abierto	
P-682	2.00	1.15	33.35	Abierto	
P-683	10.00	1.20	14.25	Abierto	
P-684	8.00	1.43	25.10	Abierto	
P-685	2.00	1.15	33.34	Abierto	
P-698	6.00	0.72	5.53	Abierto	

4

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-699	6.00	0.72	5.53		Abierto
P-702	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-703	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-704	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-705	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-706	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-707	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-294	4.00	1.46	39.77		Abierto
PRV-2	6.00	0.72	57.27		Activo
Válvula PRV-6	64.00	2.32	34.97		Activo
Válvula PRV-7	64.00	2.32	36.92		Activo
Válvula PRV-8	64.00	2.32	60.20		Activo
Válvula PRV-9	64.00	2.32	38.74		Activo
Válvula PRV-22	64.00	2.32	17.16		Activo
Válvula					



**SECTOR 5**

Página 1  
0:46:07

14/01/2016

```
*****
*
*           E P A N E T
*
*           Análisis Hidráulico y de Calidad
*
*           de Redes Hidráulicas a Presión
*
*           Versión 2.0 Ve
*
*
*           Traducido por:
*
*           Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos
*
*           Universidad Politécnica de Valencia
*
*****
*
```

Archivo de Entrada: Sector 5.net

Scenario: turno 5  
Date: 19/07/2015 17:08:41

Tabla Línea - Nudo:

```
-----
---
ID           Nudo           Nudo           Longitud Diámetro
Línea       Inicial         Final          m           mm
-----
P-1         R-2             J-1            25.17       234.4
P-2         J-1             J-2            28.67       234.4
P-3         J-2             J-3            30.50       234.4
P-4         J-3             J-4            41.05       234.4
P-5         J-4             J-5             7.50       234.4
P-6         J-5             J-6            32.94       234.4
P-7         J-6             J-7            13.59       234.4
P-8         J-7             J-8            25.79       234.4
P-9         J-8             J-9             7.26       234.4
P-10        J-9             J-10           11.77       234.4
---
```

P-11	J-10	J-11	11.93	234.4
P-12	J-11	J-12	24.31	234.4
P-13	J-12	J-13	12.10	234.4
P-14	J-13	J-14	9.45	234.4
P-15	J-14	J-15	90.48	234.4
P-16	J-15	J-16	39.27	234.4
P-17	J-16	J-17	41.89	234.4
P-18	J-17	J-18	38.44	234.4
P-19	J-18	J-19	38.61	234.4
P-20	J-19	J-20	30.21	234.4
P-21	J-20	J-21	116.91	234.4
P-22	J-21	J-22	21.26	234.4
P-27	J-22	J-27	21.36	234.4
P-28	J-27	J-28	7.43	234.4
P-29	J-28	J-29	20.74	234.4
P-30	J-29	J-30	21.83	234.4
P-31	J-30	J-31	24.25	234.4
P-32	J-31	J-32	29.94	234.4
P-33	J-32	J-33	29.39	234.4
P-34	J-33	J-34	11.19	234.4
P-35	J-34	J-35	16.85	234.4
P-36	J-35	J-36	27.56	234.4

5

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
P-37	J-36	J-37	37.14	234.4
P-38	J-37	J-38	36.86	234.4
P-39	J-38	J-39	18.69	234.4
P-49	J-39	J-49	12.96	234.4
P-50	J-49	J-50	29.62	234.4
P-51	J-50	J-51	5.11	234.4
P-86	J-51	J-86	56.26	234.4
P-87	J-86	J-87	85.88	234.4
P-89	J-87	J-89	28.70	234.4
P-90	J-89	J-90	40.00	234.4
P-91	J-90	J-91	26.96	234.4
P-92	J-91	J-92	46.64	234.4
P-94	J-92	J-94	45.24	234.4
P-95	J-94	J-95	7.38	234.4
P-96	J-95	J-96	11.71	234.4
P-98	J-96	J-98	13.36	234.4
P-99	J-98	J-99	22.50	234.4
P-100	J-99	J-100	26.39	234.4
P-101	J-100	J-101	22.72	234.4
P-102	J-101	J-102	7.20	234.4
P-104	J-102	J-104	39.38	234.4
P-105	J-104	J-105	16.15	234.4
P-106	J-105	J-106	31.09	234.4
P-107	J-106	J-107	34.95	234.4
P-109	J-107	J-109	8.67	234.4
P-115	J-109	J-115	38.55	234.4
P-116	J-115	1464-A	34.00	234.4
P-117	1464-B	J-117	30.24	234.4
P-119	J-117	J-119	23.99	234.4
P-120	J-119	J-120	15.06	234.4
P-121	J-120	J-121	6.31	234.4
P-123	J-121	J-123	27.90	234.4
P-125	J-123	J-125	22.81	234.4
P-126	J-125	J-126	16.13	234.4
P-129	J-126	J-129	17.86	234.4
P-133	J-129	J-133	42.31	234.4
P-149	J-135	J-149	80.55	234.4
P-151	J-149	J-151	44.64	234.4
P-156	J-151	J-156	54.32	234.4
P-174	J-156	J-173	11.63	234.4
P-177	J-175	J-176	30.52	234.4
P-178	J-176	J-177	23.25	234.4
P-179	J-173	J-178	25.60	234.4
P-180	J-178	J-175	37.75	234.4
P-181	J-178	J-179	9.71	47
P-183	J-177	J-181	31.86	234.4
P-185	J-181	J-183	72.03	234.4

5

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
P-186	J-183	J-184	92.65	234.4
P-190	J-185	J-188	119.90	234.4
P-191	J-188	J-189	54.48	234.4
P-192	J-189	J-190	60.28	234.4
P-194	J-190	J-192	52.83	234.4
P-195	J-192	J-193	31.11	234.4
P-196	J-193	J-194	57.44	234.4
P-207	J-194	J-205	25.64	234.4
P-208	J-205	1441-A	22.43	234.4
P-209	1441-B	J-207	22.25	234.4
P-215	J-207	J-213	30.41	234.4
P-216	J-213	J-214	26.03	234.4
P-217	J-214	J-215	26.58	234.4
P-218	J-215	J-216	6.01	234.4
P-228	J-216	J-226	73.33	234.4
P-229	J-226	J-227	10.71	234.4
P-230	J-227	J-228	26.42	234.4
P-253	J-228	J-251	34.79	234.4
P-254	J-251	J-252	27.60	234.4
P-255	J-252	J-253	28.95	234.4
P-256	J-253	J-254	54.57	234.4
P-257	J-254	J-255	40.13	234.4
P-258	J-255	J-256	41.31	234.4
P-259	J-256	J-257	60.14	234.4
P-277	J-257	J-275	48.72	234.4
P-278	J-275	J-276	68.43	234.4
P-279	J-276	J-277	55.03	234.4
P-281	J-277	J-279	34.95	234.4
P-282	J-279	J-280	56.33	234.4
P-284	J-280	J-282	30.23	234.4
P-286	J-282	J-284	43.31	234.4
P-295	J-291	J-293	53.78	234.4
P-296	J-293	J-294	8.14	103.2
P-297	J-294	J-295	78.19	103.2
P-298	J-295	J-296	69.01	103.2
P-300	J-297	J-298	48.65	103.2
P-302	J-298	J-300	48.36	103.2
P-303	J-300	J-301	27.45	103.2
P-305	J-301	J-303	17.18	103.2
P-306	J-303	J-304	9.45	47
P-307	J-303	J-305	29.45	103.2
P-308	J-305	J-306	41.09	103.2
P-310	J-306	J-308	51.49	103.2
P-311	J-308	J-309	24.15	103.2
P-312	J-309	J-310	19.71	103.2
P-313	J-310	J-311	7.09	47
P-314	J-310	J-312	27.10	84.4

5

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
P-315	J-312	J-313	7.25	47
P-316	J-312	J-314	28.13	59
P-317	J-314	J-315	35.45	59
P-318	J-315	J-316	47.30	59
P-319	J-316	J-317	6.17	47
P-320	J-316	J-318	28.75	59
P-321	J-318	J-319	33.01	59
P-322	J-319	J-320	5.72	47
P-323	J-319	J-321	28.31	47
P-324	J-321	J-322	8.02	47
P-325	J-293	J-323	13.78	234.4
P-327	J-323	J-325	8.12	234.4
P-329	J-325	J-327	7.29	234.4
P-382	J-327	J-380	27.85	234.4
P-384	J-380	J-382	10.13	234.4
P-386	J-382	J-384	11.16	234.4
P-388	J-384	J-386	10.12	234.4
P-390	J-386	J-388	30.47	234.4
P-392	J-388	J-390	12.70	234.4
P-394	J-390	J-392	48.62	234.4
P-399	J-396	J-397	9.66	47
P-400	J-396	J-398	21.01	234.4
P-401	J-398	J-399	7.92	47
P-402	J-398	J-400	8.47	47
P-403	J-398	J-401	14.66	234.4
P-404	J-401	J-402	9.09	47
P-405	J-401	J-403	29.39	234.4
P-406	J-403	J-404	7.28	47
P-407	J-403	J-405	12.90	234.4
P-408	J-405	J-406	10.58	47
P-409	J-405	J-407	20.94	234.4
P-410	J-407	J-408	6.89	47
P-411	J-407	J-409	15.14	187.6
P-412	J-409	J-410	11.75	47
P-413	J-409	1436-A	13.35	187.6
P-414	1436-B	J-412	37.35	187.6
P-415	J-412	J-413	11.76	47
P-416	J-412	J-414	35.39	187.6
P-417	J-414	J-415	11.36	47
P-418	J-414	J-416	31.98	187.6
P-419	J-416	J-417	9.28	47
P-420	J-416	J-418	19.61	187.6
P-421	J-418	J-419	9.97	47
P-422	J-418	J-420	35.49	187.6
P-423	J-420	J-421	12.31	47
P-424	J-420	J-422	14.78	47
P-425	J-420	J-423	21.75	187.6

5

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID	Nudo	Nudo	Longitud	Diámetro
Línea	Inicial	Final	m	mm
P-426	J-423	J-424	14.41	47
P-427	J-423	J-425	17.93	150
P-428	J-425	J-426	9.79	47
P-429	J-425	J-427	17.38	150
P-430	J-427	J-428	9.84	47
P-431	J-427	J-429	34.95	150
P-432	J-429	J-430	9.99	47
P-433	J-429	J-431	22.30	150
P-434	J-431	J-432	11.47	47
P-435	J-431	J-433	40.00	150
P-436	J-433	J-434	13.41	47
P-437	J-433	J-435	16.67	103.2
P-438	J-435	J-436	21.96	47
P-439	J-435	J-437	39.03	103.2
P-440	J-437	J-438	87.73	103.2
P-441	J-438	J-439	5.34	47
P-442	J-438	J-440	30.39	47
P-443	J-440	J-441	45.27	47
P-444	J-438	J-442	57.81	84.4
P-445	J-442	J-443	5.67	47
P-446	J-442	J-444	16.18	84.4
P-447	J-444	J-445	5.04	47
P-448	J-444	J-446	23.97	59
P-449	J-446	J-447	62.91	59
P-450	J-447	J-448	49.25	59
P-451	J-448	J-449	9.30	47
P-452	J-448	J-450	26.17	47
P-698	J-296	1430-A	94.61	103.2
P-699	1430-B	J-297	20.51	103.2
P-700	J-392	1433-A	31.29	234.4
P-701	1433-B	J-396	51.55	234.4
P-702	J-284	1438-A	14.22	234.4
P-703	1438-B	J-291	27.81	234.4
P-704	J-184	1442-A	66.04	234.4
P-705	1442-B	J-185	28.92	234.4
P-706	J-133	1445-A	31.89	234.4
P-707	1445-B	J-135	105.29	234.4
PRV-2	1430-A	1430-B	No Disponible	103.2
Válvula				
PRV-3	1433-A	1433-B	No Disponible	187.6
Válvula				
PRV-4	1436-A	1436-B	No Disponible	187.6
Válvula				
PRV-6	1438-A	1438-B	No Disponible	187.6
Válvula				
PRV-7	1441-A	1441-B	No Disponible	187.6
Válvula				
PRV-8	1442-A	1442-B	No Disponible	187.6
Válvula				

PRV-9 Válvula	1445-A	1445-B	No Disponible	187.6
PRV-22 Válvula	1464-A	1464-B	No Disponible	187.6

5

## Resultados de Nudo:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-1	0.00	3474.79	6.15	0.00
J-2	0.00	3474.55	12.01	0.00
J-3	0.00	3474.30	14.28	0.00
J-4	0.00	3473.97	14.00	0.00
J-5	0.00	3473.91	13.31	0.00
J-6	0.00	3473.64	13.61	0.00
J-7	0.00	3473.53	13.54	0.00
J-8	0.00	3473.32	13.21	0.00
J-9	0.00	3473.26	13.29	0.00
J-10	0.00	3473.16	13.07	0.00
J-11	0.00	3473.07	13.12	0.00
J-12	0.00	3472.87	12.28	0.00
J-13	0.00	3472.77	12.74	0.00
J-14	0.00	3472.69	12.67	0.00
J-15	0.00	3471.95	16.90	0.00
J-16	0.00	3471.63	16.61	0.00
J-17	0.00	3471.29	15.92	0.00
J-18	0.00	3470.98	15.96	0.00
J-19	0.00	3470.66	15.65	0.00
J-20	0.00	3470.42	20.39	0.00
J-21	0.00	3469.46	22.43	0.00
J-22	0.00	3469.29	19.30	0.00
J-27	0.00	3469.12	19.06	0.00
J-28	0.00	3469.06	19.02	0.00
J-29	0.00	3468.89	18.83	0.00
J-30	0.00	3468.71	18.77	0.00
J-31	0.00	3468.51	19.05	0.00
J-32	0.00	3468.27	18.28	0.00
J-33	0.00	3468.03	17.89	0.00
J-34	0.00	3467.94	17.82	0.00
J-35	0.00	3467.80	17.76	0.00
J-36	0.00	3467.57	17.53	0.00
J-37	0.00	3467.27	17.29	0.00
J-38	0.00	3466.97	16.94	0.00
J-39	0.00	3466.82	16.89	0.00
J-49	0.00	3466.71	16.68	0.00
J-50	0.00	3466.47	17.43	0.00
J-51	0.00	3466.43	16.36	0.00
J-86	0.00	3465.97	11.93	0.00
J-87	0.00	3465.27	5.30	0.00
J-89	0.00	3465.04	5.09	0.00
J-90	0.00	3464.71	8.70	0.00
J-91	0.00	3464.49	11.50	0.00
J-92	0.00	3464.11	16.11	0.00
J-94	0.00	3463.74	18.57	0.00
J-95	0.00	3463.68	18.90	0.00
J-96	0.00	3463.59	19.54	0.00



5

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-98	0.00	3463.48	20.43	0.00
J-99	0.00	3463.29	20.39	0.00
J-100	0.00	3463.08	21.02	0.00
J-101	0.00	3462.89	21.04	0.00
J-102	0.00	3462.83	21.40	0.00
J-104	0.00	3462.51	23.46	0.00
J-105	0.00	3462.38	25.33	0.00
J-106	0.00	3462.13	26.10	0.00
J-107	0.00	3461.84	28.18	0.00
J-109	0.00	3461.77	28.71	0.00
J-115	0.00	3461.46	32.41	0.00
J-117	0.00	3443.77	24.93	0.00
J-119	0.00	3443.57	28.50	0.00
J-120	0.00	3443.45	30.39	0.00
J-121	0.00	3443.40	31.34	0.00
J-123	0.00	3443.17	33.63	0.00
J-125	0.00	3442.99	35.56	0.00
J-126	0.00	3442.85	37.55	0.00
J-129	0.00	3442.71	39.25	0.00
J-133	0.00	3442.36	41.55	0.00
J-135	0.00	3402.50	11.97	0.00
J-149	0.00	3401.85	20.27	0.00
J-151	0.00	3401.48	23.44	0.00
J-156	0.00	3401.04	29.96	0.00
J-173	0.00	3400.95	30.93	0.00
J-175	0.00	3400.43	33.39	0.00
J-176	0.00	3400.18	34.13	0.00
J-177	0.00	3399.99	34.91	0.00
J-178	0.00	3400.74	31.67	0.00
J-179	0.00	3400.74	32.30	0.00
J-181	0.00	3399.73	34.23	0.00
J-183	0.00	3399.14	35.09	0.00
J-184	0.00	3398.39	48.32	0.00
J-185	0.00	3337.41	12.34	0.00
J-188	0.00	3336.43	31.35	0.00
J-189	0.00	3335.99	35.90	0.00
J-190	0.00	3335.50	39.42	0.00
J-192	0.00	3335.07	42.98	0.00
J-193	0.00	3334.81	44.73	0.00
J-194	0.00	3334.34	48.21	0.00
J-205	0.00	3334.13	50.00	0.00
J-207	0.00	3296.85	15.82	0.00
J-213	0.00	3296.60	19.54	0.00
J-214	0.00	3296.39	22.34	0.00
J-215	0.00	3296.18	24.82	0.00
J-216	0.00	3296.13	26.06	0.00
J-226	0.00	3295.53	34.46	0.00

5

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-227	0.00	3295.44	34.38	0.00
J-228	0.00	3295.23	37.15	0.00
J-251	0.00	3294.94	39.59	0.00
J-252	0.00	3294.72	42.55	0.00
J-253	0.00	3294.48	46.38	0.00
J-254	0.00	3294.04	49.93	0.00
J-255	0.00	3293.71	51.61	0.00
J-256	0.00	3293.37	54.26	0.00
J-257	0.00	3292.88	57.76	0.00
J-275	0.00	3292.48	60.34	0.00
J-276	0.00	3291.93	50.82	0.00
J-277	0.00	3291.48	44.71	0.00
J-279	0.00	3291.19	49.11	0.00
J-280	0.00	3290.73	53.26	0.00
J-282	0.00	3290.49	55.59	0.00
J-284	0.00	3290.13	59.00	0.00
J-291	0.00	3254.82	26.76	0.00
J-293	0.00	3254.39	29.32	0.00
J-294	0.00	3254.31	29.26	0.00
J-295	0.00	3253.57	28.53	0.00
J-296	0.00	3252.92	30.86	0.00
J-297	0.00	3195.59	11.56	0.00
J-298	0.00	3195.13	19.31	0.00
J-300	0.00	3194.67	24.15	0.00
J-301	0.00	3194.41	25.39	0.00
J-303	0.00	3194.25	26.20	0.00
J-304	1.00	3194.17	26.96	0.00
J-305	0.00	3194.04	26.79	0.00
J-306	0.00	3193.73	29.05	0.00
J-308	0.00	3193.35	29.04	0.00
J-309	0.00	3193.18	32.11	0.00
J-310	0.00	3193.03	32.40	0.00
J-311	2.00	3192.79	32.92	0.00
J-312	0.00	3192.75	32.91	0.00
J-313	2.00	3192.50	33.30	0.00
J-314	0.00	3192.09	33.02	0.00
J-315	0.00	3191.26	33.59	0.00
J-316	0.00	3190.16	35.24	0.00
J-317	1.00	3190.10	36.50	0.00
J-318	0.00	3189.84	37.78	0.00
J-319	0.00	3189.48	38.81	0.00
J-320	1.00	3189.42	39.35	0.00
J-321	0.00	3189.22	40.85	0.00
J-322	1.00	3189.14	42.07	0.00
J-323	0.00	3254.30	29.68	0.00
J-325	0.00	3254.25	29.97	0.00
J-327	0.00	3254.20	30.28	0.00

5

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-380	0.00	3254.02	31.67	0.00
J-382	0.00	3253.96	32.58	0.00
J-384	0.00	3253.89	33.16	0.00
J-386	0.00	3253.82	33.34	0.00
J-388	0.00	3253.63	34.56	0.00
J-390	0.00	3253.55	35.21	0.00
J-392	0.00	3253.24	37.20	0.00
J-396	0.00	3233.04	24.00	0.00
J-397	2.00	3232.72	23.68	0.00
J-398	0.00	3232.92	25.87	0.00
J-399	2.00	3232.65	25.61	0.00
J-400	2.00	3232.64	25.92	0.00
J-401	0.00	3232.84	27.31	0.00
J-402	2.00	3232.54	27.24	0.00
J-403	0.00	3232.70	30.14	0.00
J-404	2.00	3232.46	30.16	0.00
J-405	0.00	3232.65	31.31	0.00
J-406	2.00	3232.29	28.85	0.00
J-407	0.00	3232.56	33.42	0.00
J-408	2.00	3232.33	33.34	0.00
J-409	0.00	3232.39	34.31	0.00
J-410	2.00	3232.00	33.93	0.00
J-412	0.00	3215.64	25.13	0.00
J-413	1.00	3215.53	25.49	0.00
J-414	0.00	3215.30	29.71	0.00
J-415	1.00	3215.19	29.60	0.00
J-416	0.00	3215.00	33.93	0.00
J-417	2.00	3214.69	33.50	0.00
J-418	0.00	3214.84	35.78	0.00
J-419	2.00	3214.51	35.44	0.00
J-420	0.00	3214.57	38.49	0.00
J-421	2.00	3214.16	38.44	0.00
J-422	2.00	3214.08	38.01	0.00
J-423	0.00	3214.45	39.88	0.00
J-424	4.00	3212.71	38.40	0.00
J-425	0.00	3214.20	41.53	0.00
J-426	2.00	3213.88	41.58	0.00
J-427	0.00	3214.00	42.64	0.00
J-428	2.00	3213.67	42.41	0.00
J-429	0.00	3213.65	44.56	0.00
J-430	2.00	3213.32	44.25	0.00
J-431	0.00	3213.47	45.77	0.00
J-432	4.00	3212.09	44.39	0.00
J-433	0.00	3213.25	48.45	0.00
J-434	2.00	3212.80	47.86	0.00
J-435	0.00	3212.80	49.08	0.00
J-436	2.00	3212.07	49.72	0.00

5

## Resultados de Nudo: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad mg/L
J-437	0.00	3212.03	46.87	0.00
J-438	0.00	3210.27	44.91	0.00
J-439	2.00	3210.09	44.88	0.00
J-440	0.00	3209.26	45.16	0.00
J-441	2.00	3207.75	49.51	0.00
J-442	0.00	3208.82	41.34	0.00
J-443	2.00	3208.63	41.54	0.00
J-444	0.00	3208.58	41.84	0.00
J-445	2.00	3208.42	42.25	0.00
J-446	0.00	3207.63	42.55	0.00
J-447	0.00	3205.13	42.08	0.00
J-448	0.00	3203.17	38.84	0.00
J-449	2.00	3202.86	38.59	0.00
J-450	2.00	3202.30	39.90	0.00
1430-A	0.00	3252.03	61.14	0.00
1430-B	0.00	3195.78	5.00	0.00
1433-A	0.00	3253.04	39.63	0.00
1433-B	0.00	3233.37	20.00	0.00
1436-A	0.00	3232.26	36.21	0.00
1436-B	0.00	3216.02	20.00	0.00
1438-A	0.00	3290.02	59.90	0.00
1438-B	0.00	3255.05	25.00	0.00
1441-A	0.00	3333.95	51.84	0.00
1441-B	0.00	3297.03	15.00	0.00
1442-A	0.00	3397.85	65.08	0.00
1442-B	0.00	3337.65	5.00	0.00
1445-A	0.00	3442.10	43.66	0.00
1445-B	0.00	3403.36	5.00	0.00
1464-A	0.00	3461.18	37.13	0.00
1464-B	0.00	3444.02	20.00	0.00
R-2	-64.00	3474.99	0.00	0.00

Embalse

## Resultados de Línea:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. m/km	Unit. Estado
P-1	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-2	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-3	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-4	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-5	64.00	1.48	8.14	Abierto
P-6	64.00	1.48	8.16	Abierto
P-7	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-8	64.00	1.48	8.15	Abierto
P-9	64.00	1.48	8.16	Abierto

P-10	64.00	1.48	8.17	Abierto
------	-------	------	------	---------

5

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-11	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-12	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-13	64.00	1.48	8.14		Abierto
P-14	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-15	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-16	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-17	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-18	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-19	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-20	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-21	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-22	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-27	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-28	64.00	1.48	8.17		Abierto
P-29	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-30	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-31	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-32	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-33	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-34	64.00	1.48	8.17		Abierto
P-35	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-36	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-37	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-38	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-39	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-49	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-50	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-51	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-86	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-87	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-89	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-90	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-91	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-92	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-94	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-95	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-96	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-98	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-99	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-100	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-101	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-102	64.00	1.48	8.14		Abierto
P-104	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-105	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-106	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-107	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-109	64.00	1.48	8.14		Abierto

5

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-115	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-116	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-117	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-119	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-120	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-121	64.00	1.48	8.11	Abierto	
P-123	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-125	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-126	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-129	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-133	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-149	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-151	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-156	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-174	64.00	1.48	8.14	Abierto	
P-177	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-178	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-179	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-180	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-181	0.00	0.00	0.00	Abierto	
P-183	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-185	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-186	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-190	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-191	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-192	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-194	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-195	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-196	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-207	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-208	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-209	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-215	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-216	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-217	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-218	64.00	1.48	8.17	Abierto	
P-228	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-229	64.00	1.48	8.17	Abierto	
P-230	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-253	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-254	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-255	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-256	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-257	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-258	64.00	1.48	8.16	Abierto	
P-259	64.00	1.48	8.15	Abierto	
P-277	64.00	1.48	8.16	Abierto	

5

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-278	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-279	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-281	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-282	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-284	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-286	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-295	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-296	8.00	0.96	9.43		Abierto
P-297	8.00	0.96	9.43		Abierto
P-298	8.00	0.96	9.42		Abierto
P-300	8.00	0.96	9.43		Abierto
P-302	8.00	0.96	9.42		Abierto
P-303	8.00	0.96	9.42		Abierto
P-305	8.00	0.96	9.43		Abierto
P-306	1.00	0.58	9.23		Abierto
P-307	7.00	0.84	7.36		Abierto
P-308	7.00	0.84	7.36		Abierto
P-310	7.00	0.84	7.36		Abierto
P-311	7.00	0.84	7.36		Abierto
P-312	7.00	0.84	7.35		Abierto
P-313	2.00	1.15	33.38		Abierto
P-314	5.00	0.89	10.51		Abierto
P-315	2.00	1.15	33.38		Abierto
P-316	3.00	1.10	23.34		Abierto
P-317	3.00	1.10	23.35		Abierto
P-318	3.00	1.10	23.35		Abierto
P-319	1.00	0.58	9.21		Abierto
P-320	2.00	0.73	11.02		Abierto
P-321	2.00	0.73	11.02		Abierto
P-322	1.00	0.58	9.21		Abierto
P-323	1.00	0.58	9.23		Abierto
P-324	1.00	0.58	9.24		Abierto
P-325	56.00	1.30	6.37		Abierto
P-327	56.00	1.30	6.38		Abierto
P-329	56.00	1.30	6.37		Abierto
P-382	56.00	1.30	6.36		Abierto
P-384	56.00	1.30	6.38		Abierto
P-386	56.00	1.30	6.37		Abierto
P-388	56.00	1.30	6.35		Abierto
P-390	56.00	1.30	6.37		Abierto
P-392	56.00	1.30	6.38		Abierto
P-394	56.00	1.30	6.37		Abierto
P-399	2.00	1.15	33.37		Abierto
P-400	54.00	1.25	5.95		Abierto
P-401	2.00	1.15	33.37		Abierto
P-402	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-403	50.00	1.16	5.18		Abierto



5

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd. Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km	
P-404	2.00	1.15	33.33	Abierto
P-405	48.00	1.11	4.78	Abierto
P-406	2.00	1.15	33.36	Abierto
P-407	46.00	1.07	4.43	Abierto
P-408	2.00	1.15	33.34	Abierto
P-409	44.00	1.02	4.07	Abierto
P-410	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-411	42.00	1.52	11.07	Abierto
P-412	2.00	1.15	33.36	Abierto
P-413	40.00	1.45	10.10	Abierto
P-414	40.00	1.45	10.11	Abierto
P-415	1.00	0.58	9.24	Abierto
P-416	39.00	1.41	9.64	Abierto
P-417	1.00	0.58	9.25	Abierto
P-418	38.00	1.37	9.19	Abierto
P-419	2.00	1.15	33.36	Abierto
P-420	36.00	1.30	8.32	Abierto
P-421	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-422	34.00	1.23	7.47	Abierto
P-423	2.00	1.15	33.37	Abierto
P-424	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-425	30.00	1.09	5.94	Abierto
P-426	4.00	2.31	120.41	Abierto
P-427	26.00	1.47	13.53	Abierto
P-428	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-429	24.00	1.36	11.66	Abierto
P-430	2.00	1.15	33.34	Abierto
P-431	22.00	1.24	9.92	Abierto
P-432	2.00	1.15	33.37	Abierto
P-433	20.00	1.13	8.33	Abierto
P-434	4.00	2.31	120.39	Abierto
P-435	16.00	0.91	5.50	Abierto
P-436	2.00	1.15	33.36	Abierto
P-437	14.00	1.67	26.57	Abierto
P-438	2.00	1.15	33.36	Abierto
P-439	12.00	1.43	19.97	Abierto
P-440	12.00	1.43	19.97	Abierto
P-441	2.00	1.15	33.39	Abierto
P-442	2.00	1.15	33.36	Abierto
P-443	2.00	1.15	33.35	Abierto
P-444	8.00	1.43	25.11	Abierto
P-445	2.00	1.15	33.34	Abierto
P-446	6.00	1.07	14.74	Abierto
P-447	2.00	1.15	33.31	Abierto
P-448	4.00	1.46	39.77	Abierto
P-449	4.00	1.46	39.77	Abierto
P-450	4.00	1.46	39.77	Abierto

5

## Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
P-451	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-452	2.00	1.15	33.35		Abierto
P-698	8.00	0.96	9.43		Abierto
P-699	8.00	0.96	9.42		Abierto
P-700	56.00	1.30	6.36		Abierto
P-701	56.00	1.30	6.37		Abierto
P-702	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-703	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-704	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-705	64.00	1.48	8.15		Abierto
P-706	64.00	1.48	8.16		Abierto
P-707	64.00	1.48	8.15		Abierto
PRV-2	8.00	0.96	56.25		Activo
Válvula					
PRV-3	56.00	2.03	19.67		Activo
Válvula					
PRV-4	40.00	1.45	16.24		Activo
Válvula					
PRV-6	64.00	2.32	34.97		Activo
Válvula					
PRV-7	64.00	2.32	36.92		Activo
Válvula					
PRV-8	64.00	2.32	60.20		Activo
Válvula					
PRV-9	64.00	2.32	38.74		Activo
Válvula					
PRV-22	64.00	2.32	17.16		Activo
Válvula					

# ANEXO-PRECIOS UNITARIOS

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 1 de 137
------------------

CÓDIGO:

1

RUBRO:

Construcción de Campamentos Móviles a Pie de Obra (5 usos madera y zinc)

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,17
SUBTOTAL M					0,17
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,3333	0,12
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,3333	1,10
Peón	2,00	3,26	6,52	0,3333	2,17
					3,39
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
CLAVOS	kg	0,2000	0,76	0,15	
Madera Corriente	m2	1,0000	9,59	9,59	
Plancha de zinc 3 x 1.20 e=0.18mm	pln	0,5000	8,00	4,00	
Puerta	u	0,1200	90,00	10,80	
ventana	u	0,0670	45,00	3,02	
Materiales para instalación sanitaria	glb	1,0000	1,10	1,10	
Materiales para instalación eléctrica	glb	1,0000	1,00	1,00	
SUBTOTAL O					29,66
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					33,22
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	6,64
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					39,86
VALOR OFERTADO:					39,86

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 2 de 137
---------------

CÓDIGO:

2

RUBRO:

Transporte de Materiales, Herramientas y Equipo Menor a Pie  
de Obra con Medio Camión

DETALLE:

UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Medio camión Cap(3000 kg)	1,00	16,25	16,25	53,3333	866,67
SUBTOTAL M					866,67
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,01	3,66	0,04	53,3333	1,95
Peón	1,00	3,26	3,26	53,3333	173,87
Chofer	1,00	4,79	4,79	53,3333	255,47
					431,29
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.297,96
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	259,59
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.557,55
VALOR OFERTADO:					1.557,55

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 3 de 137
------------------

CÓDIGO:

3

RUBRO:

Control Planimétrico y Altimétrico - Trabajos Topográficos

DETALLE:

UNIDAD: km

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Mira y jalones	0,50	2,50	1,25	10,0000	12,50
Nivel	0,50	3,75	1,88	10,0000	18,75
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					10,02
Estación total	1,00	3,75	3,75	10,0000	37,50
SUBTOTAL M					78,77
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topógrafo 2	1,00	3,66	3,66	10,0000	36,60
Albañil	2,00	3,30	6,60	10,0000	66,00
Peón	3,00	3,26	9,78	10,0000	97,80
					200,40
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
ESTACAS DE MADERA, TOPOGRAFÍA, L=0,50; D=0,08	u	50,0000	0,19	9,50	
VARIOS(pintura, clavos, mojones)	glb	50,0000	1,13	56,50	
SUBTOTAL O					66,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					345,17
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	69,03
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					414,20
VALOR OFERTADO:					414,20

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 4 de 137
------------------

CÓDIGO:

4

RUBRO:

Replanteo general de un proyecto eq. topográfico

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Nivel	0,30	3,75	1,13	0,0400	0,05
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,03
Estación total	0,70	3,75	2,63	0,0400	0,11
SUBTOTAL M					0,19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topógrafo 2	1,00	3,66	3,66	0,0400	0,15
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0400	0,13
Peón	3,00	3,26	9,78	0,0400	0,39
					0,67
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
ESTACAS DE MADERA, TOPOGRAFÍA, L=0,50; D=0,08	u	0,2000	0,19	0,04	
VARIOS(pintura,clavos,mojones)	glb	1,0000	1,13	1,13	
SUBTOTAL O					1,17
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,03
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,41
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,44
VALOR OFERTADO:					2,44

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 5 de 137
------------------

CÓDIGO:

5

RUBRO:

Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,25
SUBTOTAL M					0,25
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,5000	0,17
Peón	3,00	3,26	9,78	0,5000	4,89
					5,06
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	COST O
		A	B	C = A x B	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,31
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,06
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,37
VALOR OFERTADO:					6,37

ESTOS PRECIOS NO

INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 6 de 137
------------------

CÓDIGO:

6

RUBRO:

Encofrado y Desencofrado de cadenas, columnas, vigas

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,11
SUBTOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,2667	0,49
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,2667	0,88
Peón	1,00	3,26	3,26	0,2667	0,87
					2,24
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
CLAVOS	kg	0,1000	0,76	0,08	
TABLA DURA DE ENCOFRADO DE 0.20 M.	u	0,4500	1,07	0,48	
TIRAS DE MADERA E= 4 CM	u	0,1000	2,50	0,25	
CUARTONES DE MADERA	u	0,3000	0,90	0,27	
SUBTOTAL O				1,08	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				3,43	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				0,69	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				4,12	
VALOR OFERTADO:				4,12	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla



## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado  
Sector Chusalongo

Hoja 7 de 137
------------------

CÓDIGO:

7

RUBRO:

Hormigón Ciclópeo en cimientos 60% HS f'c =  
180 Kg/cm<sup>2</sup> +40% piedra

DETALLE:

UNIDAD: m<sup>3</sup>

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIE NTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Mezcladora de Concreto (Trompo) de 10 P <sup>3</sup> - Motor de 8 HP	1,00	3,75	3,75	1,0000	3,75
Vibrador	1,00	4,38	4,38	1,0000	4,38
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,82
SUBTOTAL M					9,95
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIE NTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
Albañil	3,00	3,30	9,90	1,0000	9,90
Peón	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
					36,38
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,2900	14,00	4,06	
GRAVA	M3	0,5300	14,00	7,42	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	201,0000	0,15	30,15	
AGUA	m3	0,2400	0,92	0,22	
PIEDRA MEDIO CIMIENTO	m3	0,4500	9,00	4,05	
SUBTOTAL O					45,90
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					92,23
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	18,45
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					110,68
VALOR OFERTADO:					110,68

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 8 de 137
------------------

CÓDIGO:

8

RUBRO:

Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2

DETALLE:

UNIDAD: kg

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,0533	0,02
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0533	0,18
Peón	1,00	3,26	3,26	0,0533	0,17
					0,37
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,0350	2,14	0,07	
Acero de construcción corrugado fc=4200KG/CM2	kg	1,0500	1,19	1,25	
SUBTOTAL O				1,32	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1,71	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				0,34	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				2,05	
VALOR OFERTADO:				2,05	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 9 de 137
------------------

CÓDIGO:

9

RUBRO:

Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup> - Obras Arte

DETALLE:

UNIDAD: m<sup>3</sup>

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIE NTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Mezcladora de Concreto (Trompo) de 10 P <sup>3</sup> - Motor de 8 HP	1,00	3,75	3,75	1,0000	3,75
Vibrador	1,00	4,38	4,38	1,0000	4,38
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,82
SUBTOTAL M					9,95
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIE NTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
Albañil	3,00	3,30	9,90	1,0000	9,90
Peón	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
					36,38
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	C = A x B
		A	B		
ARENA	m <sup>3</sup>	0,4900	14,00		6,86
GRAVA	M <sup>3</sup>	0,8900	14,00		12,46
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	362,0000	0,15		54,30
AGUA	m <sup>3</sup>	0,2200	0,92		0,20
SUBTOTAL O					73,82
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					120,15
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					24,03
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					144,18
VALOR OFERTADO:					144,18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL  
IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 10 de  
137

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado  
Sector Chusalongo

CÓDIGO:

10

RUBRO:

Contrapiso piedra + pavimento H.S. 180 Kg/cm2  
e=5 cm

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Mezcladora de Concreto (Trompo) de 10 P <sup>3</sup> - Motor de 8 HP	1,00	3,75	3,75	0,1143	0,43
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,21
SUBTOTAL M					0,64
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	1,00	3,66	3,66	0,1143	0,42
Albañil	3,00	3,30	9,90	0,1143	1,13
Peón	7,00	3,26	22,82	0,1143	2,61
					4,16
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0300	14,00	0,42	
GRAVA	M3	0,0400	14,00	0,56	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	17,0000	0,15	2,55	
AGUA	m3	0,0100	0,92	0,01	
PIEDRA MEDIO CIMIENTO	m3	0,1200	9,00	1,08	
SUBTOTAL O					4,62
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9,42
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,88
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					11,30
VALOR OFERTADO:					11,30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 11 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 11  
RUBRO: Mampostería de bloque macizo e=12 cm

DETALLE: UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,04
SUBTOTAL M					0,04
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,1143	0,04
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,1143	0,38
Peón	1,00	3,26	3,26	0,1143	0,37
					0,79
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0220	14,00	0,31	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	7,3000	0,15	1,10	
AGUA	m3	0,0064	0,92	0,01	
Bloque macizo 12x20x40	u	12,0000	0,35	4,20	
SUBTOTAL O					5,62
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,45
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,29
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,74
VALOR OFERTADO:					7,74

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 12 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 12  
RUBRO: Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e =  
1"

DETALLE: UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,21
SUBTOTAL M					0,21
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,20	3,66	0,73	0,4000	0,29
Albañil	2,00	3,30	6,60	0,4000	2,64
Peón	1,00	3,26	3,26	0,4000	1,30
					4,23
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0314	14,00	0,44	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	10,3000	0,15	1,55	
AGUA	m3	0,0076	0,92	0,01	
Regla de madera	m2	0,0030	15,93	0,05	
SUBTOTAL O					2,05
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,49
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,30
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,79
VALOR OFERTADO:					7,79

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 13 de 137
-------------------

CÓDIGO:

13

RUBRO:

Ventana

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,42
SUBTOTAL M					0,42
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	1,0000	1,83
Albañil	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Peón	1,00	3,26	3,26	1,0000	3,26
					8,39
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Ventana de ángulo y tee 1.30*0.40	u	1,0000	20,00	20,00	
SUBTOTAL O				20,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				28,81	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				5,76	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				34,57	
VALOR OFERTADO:				34,57	

ESTOS PRECIOS NO

INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 14 de 137
-------------------

CÓDIGO:

14

RUBRO:

Pintura de caucho económica

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,33
SUBTOTAL M					0,33
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,1333	0,05
Albañil	7,50	3,30	24,75	0,1333	3,30
Peón	7,50	3,26	24,45	0,1333	3,26
					6,61
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pintura Caucho económico	gln	0,0500	12,00	0,60	
LIJA	hoja	0,2000	0,67	0,13	
Varios	glb	1,0000	0,05	0,05	
SUBTOTAL O				0,78	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				7,72	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				1,54	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				9,26	
VALOR OFERTADO:				9,26	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



## Edison Mafla

Hoja 15  
de 137OBRA: Sistema de Riego Presurizado  
Sector ChusalongoCÓDIGO: 15  
RUBRO: Losa Nervada e=15 cm sin acero f'c=210  
Kg/cm2

DETALLE: UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,98
Mezcladora de Concreto (Trompo) de 10 P <sup>3</sup> - Motor de 8 HP	1,00	3,75	3,75	1,0000	3,75
Vibrador	1,00	4,38	4,38	1,0000	4,38
Elevador	1,00	1,00	1,00	1,0000	1,00
SUBTOTAL M					10,11
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1,00	3,26	3,26	3,9600	12,91
Encofrador	1,00	3,30	3,30	0,3300	1,09
Albañil	1,00	3,30	3,30	1,3200	4,36
Maestro de obra	1,00	3,66	3,66	0,3300	1,21
					19,57
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	3,1500	0,15	0,47	
ARENA	m3	0,0590	14,00	0,83	
RIPIO	m3	0,0860	14,00	1,20	
AGUA	m3	0,0200	0,92	0,02	
Encofrado Losa	m2	1,0000	2,00	2,00	
Bloque Pomez e=10cm	u	10,0000	0,22	2,20	
SUBTOTAL O					6,72
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					36,40
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					7,28
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					43,68
VALOR OFERTADO:					43,68

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 16 de 137
-------------------

CÓDIGO:

16

RUBRO:

Puerta Metálica según diseño

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,42
SUBTOTAL M					0,42
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	1,0000	1,83
Albañil	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Peón	1,00	3,26	3,26	1,0000	3,26
					8,39
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Puerta Tubo galvanizado (1.85x1.00m)	u	1,0000	140,00	140,00	
SUBTOTAL O					140,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					148,81
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	29,76
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					178,57
VALOR OFERTADO:					178,57

ESTOS PRECIOS NO

INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 17 de 137
-------------------

CÓDIGO:

17

RUBRO:

Sumin., instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 110 mm UZ 0.63 MPa

DETALLE:

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,00
Bomba	1,00	2,57	2,57	0,0059	0,02
Tapon Pruebas Hidroestaticas	1,00	0,15	0,15	0,0059	0,00
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,0059	0,01
Plomero	1,00	3,30	3,30	0,0059	0,02
Peon	2,00	3,26	6,52	0,0059	0,04
					0,07
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 110mm 0,63MPa	m	1,0300	4,69	4,83	
Lubricante para UZ	gln	0,0005	13,26	0,01	
SUBTOTAL O					4,84
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,93
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,99
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5,92
VALOR OFERTADO:					5,92

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 18 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado  
Sector ChusalongoCÓDIGO: 18  
RUBRO: Suministro e instalación de Filtro Automático de  
10"

DETALLE: UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					13,45
Tecla	1,00	0,50	0,50	20,0000	10,00
SUBTOTAL M					23,45
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	20,0000	7,32
Plomero	1,00	3,30	3,30	20,0000	66,00
Peón	3,00	3,26	9,78	20,0000	195,60
					268,92
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 250mm 1,25MPa	m	6,0000	59,91	359,46	
unión gibault 250mm	u	2,0000	68,39	136,78	
TUBERIA DE HIERRO DUCTIL K7 250MM	m	5,0000	33,30	166,50	
Filtro Automático 10" 500 micras	u	1,0000	15.000,00	15.000,00	
Collarin de Polipropileno 250x2" (6 torn) PN 10	u	1,0000	89,00	89,00	
Válvula de alivio rapido 2" Nylon	u	1,0000	345,00	345,00	
TUB u-PVC UZ 63mm 1,25MPa	m	12,0000	3,83	45,96	
NIPLE DOBLE 2" BSP PLASTICO NEGRO TAVLIT	u	1,0000	1,96	1,96	
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	1,0000	3,14	3,14	
SUBTOTAL O					16.147,80
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16.440,17
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					3.288,03
Ambato,Diciembre 2016					
Nombre: Edison Mafla					
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					19.728,20
VALOR OFERTADO:					19.728,20

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 19 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 19  
RUBRO: Suministro, Colocación de Válvula Control 10" y  
Accesorios (Sale - Tubería de 250mm)

DETALLE: UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,58
SUBTOTAL M					0,58
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	1,0000	1,83
Plomero	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Peón	2,00	3,26	6,52	1,0000	6,52
					11,65
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Brida Móvil PVC 250 mm PN 10	u	2,0000	95,40	190,80	
Empaque de PTFE 10" para brida e=1/8"	u	2,0000	7,25	14,50	
Pernos	u	8,0000	1,99	15,92	
Válvula Mariposa Tipo Waffer 10" PN 16 HD	u	1,0000	708,51	708,51	
Collarín de Polipropileno 250x2" (6 torn) PN 10	u	1,0000	89,00	89,00	
TUB u-PVC UZ 250mm 0,80MPa	m	6,0000	28,00	168,00	
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000	2,76	2,76	
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000	49,86	49,86	
Válvula de Aire Cinética 2" AV- 010 PN 10	u	1,0000	39,41	39,41	
SUBTOTAL O					1.278,76
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.290,99
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					258,20
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.549,19
VALOR OFERTADO:					1.549,19

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 20 de 137
-------------------

CÓDIGO:

20

RUBRO:

Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,25
SUBTOTAL M					0,25
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,5000	0,17
Peón	3,00	3,26	9,78	0,5000	4,89
					5,06
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,31
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					1,06
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,37
VALOR OFERTADO:					6,37

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 21 de 137
-------------------

CÓDIGO:

21

RUBRO:

Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,04
Retroexcavadora de 80 hp x 0.70 m3	1,00	20,00	20,00	0,1000	2,00
SUBTOTAL M					2,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,1000	0,03
Peón	1,00	3,26	3,26	0,1000	0,33
Operador de retroexcavadora	1,00	3,66	3,66	0,1000	0,37
					0,73
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,77
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,55
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,32
VALOR OFERTADO:					3,32

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo Hoja 22 de 137

CÓDIGO: 22  
RUBRO: Sumin., instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 250 mm UZ 0.80 MPa

DETALLE: UNIDAD: m

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,02
Bomba	1,00	2,57	2,57	0,0333	0,09
Tapón Pruebas Hidrostáticas	0,00	0,15	0,00	0,0333	0,00
SUBTOTAL M					0,11
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,0333	0,06
Plomero	1,00	3,30	3,30	0,0333	0,11
Peón	2,00	3,26	6,52	0,0333	0,22
					0,39
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 250mm 0,80MPa	m	1,0300	28,00	28,84	
Lubricante para UZ	gln	0,0011	13,26	0,01	
SUBTOTAL O				28,85	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				29,35	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				5,87	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				35,22	
VALOR OFERTADO:				35,22	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla



## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 23 de 137
-------------------

CÓDIGO:

23

RUBRO:

Sumin., instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 200 mm UZ 0.80 MPa

DETALLE:

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,02
Bomba	1,00	2,57	2,57	0,0333	0,09
Tapón Pruebas Hidrostáticas	1,00	0,15	0,15	0,0333	0,00
SUBTOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,0333	0,06
Plomero	1,00	3,30	3,30	0,0333	0,11
Peón	2,00	3,26	6,52	0,0333	0,22
					0,39
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 200mm 0,80MPa	m	1,0300	18,19	18,74	
Lubricante para UZ	gln	0,0011	13,26	0,01	
SUBTOTAL O					18,75
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					19,25
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	3,85
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					23,10
VALOR OFERTADO:					23,10

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 24 de 137
-------------------

CÓDIGO:

24

RUBRO:

Sumin., instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 160 mm UZ 0.80 MPa

DETALLE:

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,02
Bomba	1,00	2,57	2,57	0,0320	0,08
Tapón Pruebas Hidrostáticas	1,00	0,15	0,15	0,0320	0,00
SUBTOTAL M					0,10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,0320	0,06
Plomero	1,00	3,30	3,30	0,0320	0,11
Peón	2,00	3,26	6,52	0,0320	0,21
					0,38
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 160mm 0,80MPa	m	1,0300	11,31	11,65	
Lubricante para UZ	gln	0,0011	13,26	0,01	
SUBTOTAL O					11,66
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12,14
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	2,43
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					14,57
VALOR OFERTADO:					14,57

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 25 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 25  
RUBRO: Sumin., instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de  
110 mm UZ 0.80 MPa

DETALLE: UNIDAD: m

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,01
Bomba	1,00	2,57	2,57	0,0242	0,06
Tapón Pruebas Hidrostáticas	1,00	0,15	0,15	0,0242	0,00
SUBTOTAL M					0,07
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,0242	0,04
Plomero	1,00	3,30	3,30	0,0242	0,08
Peón	2,00	3,26	6,52	0,0242	0,16
					0,28
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 110mm 0,80MPa	m	1,0300	5,30	5,46	
Lubricante para UZ	gln	0,0005	13,26	0,01	
SUBTOTAL O					5,47
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,82
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,16
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,98
VALOR OFERTADO:					6,98

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Edison Mafla

Hoja 26 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 26  
RUBRO: Relleno y Compactado con Material de Excavación

DETALLE: UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,03
Compactador manual	0,80	2,00	1,60	0,0667	0,11
SUBTOTAL M					0,14
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,0667	0,02
Peón	2,00	3,26	6,52	0,0667	0,43
Operador equipo liviano	1,00	3,30	3,30	0,0667	0,22
					0,67
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AGUA	m3	0,2500	0,92	0,23	
SUBTOTAL O					0,23
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,04
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,21
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,25
VALOR OFERTADO:					1,25

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 27 de 137
-------------------

CÓDIGO:

27

RUBRO:

Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,09
Compactador manual	0,80	2,00	1,60	0,5000	0,80
SUBTOTAL M					0,89
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,5000	0,18
Peón	1,00	3,26	3,26	0,5000	1,63
					1,81
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AGUA	m3	0,1500	0,92	0,14	
SUBTOTAL O					0,14
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,84
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,57
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,41
VALOR OFERTADO:					3,41

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 28 de 137
-------------------

CÓDIGO: 28  
RUBRO: Suministro e Instalación de Accesorios PVC  
Tubería Principal Sector Chusalongo

DETALLE: UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIE NTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					19,11
SUBTOTAL M					19,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIE NTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	41,00	3,66	150,06	0,4000	60,02
Plomero	82,00	3,30	270,60	0,4000	108,24
Peón	164,00	3,26	534,64	0,4000	213,86
					382,12
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pega	gln	1,0000	68,37	68,37	
LIMPIADOR	gln	1,0000	40,00	40,00	
Collarín de Polipropileno 250x2" (6 torn) PN 10	u	45,0000	89,00	4.005,00	
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	45,0000	3,14	141,30	
Buje Reductor PVC 63mm a 50mm	u	45,0000	0,76	34,20	
tee red 250x200mm	u	1,0000	455,80	455,80	
tee red 200x160mm	u	1,0000	136,50	136,50	
tee 250 mm	u	2,0000	450,00	900,00	
Buje Reductor PVC 250mm a 200mm	u	10,0000	115,00	1.150,00	
Buje Reductor PVC 160mm a 110mm	u	10,0000	15,80	158,00	
Buje Reductor PVC 110mm a 90mm	u	10,0000	8,50	85,00	
codo pega 45° 250mm	u	10,0000	145,50	1.455,00	
codo pega 45° 200mm	u	10,0000	75,00	750,00	
codo pega 45° 160mm	u	10,0000	33,40	334,00	
codo pega 45° 110mm	u	10,0000	15,76	157,60	
SUBTOTAL O					9.870,77
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10.272,00
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					2.054,40
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					12.326,40
VALOR OFERTADO:					12.326,40

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 29 de 137
-------------------

CÓDIGO:

29

RUBRO:

Replanteo general de un proyecto eq. topográfico

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Nivel	0,30	3,75	1,13	0,0400	0,05
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,03
Estación total	0,70	3,75	2,63	0,0400	0,11
SUBTOTAL M					0,19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topógrafo 2	1,00	3,66	3,66	0,0400	0,15
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0400	0,13
Peón	3,00	3,26	9,78	0,0400	0,39
					0,67
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ESTACAS DE MADERA, TOPOGRAFÍA, L=0,50; D=0,08	u	0,2000	0,19	0,04	
VARIOS(pintura,clavos,mojones)	glb	1,0000	1,13	1,13	
SUBTOTAL O					1,17
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,03
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,41
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,44
VALOR OFERTADO:					2,44

ESTOS PRECIOS NO

INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 30 de 137
-------------------

CÓDIGO:

30

RUBRO:

Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,25
SUBTOTAL M					0,25
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,5000	0,17
Peón	3,00	3,26	9,78	0,5000	4,89
					5,06
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,31
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					1,06
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,37
VALOR OFERTADO:					6,37

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla



## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 31 de 137
-------------------

CÓDIGO:

31

RUBRO:

Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,11
SUBTOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,2667	0,49
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,2667	0,88
Peón	1,00	3,26	3,26	0,2667	0,87
					2,24
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
CLAVOS	kg	0,1000	0,76	0,08	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,2500	2,14	0,54	
Pétreo D-2	gln	0,1500	1,13	0,17	
TABLA DE ENCOFRADO	u	2,0000	1,37	2,74	
SUBTOTAL O					3,53
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,88
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,18
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,06
VALOR OFERTADO:					7,06

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 32 de 137
-------------------

CÓDIGO:

32

RUBRO:

Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,34
SUBTOTAL M					0,34
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,8000	1,46
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,8000	2,64
Peón	1,00	3,26	3,26	0,8000	2,61
					6,71
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Grava (de ½" a 1")	m3	1,0000	16,33	16,33	
AGUA	m3	0,0500	0,92	0,05	
SUBTOTAL O				16,38	
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	23,43
				INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%	4,69
				OTROS INDIRECTOS:	
				COSTO TOTAL DEL RUBRO:	28,12
				VALOR OFERTADO:	28,12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 33 de 137
-------------------

CÓDIGO:

33

RUBRO:

Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm<sup>2</sup>

DETALLE:

UNIDAD: kg

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,0533	0,02
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0533	0,18
Peón	1,00	3,26	3,26	0,0533	0,17
					0,37
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,0350	2,14	0,07	
Acero de construcción corrugado fc=4200KG/CM2	kg	1,0500	1,19	1,25	
SUBTOTAL O				1,32	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1,71	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				0,34	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				2,05	
VALOR OFERTADO:				2,05	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado  
Sector Chusalongo

Hoja 34 de 137
-------------------

CÓDIGO:

34

RUBRO:

Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup> - Obras Arte

DETALLE:

UNIDAD: m<sup>3</sup>

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Mezcladora de Concreto (Trompo) de 10 P <sup>3</sup> - Motor de 8 HP	1,00	3,75	3,75	1,0000	3,75
Vibrador	1,00	4,38	4,38	1,0000	4,38
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,82
SUBTOTAL M					9,95
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
Albañil	3,00	3,30	9,90	1,0000	9,90
Peón	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
					36,38
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	C = A x B
		A	B		
ARENA	m3	0,4900	14,00		6,86
GRAVA	M3	0,8900	14,00		12,46
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	362,0000	0,15		54,30
AGUA	m3	0,2200	0,92		0,20
SUBTOTAL O					73,82
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					120,15
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	24,03
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					144,18
VALOR OFERTADO:					144,18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 35 de 137
-------------------

CÓDIGO:

35

RUBRO:

Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e =  
1"

DETALLE:

UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,21
SUBTOTAL M					0,21
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,20	3,66	0,73	0,4000	0,29
Albañil	2,00	3,30	6,60	0,4000	2,64
Peón	1,00	3,26	3,26	0,4000	1,30
					4,23
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0314	14,00	0,44	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	10,3000	0,15	1,55	
AGUA	m3	0,0076	0,92	0,01	
Regla de madera	m2	0,0030	15,93	0,05	
SUBTOTAL O					2,05
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,49
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,30
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,79
VALOR OFERTADO:					7,79

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 36 de 137
-------------------

CÓDIGO:

36

RUBRO:

Suministro, Colocación de Válvula Control 10" y  
Accesorios (Sale - Tubería de 250mm)

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIE NTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,58
SUBTOTAL M					0,58
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIE NTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	1,0000	1,83
Plomero	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Peón	2,00	3,26	6,52	1,0000	6,52
					11,65
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Brida Móvil PVC 250 mm PN 10	u	2,0000	95,40	190,80	
Empaque de PTFE 10" para brida e=1/8"	u	2,0000	7,25	14,50	
Pernos	u	8,0000	1,99	15,92	
Válvula Mariposa Tipo Waffer 10" PN 16 HD	u	1,0000	708,51	708,51	
Collarín de Polipropileno 250x2" (6 torn) PN 10	u	1,0000	89,00	89,00	
TUB u-PVC UZ 250mm 0,80MPa	m	6,0000	28,00	168,00	
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000	2,76	2,76	
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000	49,86	49,86	
Válvula de Aire Cinética 2" AV-010 PN 10	u	1,0000	39,41	39,41	
SUBTOTAL O					1.278,76
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.290,99
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					258,20
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.549,19
VALOR OFERTADO:					1.549,19

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN  
EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 37 de 137
-------------------

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

CÓDIGO: 37  
RUBRO: Suministro, Colocación de Válvula Control 8" y Accesorios (Sale - Tubería de 200mm)

DETALLE: UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,58
SUBTOTAL M					0,58
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	1,0000	1,83
Plomero	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Peón	2,00	3,26	6,52	1,0000	6,52
					11,65
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 200mm 0,80MPa	m	6,0000	18,19	109,14	
Brida Móvil PVC 200 mm PN 10	u	2,0000	50,85	101,70	
Empaque de PTFE 8" para brida e=1/8"	u	2,0000	6,04	12,08	
Válvula Mariposa Tipo Waffer 8" PN 16 HD	u	1,0000	542,40	542,40	
Collarín de Polipropileno 200x2" (6 torn) PN 10	u	1,0000	65,55	65,55	
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000	2,76	2,76	
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000	49,86	49,86	
Válvula de Aire Cinética 2" AV-010 PN 10	u	1,0000	39,41	39,41	
Pernos	u	8,0000	1,99	15,92	
SUBTOTAL O					938,82
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					951,05
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				190,21	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.141,26
VALOR OFERTADO:					1.141,26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 38 de 137
-------------------

CÓDIGO:

38

RUBRO:

Suministro, Colocación de Válvula Control 6" y  
Accesorios (Sale - Tubería de 160mm)

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,58
SUBTOTAL M					0,58
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	1,0000	1,83
Plomero	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Peón	2,00	3,26	6,52	1,0000	6,52
					11,65
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 160mm 0,80MPa	m	6,0000	11,31	67,86	
Brida Móvil PVC 160 mm PN 10	u	2,0000	35,60	71,20	
Empaque de PTFE 6" para brida e=1/8"	u	2,0000	5,04	10,08	
Válvula Mariposa Tipo Waffer 6" PN 16 HD	u	1,0000	400,02	400,02	
Collarín de Polipropileno 160x2" (6 torn) PN 10	u	1,0000	21,90	21,90	
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000	2,76	2,76	
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000	49,86	49,86	
Válvula de Aire Cinética 2" AV-010 PN 10	u	1,0000	39,41	39,41	
Pernos	u	8,0000	1,99	15,92	
teflón	u	10,0000	0,50	5,00	
Pega	gln	0,2000	68,37	13,67	
SUBTOTAL O					697,68
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					709,91
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					141,98
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					851,89
VALOR OFERTADO:					851,89

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla



## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 39 de 137
-------------------

CÓDIGO:

39

RUBRO:

Suministro, Colocación de Válvula Control 4" y  
Accesorios (Sale - Tubería de 110mm)

DETALLE:

UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,58
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,58</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	1,0000	1,83
Plomero	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Peón	2,00	3,26	6,52	1,0000	6,52
					<b>11,65</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 110mm 0,80MPa	m	6,0000	5,30	31,80	
Brida Compacta PVC 110mm PN 10	u	2,0000	12,58	25,16	
Empaque de PTFE 4" para brida e=1/16"	u	2,0000	4,06	8,12	
Válvula Mariposa Tipo Waffer 4" PN 16 HD	u	1,0000	371,77	371,77	
Collarín de Polipropileno 110x1" (4 torn) PN 10	u	1,0000	6,72	6,72	
neplo polipropileno 1" bsp	u	1,0000	2,30	2,30	
válvula de bola bronce cromada h/h 1"	u	1,0000	15,00	15,00	
Válvula de Aire Cinética 1" AV-010 PN 10	u	1,0000	23,88	23,88	
Pernos	u	8,0000	1,99	15,92	
teflón	u	10,0000	0,50	5,00	
Pega	gln	0,2000	68,37	13,67	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>519,34</b>
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					531,57
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				106,31	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					637,88
VALOR OFERTADO:					637,88

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 40 de 137
-------------------

CÓDIGO:

40

RUBRO:

Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema  
de seguridad

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,46
Soldadora eléctrica 300 A	1,00	1,00	1,00	1,0000	1,00
SUBTOTAL M					1,46
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,6667	0,24
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,6667	2,20
Peón	2,00	3,26	6,52	0,6667	4,35
Maestro especialización soldador	1,00	3,66	3,66	0,6667	2,44
					9,23
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	COSTO
		A	B	C = A x B	
Bisagra común 76x76mm (tornillos)	u	2,0000	0,50	1,00	
Plancha Antideslizante 1.0mx1.0m ASTM A36-ST37.2 (e=3mm)	m2	1,0000	50,00	50,00	
Perno expansivo 3/8"x 2 1/2"	u	5,0000	0,50	2,50	
ANGULO 50 * 3 MM	m	4,0000	2,17	8,68	
ANGULO 38 * 3 MM	m	4,0000	1,65	6,60	
SUBTOTAL O					68,78
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					79,47
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	15,89
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					95,36
VALOR OFERTADO:					95,36

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 41 de 137
-------------------

CÓDIGO:

41

RUBRO:

Replanteo general de un proyecto eq. topográfico

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Nivel	0,30	3,75	1,13	0,0400	0,05
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,03
Estación total	0,70	3,75	2,63	0,0400	0,11
SUBTOTAL M					0,19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topógrafo 2	1,00	3,66	3,66	0,0400	0,15
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0400	0,13
Peón	3,00	3,26	9,78	0,0400	0,39
					0,67
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ESTACAS DE MADERA, TOPOGRAFÍA, L=0,50; D=0,08	u	0,2000	0,19	0,04	
VARIOS(pintura,clavos,mojones )	glb	1,0000	1,13	1,13	
SUBTOTAL O					1,17
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,03
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,41
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,44
VALOR OFERTADO:					2,44

ESTOS PRECIOS NO

INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 42 de 137
-------------------

CÓDIGO:

42

RUBRO:

Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,25
SUBTOTAL M					0,25
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,5000	0,17
Peón	3,00	3,26	9,78	0,5000	4,89
					5,06
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,31
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,06
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,37
VALOR OFERTADO:					6,37

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 43 de 137
-------------------

CÓDIGO:

43

RUBRO:

Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+  
mantenimiento y limpieza de tableros)

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,11
SUBTOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,2667	0,49
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,2667	0,88
Peón	1,00	3,26	3,26	0,2667	0,87
					2,24
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
CLAVOS	kg	0,1000	0,76	0,08	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,2500	2,14	0,54	
Pétreo D-2	gln	0,1500	1,13	0,17	
TABLA DE ENCOFRADO	u	2,0000	1,37	2,74	
SUBTOTAL O					3,53
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,88
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,18
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,06
VALOR OFERTADO:					7,06

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 44 de 137
-------------------

CÓDIGO:

44

RUBRO:

Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,34
SUBTOTAL M					0,34
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,8000	1,46
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,8000	2,64
Peón	1,00	3,26	3,26	0,8000	2,61
					6,71
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Grava (de ½" a 1")	m3	1,0000	16,33	16,33	
AGUA	m3	0,0500	0,92	0,05	
SUBTOTAL O					16,38
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					23,43
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	4,69
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					28,12
VALOR OFERTADO:					28,12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 45 de 137
-------------------

CÓDIGO:

45

RUBRO:

Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2

DETALLE:

UNIDAD: kg

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,0533	0,02
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0533	0,18
Peón	1,00	3,26	3,26	0,0533	0,17
					0,37
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,0350	2,14	0,07	
Acero de construcción corrugado fc=4200KG/CM2	kg	1,0500	1,19	1,25	
SUBTOTAL O					1,32
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,71
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,34
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,05
VALOR OFERTADO:					2,05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado  
Sector Chusalongo

Hoja 46 de 137
-------------------

CÓDIGO:

46

RUBRO:

Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup> - Obras Arte

DETALLE:

UNIDAD: m<sup>3</sup>

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Mezcladora de Concreto (Trompo) de 10 P <sup>3</sup> - Motor de 8 HP	1,00	3,75	3,75	1,0000	3,75
Vibrador	1,00	4,38	4,38	1,0000	4,38
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,82
SUBTOTAL M					9,95
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
Albañil	3,00	3,30	9,90	1,0000	9,90
Peón	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
					36,38
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	COSTO
		A	B	C = A x B	
ARENA	m <sup>3</sup>	0,4900	14,00	6,86	
GRAVA	M <sup>3</sup>	0,8900	14,00	12,46	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	362,0000	0,15	54,30	
AGUA	m <sup>3</sup>	0,2200	0,92	0,20	
SUBTOTAL O					73,82
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					120,15
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					24,03
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					144,18
VALOR OFERTADO:					144,18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla



## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 47 de 137
-------------------

CÓDIGO:

47

RUBRO:

Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,21
SUBTOTAL M					0,21
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,20	3,66	0,73	0,4000	0,29
Albañil	2,00	3,30	6,60	0,4000	2,64
Peón	1,00	3,26	3,26	0,4000	1,30
					4,23
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0314	14,00	0,44	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	10,3000	0,15	1,55	
AGUA	m3	0,0076	0,92	0,01	
Regla de madera	m2	0,0030	15,93	0,05	
SUBTOTAL O					2,05
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,49
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,30
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,79
VALOR OFERTADO:					7,79

ESTOS PRECIOS NO

INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 48 de 137
-------------------

CÓDIGO:

48

RUBRO:

Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica  
Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 8"  
(Sale tubería de 250mm)

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIE NTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					2,33
SUBTOTAL M					2,33
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIE NTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	4,0000	7,32
Plomero	1,00	3,30	3,30	4,0000	13,20
Peón	2,00	3,26	6,52	4,0000	26,08
					46,60
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 200mm 1,00Mpa	m	6,0000	29,17	175,02	
Collarín de Polipropileno 200x2" (6 torn) PN 10	u	2,0000	65,55	131,10	
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	5,0000	3,14	15,70	
Collarín de Polipropileno 63x1/2" (4 torn) PN 10	u	2,0000	3,64	7,28	
Bushing PP 1/2" x 1/4"	u	2,0000	1,90	3,80	
MANOMETRO GLICERINA 1 RM 1/4"@ 10BAR	u	2,0000	19,50	39,00	
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	2,0000	49,86	99,72	
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000	2,76	2,76	
Válvula de alivio rápido 2" Nylon	u	1,0000	345,00	345,00	
TUB u-PVC UZ 63mm 1,00MPa	m	4,0000	2,45	9,80	
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 2"	u	1,0000	98,00	98,00	
Brida Móvil PVC 200 mm PN 10	u	4,0000	50,85	203,40	
Empaque de PTFE 8" para brida e=1/8"	u	4,0000	6,04	24,16	
Válvula Mariposa Tipo Waffer 8" PN 16 HD	u	1,0000	542,40	542,40	
valv hidráulica reductora sostenedora de 8" metálica	u	1,0000	2.031,20	2.031,20	
Pernos	u	16,0000	1,99	31,84	
teflón	u	10,0000	0,50	5,00	
Pega	gln	0,4000	68,37	27,35	
Buje Reductor PVC 250mm a 200mm	u	2,0000	115,00	230,00	
SUBTOTAL O					4.022,53
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.071,46
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					814,29
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4.885,75
VALOR OFERTADO:					4.885,75

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector

Hoja 49
---------

CÓDIGO:  
RUBRO:

49

Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica  
Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 8"  
(Sale tubería de 200mm)

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIE NTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					2,33
SUBTOTAL M					2,33
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIE NTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	4,0000	7,32
Plomero	1,00	3,30	3,30	4,0000	13,20
Peón	2,00	3,26	6,52	4,0000	26,08
					46,60
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 200mm 1,00Mpa	m	6,0000	29,17	175,02	
Collarín de Polipropileno 200x2" (6 torn) PN 10	u	2,0000	65,55	131,10	
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	5,0000	3,14	15,70	
Collarín de Polipropileno 63x1/2" (4 torn) PN 10	u	2,0000	3,64	7,28	
Bushing PP 1/2" x 1/4"	u	2,0000	1,90	3,80	
MANOMETRO GLICERINA 1 RM 1/4"@ 10BAR	u	2,0000	19,50	39,00	
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	2,0000	49,86	99,72	
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000	2,76	2,76	
Válvula de alivio rápido 2" Nylon	u	1,0000	345,00	345,00	
TUB u-PVC UZ 63mm 1,00MPa	m	4,0000	2,45	9,80	
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 2"	u	1,0000	98,00	98,00	
Brida Móvil PVC 200 mm PN 10	u	4,0000	50,85	203,40	
Empaque de PTFE 8" para brida e=1/8"	u	4,0000	6,04	24,16	
Válvula Mariposa Tipo Waffer 8" PN 16 HD	u	1,0000	542,40	542,40	
valv hidráulica reductora sostenedora de 8" metálica	u	1,0000	2.031,20	2.031,20	
Pernos	u	16,0000	1,99	31,84	
teflón	u	10,0000	0,50	5,00	
Pega	gln	0,4000	68,37	27,35	
SUBTOTAL O					3.792,53
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.841,46
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					768,29
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4.609,75
VALOR OFERTADO:					4.609,75

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN  
EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Edison Mafla

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 50  
de 137

OBRA:

CÓDIGO:

50

RUBRO:

Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 6" (Sale tubería de 160mm)

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					2,33
SUBTOTAL M					2,33
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	4,0000	7,32
Plomero	1,00	3,30	3,30	4,0000	13,20
Peón	2,00	3,26	6,52	4,0000	26,08
					46,60
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 160mm 0,80MPa	m	6,0000	11,31	67,86	
Collarín de Polipropileno 160x2" (6 torn) PN 10	u	2,0000	21,90	43,80	
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	5,0000	3,14	15,70	
Bushing PP 1/2" x 1/4"	u	2,0000	1,90	3,80	
Collarín de Polipropileno 63x1/2" (4 torn) PN 10	u	2,0000	3,64	7,28	
MANOMETRO GLICERINA 1 RM 1/4"@ 10BAR	u	2,0000	19,50	39,00	
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	2,0000	49,86	99,72	
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000	2,76	2,76	
Válvula de alivio rápido 2" Nylon	u	1,0000	345,00	345,00	
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 2"	u	1,0000	98,00	98,00	
Brida Móvil PVC 160 mm PN 10	u	4,0000	35,60	142,40	
Empaque de PTFE 6" para brida e=1/8"	u	4,0000	5,04	20,16	
Válvula Mariposa Tipo Waffer 6" PN 16 HD	u	1,0000	400,02	400,02	
Válvula Reguladora Sostenedora Plástica 6"	u	1,0000	1.205,40	1.205,40	
TUB u-PVC UZ 63mm 1,00MPa	m	4,0000	2,45	9,80	
Pernos	u	16,0000	1,99	31,84	
teflón	u	10,0000	0,50	5,00	
Pega	gln	0,4000	68,37	27,35	
SUBTOTAL O					2.564,89
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.613,82
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					522,76
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3.136,58
VALOR OFERTADO:					3.136,58

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Edison Mafla

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 51 de 137

OBRA:

CÓDIGO:

RUBRO:

51

Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 4" (Sale tubería de 110mm)

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN	COSTO

	D			TO	
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					2,33
SUBTOTAL M					2,33
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD D	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	4,0000	7,32
Plomero	1,00	3,30	3,30	4,0000	13,20
Peón	2,00	3,26	6,52	4,0000	26,08
					46,60
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 110mm 0,80MPa	m	6,0000	5,30	31,80	
Collarín de Polipropileno 110x2" (4 torn) PN 10	u	1,0000	10,03	10,03	
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	3,0000	3,14	9,42	
Collarín de Polipropileno 63x1/2" (4 torn) PN 10	u	1,0000	3,64	3,64	
Bushing PP 1/2" x 1/4"	u	2,0000	1,90	3,80	
MANOMETRO GLICERINA 1 RM 1/4"@ 10BAR	u	2,0000	19,50	39,00	
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000	49,86	49,86	
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000	2,76	2,76	
Válvula de alivio rápido 2" Nylon	u	1,0000	345,00	345,00	
TUB u-PVC UZ 63mm 1,00MPa	m	2,0000	2,45	4,90	
Brida Compacta PVC 110mm PN 10	u	4,0000	12,58	50,32	
Empaque de PTFE 4" para brida e=1/16"	u	4,0000	4,06	16,24	
Válvula Mariposa Tipo Waffer 4" PN 16 HD	u	1,0000	371,77	371,77	
Válvula Reguladora Sostenedora Plástica 4"	u	1,0000	451,70	451,70	
Collarín de Polipropileno 110x1" (4 torn) PN 10	u	1,0000	6,72	6,72	
neplo polipropileno 1" bsp	u	2,0000	2,30	4,60	
Tee PVC 1" (unión roscable)	u	1,0000	3,02	3,02	
Bushing PP 1"-1/2"	u	1,0000	1,50	1,50	
válvula de bola bronce cromada h/h 1"	u	1,0000	15,00	15,00	
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 1"	u	1,0000	90,00	90,00	
Pega	gln	0,2000	68,37	13,67	
SUBTOTAL O					1.561,59
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.610,52
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					322,10
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.932,62
VALOR OFERTADO:					1.932,62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 52 de 137

OBRA:

CÓDIGO:

RUBRO:

52

Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN	COST

	A	B	C = A x B	O R	O D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,46
Soldadora eléctrica 300 A	1,00	1,00	1,00	1,0000	1,00
SUBTOTAL M					1,46
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,6667	0,24
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,6667	2,20
Peón	2,00	3,26	6,52	0,6667	4,35
Maestro especialización soldador	1,00	3,66	3,66	0,6667	2,44
					9,23
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bisagra común 76x76mm (tornillos)	u	2,0000	0,50	1,00	
Plancha Antideslizante 1.0mx1.0m ASTM A36-ST37.2 (e=3mm)	m2	1,0000	50,00	50,00	
Perno expansivo 3/8"x 2 1/2"	u	5,0000	0,50	2,50	
ANGULO 50 * 3 MM	m	4,0000	2,17	8,68	
ANGULO 38 * 3 MM	m	4,0000	1,65	6,60	
SUBTOTAL O					68,78
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					79,47
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	15,89
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					95,36
VALOR OFERTADO:					95,36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 53 de 137
-------------------

CÓDIGO:

53

RUBRO:

Replanteo general de un proyecto eq. topográfico

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS
---------

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Nivel	0,30	3,75	1,13	0,0400	0,05
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,03
Estación total	0,70	3,75	2,63	0,0400	0,11
SUBTOTAL M					0,19
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topógrafo 2	1,00	3,66	3,66	0,0400	0,15
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0400	0,13
Peón	3,00	3,26	9,78	0,0400	0,39
					0,67
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ESTACAS DE MADERA, TOPOGRAFÍA, L=0,50; D=0,08	u	0,2000	0,19	0,04	
VARIOS(pintura,clavos,mojones)	glb	1,0000	1,13	1,13	
SUBTOTAL O					1,17
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,03
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,41
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,44
VALOR OFERTADO:					2,44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 54 de 137
-------------------

CÓDIGO:

54

RUBRO:

Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,25
SUBTOTAL M					0,25
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,5000	0,17
Peón	3,00	3,26	9,78	0,5000	4,89
					5,06
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,31
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					1,06
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,37
VALOR OFERTADO:					6,37

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 55 de 137
-------------------

CÓDIGO:

55



RUBRO: Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)

DETALLE: UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,11
SUBTOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,2667	0,49
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,2667	0,88
Peón	1,00	3,26	3,26	0,2667	0,87
					2,24
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
CLAVOS	kg	0,1000	0,76	0,08	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,2500	2,14	0,54	
Pétreo D-2	gln	0,1500	1,13	0,17	
TABLA DE ENCOFRADO	u	2,0000	1,37	2,74	
SUBTOTAL O					3,53
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,88
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,18
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,06
VALOR OFERTADO:					7,06

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 56 de 137
-------------------

CÓDIGO: 56  
 RUBRO: Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)

DETALLE: UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,34
SUBTOTAL M					0,34
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,8000	1,46
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,8000	2,64
Peón	1,00	3,26	3,26	0,8000	2,61
					6,71
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Grava (de ½" a 1")	m3	1,0000	16,33	16,33	
AGUA	m3	0,0500	0,92	0,05	
SUBTOTAL O					16,38
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					23,43
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	4,69
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					28,12
VALOR OFERTADO:					28,12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 57 de 137
-------------------

CÓDIGO: 57  
 RUBRO: Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2

DETALLE: UNIDAD: kg

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,0533	0,02
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0533	0,18
Peón	1,00	3,26	3,26	0,0533	0,17
					0,37
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,0350	2,14	0,07	
Acero de construcción corrugado fc=4200KG/CM2	kg	1,0500	1,19	1,25	
SUBTOTAL O					1,32
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,71
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,34
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,05
VALOR OFERTADO:					2,05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado  
 Sector Chusalongo

Hoja 58 de 137
-------------------

CÓDIGO: 58  
 RUBRO: Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm2 - Obras Arte

DETALLE:

UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Mezcladora de Concreto (Trompo) de 10 P <sup>3</sup> - Motor de 8 HP	1,00	3,75	3,75	1,0000	3,75
Vibrador	1,00	4,38	4,38	1,0000	4,38
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,82
SUBTOTAL M					9,95
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
Albañil	3,00	3,30	9,90	1,0000	9,90
Peón	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
					36,38
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,4900	14,00	6,86	
GRAVA	M3	0,8900	14,00	12,46	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	362,0000	0,15	54,30	
AGUA	m3	0,2200	0,92	0,20	
SUBTOTAL O					73,82
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					120,15
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	24,03
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					144,18
VALOR OFERTADO:					144,18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 59 de 137
-------------------

CÓDIGO:

59

RUBRO: Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"

DETALLE: UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,21
SUBTOTAL M					0,21
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,20	3,66	0,73	0,4000	0,29
Albañil	2,00	3,30	6,60	0,4000	2,64
Peón	1,00	3,26	3,26	0,4000	1,30
					4,23
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0314	14,00	0,44	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	10,3000	0,15	1,55	
AGUA	m3	0,0076	0,92	0,01	
Regla de madera	m2	0,0030	15,93	0,05	
SUBTOTAL O					2,05
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,49
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,30
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,79
VALOR OFERTADO:					7,79

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 60 de 137
-------------------

CÓDIGO:

60

RUBRO: Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 250mm)

DETALLE: UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,17
SUBTOTAL M					1,17
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	2,0000	3,66
Plomero	1,00	3,30	3,30	2,0000	6,60
Peón	2,00	3,26	6,52	2,0000	13,04
					23,30
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000	49,86	49,86	
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 2"	u	1,0000	98,00	98,00	
Collarín de Polipropileno 250x2" (6 torn) PN 10	u	1,0000	89,00	89,00	
teflón	u	5,0000	0,50	2,50	
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000	2,76	2,76	
SUBTOTAL O					242,12
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					266,59
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				53,32	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					319,91
VALOR OFERTADO:					319,91

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 61 de 137
-------------------

CÓDIGO: 61  
 RUBRO: Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 200mm)

DETALLE: UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,17
SUBTOTAL M					1,17
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	2,0000	3,66
Plomero	1,00	3,30	3,30	2,0000	6,60
Peón	2,00	3,26	6,52	2,0000	13,04
					23,30
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000	49,86	49,86	
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 2"	u	1,0000	98,00	98,00	
Collarín de Polipropileno 200x2" (6 torn) PN 10	u	1,0000	65,55	65,55	
teflón	u	5,0000	0,50	2,50	
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000	2,76	2,76	
SUBTOTAL O					218,67
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					243,14
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				48,63	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					291,77
VALOR OFERTADO:					291,77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 62 de 137
-------------------

CÓDIGO: 62  
 RUBRO: Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 160mm)

DETALLE: UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,17
SUBTOTAL M					1,17
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	2,0000	3,66
Plomero	1,00	3,30	3,30	2,0000	6,60
Peón	2,00	3,26	6,52	2,0000	13,04
					23,30
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000	49,86	49,86	
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 2"	u	1,0000	98,00	98,00	
Collarín de Polipropileno 160x2" (6 torn) PN 10	u	1,0000	21,90	21,90	
teflón	u	5,0000	0,50	2,50	
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000	2,76	2,76	
SUBTOTAL O					175,02
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					199,49
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	39,90
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					239,39
VALOR OFERTADO:					239,39

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Edison Mafla  
 Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 63 de 137
-------------------



CÓDIGO: 63  
 RUBRO: Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 1" y Accesorios (Sale - Tubería de 110mm)

DETALLE: UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,17
SUBTOTAL M					1,17
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	2,0000	3,66
Plomero	1,00	3,30	3,30	2,0000	6,60
Peón	2,00	3,26	6,52	2,0000	13,04
					23,30
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 1"	u	1,0000	90,00	90,00	
teflón	u	5,0000	0,50	2,50	
válvula de bola bronce cromada h/h 1"	u	1,0000	15,00	15,00	
neplo polipropileno 1" bsp	u	1,0000	2,30	2,30	
Collarín de Polipropileno 110x1" (4 torn) PN 10	u	1,0000	6,72	6,72	
SUBTOTAL O					116,52
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					140,99
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	28,20
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					169,19
VALOR OFERTADO:					169,19

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 64 de 137
-------------------

CÓDIGO: 64  
 RUBRO: Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad

DETALLE: UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,46
Soldadora eléctrica 300 A	1,00	1,00	1,00	1,0000	1,00
SUBTOTAL M					1,46
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,6667	0,24
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,6667	2,20
Peón	2,00	3,26	6,52	0,6667	4,35
Maestro especialización soldador	1,00	3,66	3,66	0,6667	2,44
					9,23
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bisagra común 76x76mm (tornillos)	u	2,0000	0,50	1,00	
Plancha Antideslizante 1.0mx1.0m ASTM A36-ST37.2 (e=3mm)	m2	1,0000	50,00	50,00	
Perno expansivo 3/8"x 2 1/2"	u	5,0000	0,50	2,50	
ANGULO 50 * 3 MM	m	4,0000	2,17	8,68	
ANGULO 38 * 3 MM	m	4,0000	1,65	6,60	
SUBTOTAL O					68,78
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					79,47
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	15,89
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					95,36
VALOR OFERTADO:					95,36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla  
 Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

OBRA:

Hoja 65 de 137
-------------------

CÓDIGO: 65  
 RUBRO: Cortado y Remoción de Asfalto

DETALLE: UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Martillo neumático de 25 - 29 kg Herramienta Menor (5.00% M.O.)	0,75	2,80	2,10	0,2000	0,42
Amoladora	0,50	1,25	0,63	0,2000	0,13
SUBTOTAL M					0,67
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,2000	0,37
Peón	3,00	3,26	9,78	0,2000	1,96
					2,33
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,00
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,60
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,60
VALOR OFERTADO:					3,60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Edison Mafla  
 Sistema de Riego Presurizado Sector

Hoja 66 de

CÓDIGO: 66  
 RUBRO: Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso

DETALLE: UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,04
Retroexcavadora de 80 hp x 0.70 m3	1,00	20,00	20,00	0,1000	2,00
SUBTOTAL M					2,04
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,1000	0,03
Peón	1,00	3,26	3,26	0,1000	0,33
Operador de retroexcavadora	1,00	3,66	3,66	0,1000	0,37
					0,73
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,77
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,55
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,32
VALOR OFERTADO:					3,32

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 67 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 67  
RUBRO: Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm

DETALLE: UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,09
Compactador manual	0,80	2,00	1,60	0,5000	0,80
SUBTOTAL M					0,89
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,5000	0,18
Peón	1,00	3,26	3,26	0,5000	1,63
					1,81
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AGUA	m3	0,1500	0,92	0,14	
SUBTOTAL O					0,14
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,84
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,57
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,41
VALOR OFERTADO:					3,41

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 68 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 68  
RUBRO: Base Clase 2 (e=20cm)

DETALLE: UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Motoniveladora	1,00	20,00	20,00	0,0150	0,30
Rodillo compactador	1,00	20,00	20,00	0,0150	0,30
Tanquero	1,00	12,00	12,00	0,0150	0,18
SUBTOTAL M					0,78
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	4,00	3,26	13,04	0,0150	0,20
Operador de equipo liviano	3,00	3,30	9,90	0,0150	0,15
Chofer	1,00	4,79	4,79	0,0150	0,07
Operador retroexcavadora	2,00	3,66	7,32	0,0300	0,22
					0,64
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
BASE CLASE 2	m3	1,3000	12,43	16,16	
SUBTOTAL O					16,16
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					17,58
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	3,52
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					21,10
VALOR OFERTADO:					21,10

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 69 de 137

CÓDIGO:

69

RUBRO:

Sub Base Clase 2 (e=20cm)

DETALLE:

UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Camión cisterna, 6 m3, 200 hp	1,00	32,34	32,34	0,0533	1,72
Motoniveladora	1,00	20,00	20,00	0,0533	1,07
Rodillo pata de cabra; 1,80 m vibr.; 107 hp	1,00	37,74	37,74	0,0533	2,01
Rodillo neumático TT 90 HP	1,00	20,00	20,00	0,0533	1,07
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,05
SUBTOTAL M					5,92
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Chofer	1,00	4,79	4,79	0,0533	0,26
Operador de motoniveladora	1,00	3,66	3,66	0,0533	0,20
Operador de rodillo autopropulsado	1,00	3,66	3,66	0,0533	0,20
Peón	2,00	3,26	6,52	0,0533	0,35
					1,01
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUB-BASE CLASE 2	m3	1,0000	11,53	11,53	
SUBTOTAL O					11,53
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					18,46
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	3,69
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					22,15
VALOR OFERTADO:					22,15

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 70 de  
137

CÓDIGO:

70

RUBRO:

Imprimación Asfáltica

DETALLE:

UNIDAD: lt

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,00
Distribuidor de asfalto	1,00	30,00	30,00	0,0030	0,09
Escoba mecánica	1,00	12,00	12,00	0,0030	0,04
SUBTOTAL M					0,13
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de Obra	2,00	3,66	7,32	0,0030	0,02
Chofer	1,00	4,79	4,79	0,0030	0,01
Peón	1,00	3,26	3,26	0,0030	0,01
					0,04
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ASFALTO	gl	0,3300	0,60	0,20	
SUBTOTAL O					0,20
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,37
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,07
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					0,44
VALOR OFERTADO:					0,44

ESTOS PRECIOS NO

INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 71  
RUBRO: Asfaltado de calzada

DETALLE: UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,02
Cargadora frontal 105 HP	1,00	32,13	32,13	0,0100	0,32
Rodillo neumático TT 90 HP	1,00	20,00	20,00	0,0100	0,20
Rodillo vibratorio liso 125 HP	1,00	37,64	37,64	0,0100	0,38
Terminadora de asfalto 80 HP	1,00	55,21	55,21	0,0100	0,55
SUBTOTAL M					1,47
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de cargadora	1,00	3,66	3,66	0,0100	0,04
Operador acabadora pav. asfáltico	1,00	3,66	3,66	0,0100	0,04
Operador de rodillo autopropulsado	2,00	3,66	7,32	0,0100	0,07
Peón	6,00	3,26	19,56	0,0100	0,20
					0,35
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Asfalto	Litro	10,2000	0,45	4,59	
Material para Carpeta	m3	0,1400	19,00	2,66	
Diésel	Litro	3,1000	0,36	1,12	
Aditivo de Adherencia	litro	0,1400	5,00	0,70	
SUBTOTAL O					9,07
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	CANTIDAD	DISTANCIA	TOTAL
		A	B	C	D = A x B x C
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10,89
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					2,18
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					13,07
VALOR OFERTADO:					13,07

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 72 de 137
-------------------

CÓDIGO:

72

RUBRO:

Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 8" x 200 mm

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					4,66
SUBTOTAL M					4,66
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	8,0000	14,64
Plomero	1,00	3,30	3,30	8,0000	26,40
Peón	2,00	3,26	6,52	8,0000	52,16
					93,20
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
CODO 1 EC 200MM X 90°	u	2,0000	53,64	107,28	
unión gibault 200mm	u	2,0000	49,83	99,66	
TUBO ACERO 08"	m	10,0000	80,23	802,30	
SUBTOTAL O				1.009,24	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1.107,10	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				221,42	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				1.328,52	
VALOR OFERTADO:				1.328,52	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 73 de 137

CÓDIGO:

73

RUBRO:

Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 6" x 160 mm

DETALLE:

UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					4,66
SUBTOTAL M					4,66
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	8,0000	14,64
Plomero	1,00	3,30	3,30	8,0000	26,40
Peón	2,00	3,26	6,52	8,0000	52,16
					93,20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
codo pega 90° 160mm	u	2,0000	41,82	83,64	
unión Gibault 160mm	u	2,0000	64,00	128,00	
Tubo acero Ø 6"-5/32"	m	10,0000	34,86	348,60	
SUBTOTAL O					560,24
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					658,10
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	131,62
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					789,72
VALOR OFERTADO:					789,72

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 74 de 137

CÓDIGO:

74

RUBRO:

Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en  
cruce carretera 4" x 110 mm

DETALLE:

UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					2,33
SUBTOTAL M					2,33
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	4,0000	7,32
Plomero	1,00	3,30	3,30	4,0000	13,20
Peón	2,00	3,26	6,52	4,0000	26,08
					46,60
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
codo pega 90° 110mm	u	2,0000	11,24	22,48	
unión Gibault 110mm	u	3,0000	43,00	129,00	
tubo acero 4"-5/32"(x metro)	m	10,0000	30,40	304,00	
SUBTOTAL O					455,48
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					504,41
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	100,88
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					605,29
VALOR OFERTADO:					605,29

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 75 de 137
----------------

CÓDIGO:

75

RUBRO:

Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en  
suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso

DETALLE:

UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,25
SUBTOTAL M					0,25
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,5000	0,17
Peón	3,00	3,26	9,78	0,5000	4,89
					5,06
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,31
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,06
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,37
VALOR OFERTADO:					6,37

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre  
2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 76 de 137
----------------

CÓDIGO:

76

RUBRO:

Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en  
suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso

DETALLE:

UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.) Retroexcavadora de 80 hp x 0.70 m3	1,00	20,00	20,00	0,1000	2,00
SUBTOTAL M					2,04
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,1000	0,03
Peón	1,00	3,26	3,26	0,1000	0,33
Operador de retroexcavadora	1,00	3,66	3,66	0,1000	0,37
					0,73
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,77
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				0,55	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,32
VALOR OFERTADO:					3,32

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

CÓDIGO: 77  
RUBRO: Sumin., instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 90 mm UZ 0.80 MPa

DETALLE: UNIDAD: m

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,01
Bomba	1,00	2,57	2,57	0,0190	0,05
Tapón Pruebas Hidrostáticas	1,00	0,15	0,15	0,0190	0,00
SUBTOTAL M					0,06
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,0190	0,03
Plomero	1,00	3,30	3,30	0,0190	0,06
Peón	2,00	3,26	6,52	0,0190	0,12
					0,21
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 90mm 0,80MPa	m	1,0300	3,95	4,07	
Lubricante para UZ	gln	0,0004	13,26	0,01	
SUBTOTAL O				4,08	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				4,35	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				0,87	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				5,22	
VALOR OFERTADO:				5,22	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

CÓDIGO: 78  
RUBRO: Sumin., instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 63  
mm UZ 0.80 MPa

DETALLE: UNIDAD: m

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	<b>R</b>	<b>D = C x R</b>
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,01
Bomba	1,00	2,57	2,57	0,0167	0,04
Tapón Pruebas Hidrostáticas	0,00	0,15	0,00	0,0167	0,00
SUBTOTAL M					0,05
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	<b>R</b>	<b>D = C x R</b>
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,0167	0,03
Plomero	1,00	3,30	3,30	0,0167	0,06
Peón	2,00	3,26	6,52	0,0167	0,11
					0,20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	
TUB u-PVC UZ 63mm 0,80MPa	m	1,0300	2,11	2,17	
Lubricante para UZ	gln	0,0004	13,26	0,01	
SUBTOTAL O				2,18	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				2,43	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				0,49	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				2,92	
VALOR OFERTADO:				2,92	

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla



OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

CÓDIGO: 79  
RUBRO: Sumin., instal. y prueba tubería PVC INEN 1373 de 50 mm UZ 0.80 MPa

DETALLE: UNIDAD: m

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,01
Bomba	1,00	2,57	2,57	0,0157	0,04
Tapón Pruebas Hidrostáticas	0,00	0,15	0,00	0,0157	0,00
SUBTOTAL M					0,05
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,0157	0,03
Plomero	1,00	3,30	3,30	0,0157	0,05
Peón	2,00	3,26	6,52	0,0157	0,10
					0,18
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Lubricante para UZ	gln	0,0004	13,26	0,01	
TUB u-PVC UZ 50mm 0,80MPa	m	1,0300	1,32	1,36	
SUBTOTAL O					1,37
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,60
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,32
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,92
VALOR OFERTADO:					1,92

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 80 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 80  
RUBRO: Relleno y Compactado con Material de Excavación

DETALLE: UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,03
Compactador manual	0,80	2,00	1,60	0,0667	0,11
SUBTOTAL M					0,14
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,0667	0,02
Peón	2,00	3,26	6,52	0,0667	0,43
Operador equipo liviano	1,00	3,30	3,30	0,0667	0,22
					0,67
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AGUA	m3	0,2500	0,92	0,23	
SUBTOTAL O					0,23
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,04
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,21
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,25
VALOR OFERTADO:					1,25

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 81 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 81  
RUBRO: Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm

DETALLE: UNIDAD: m3

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	R	D = C x R	
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,09	
Compactador manual	0,80	2,00	1,60	0,5000	0,80	
SUBTOTAL M					0,89	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	R	D = C x R	
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,5000	0,18	
Peón	1,00	3,26	3,26	0,5000	1,63	
					1,81	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
		A	B	C = A x B		
AGUA	m3	0,1500	0,92	0,14		
SUBTOTAL O					0,14	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	CANTIDAD	DISTANCIA	TOTAL	
		A	B	C	D = A x B x C	
SUBTOTAL P						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,84
					INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%	0,57
					OTROS INDIRECTOS:	
Ambato, Diciembre 2016					COSTO TOTAL DEL RUBRO:	3,41
Nombre: Edison Mafla					VALOR OFERTADO:	3,41

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS  
Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo  
 CÓDIGO: 82  
 RUBRO: Suministro e Instalación de Accesorios PVC Tubería Secundaria Sector Chusalongo

Hoja 82 de  
137

DETALLE: UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	<b>R</b>	<b>D = C x R</b>
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					18,06
SUBTOTAL M					18,06
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	<b>R</b>	<b>D = C x R</b>
Maestro de obra	155,00	3,66	567,30	0,1000	56,73
Plomero	310,00	3,30	1.023,00	0,1000	102,30
Peón	620,00	3,26	2.021,20	0,1000	202,12
					361,15
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	
varios (pega, limpiador)	gln	1,0000	90,39	90,39	
tee 50mm pvc pega	u	13,0000	3,13	40,69	
Tee 63mm pvc pega	u	74,0000	3,38	250,12	
tee red 63x50mm	u	22,0000	25,00	550,00	
tee red 90x63mm	u	30,0000	30,00	900,00	
tee red 90x50mm	u	15,0000	32,00	480,00	
tee red 110x63mm	u	30,0000	45,00	1.350,00	
tee 90mm pvc pega	u	5,0000	9,25	46,25	
tee red 160x63mm	u	2,0000	115,50	231,00	
tee red 110x90mm	u	2,0000	45,00	90,00	
red pega 110x90 m-h	u	6,0000	4,24	25,44	
red pega 160x110 m-h	u	2,0000	9,10	18,20	
red pega 90x75 m-h	u	11,0000	2,94	32,34	
red pega 75x63 m-h	u	15,0000	1,75	26,25	
red pega 90x63 m-h	u	8,0000	2,25	18,00	
red pega 63x50 m-h	u	2,0000	1,06	2,12	
codo pega 45° 110mm	u	30,0000	15,76	472,80	
codo pega 45° 90mm	u	40,0000	7,21	288,40	
codo pega 22.5° 90mm	u	15,0000	6,98	104,70	
codo pega 45° 75mm	u	40,0000	12,00	480,00	
codo pega 45° 63mm	u	20,0000	3,14	62,80	
codo pega 22.5° 63mm	u	15,0000	3,82	57,30	
SUBTOTAL O					5.616,80
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.996,01
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1.199,20
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7.195,21
VALOR OFERTADO:					7.195,21

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoHoja 83 de  
137

CÓDIGO:

83

RUBRO:

Replanteo general de un proyecto eq. topográfico

DETALLE:

UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	<b>R</b>	<b>D = C x R</b>
Nivel	0,30	3,75	1,13	0,0400	0,05
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,03
Estación total	0,70	3,75	2,63	0,0400	0,11
SUBTOTAL M					0,19
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	<b>R</b>	<b>D = C x R</b>
Topógrafo 2	1,00	3,66	3,66	0,0400	0,15
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0400	0,13
Peón	3,00	3,26	9,78	0,0400	0,39
					0,67
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	
ESTACAS DE MADERA, TOPOGRAFIA, L=0,50; D=0,08	u	0,2000	0,19	0,04	
VARIOS(pintura,clavos,mojones)	glb	1,0000	1,13	1,13	
SUBTOTAL O					1,17
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,03
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,41
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,44
VALOR OFERTADO:					2,44

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Edison Mafla

Hoja 84 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 84  
RUBRO: Excavación para zanjas y estructuras menores a  
mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso

DETALLE: UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,25
SUBTOTAL M					0,25
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,5000	0,17
Peón	3,00	3,26	9,78	0,5000	4,89
					5,06
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,31
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,06
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,37
VALOR OFERTADO:					6,37

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector

Hoja 85 de

CÓDIGO: 85  
 RUBRO: Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+  
 mantenimiento y limpieza de tableros)

DETALLE: UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,11
SUBTOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,2667	0,49
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,2667	0,88
Peón	1,00	3,26	3,26	0,2667	0,87
					2,24
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
CLAVOS	kg	0,1000	0,76	0,08	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,2500	2,14	0,54	
Pétreo D-2	gln	0,1500	1,13	0,17	
TABLA DE ENCOFRADO	u	2,0000	1,37	2,74	
SUBTOTAL O					3,53
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,88
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,18
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,06
VALOR OFERTADO:					7,06

ESTOS PRECIOS NO  
 INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 86 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 86  
RUBRO: Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)

DETALLE: UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,34
SUBTOTAL M					0,34
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,8000	1,46
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,8000	2,64
Peón	1,00	3,26	3,26	0,8000	2,61
					6,71
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Grava (de ½" a 1")	m3	1,0000	16,33	16,33	
AGUA	m3	0,0500	0,92	0,05	
SUBTOTAL O					16,38
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					23,43
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	4,69
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					28,12
VALOR OFERTADO:					28,12

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector

Hoja 87 de



CÓDIGO: 87  
 RUBRO: Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2

DETALLE: UNIDAD: kg

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,02
SUBTOTAL M					0,02
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,0533	0,02
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0533	0,18
Peón	1,00	3,26	3,26	0,0533	0,17
					0,37
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,0350	2,14	0,07	
Acero de construcción corrugado fc=4200KG/CM2	kg	1,0500	1,19	1,25	
SUBTOTAL O					1,32
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,71
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,34
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,05
VALOR OFERTADO:					2,05

ESTOS PRECIOS NO  
 INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado  
 Sector Chusalongo

Hoja 88  
 de 137

CÓDIGO:

88

RUBRO:

Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup> - Obras Arte

DETALLE:

UNIDAD: m<sup>3</sup>

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Mezcladora de Concreto (Trompo) de 10 P <sup>3</sup> - Motor de 8 HP	1,00	3,75	3,75	1,0000	3,75
Vibrador	1,00	4,38	4,38	1,0000	4,38
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,82
SUBTOTAL M					9,95
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
Albañil	3,00	3,30	9,90	1,0000	9,90
Peón	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
					36,38
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m <sup>3</sup>	0,4900	14,00	6,86	
GRAVA	M <sup>3</sup>	0,8900	14,00	12,46	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	362,0000	0,15	54,30	
AGUA	m <sup>3</sup>	0,2200	0,92	0,20	
SUBTOTAL O					73,82
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					120,15
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	24,03
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					144,18
VALOR OFERTADO:					144,18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Edison Mafla  
 Sistema de Riego Presurizado Sector  
 Chusalongo

OBRA:

Hoja 89 de 137
-------------------

CÓDIGO: 89  
 RUBRO: Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"

DETALLE: UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,21
SUBTOTAL M					0,21
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,20	3,66	0,73	0,4000	0,29
Albañil	2,00	3,30	6,60	0,4000	2,64
Peón	1,00	3,26	3,26	0,4000	1,30
					4,23
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0314	14,00	0,44	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	10,3000	0,15	1,55	
AGUA	m3	0,0076	0,92	0,01	
Regla de madera	m2	0,0030	15,93	0,05	
SUBTOTAL O					2,05
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,49
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,30
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,79
VALOR OFERTADO:					7,79

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 90 de 137
-------------------

CÓDIGO: 90  
 RUBRO: Suministro, Colocación de Válvula Control 3" y Accesorios (Sale - Tubería de 90mm)

DETALLE: UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,58
SUBTOTAL M					0,58
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	1,0000	1,83
Plomero	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Peón	2,00	3,26	6,52	1,0000	6,52
					11,65
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Válvula de Aire Cinética 1" AV-010 PN 10	u	1,0000	23,88	23,88	
Collarín de Polipropileno 90x1" (4 torn) PN 10	u	1,0000	5,36	5,36	
TUB u-PVC UZ 90mm 0,80MPa	m	6,0000	3,95	23,70	
Empaque de PTFE 3" para brida e=1/16"	u	2,0000	3,38	6,76	
neplo polipropileno 1" bsp	u	1,0000	2,30	2,30	
Válvula Mariposa Tipo Waffer 3" PN 16 HD	u	1,0000	358,21	358,21	
Brida Compacta PVC 90mm PN 10	u	2,0000	8,11	16,22	
válvula de bola bronce cromada h/h 1"	u	1,0000	15,00	15,00	
Pernos	u	8,0000	1,99	15,92	
teflón	u	10,0000	0,50	5,00	
Pega	gln	0,2000	68,37	13,67	
SUBTOTAL O				486,02	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				498,25	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				99,65	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				597,90	
VALOR OFERTADO:				597,90	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla  
 Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 91 de 137
----------------

OBRA:

CÓDIGO: 91  
 RUBRO: Suministro, Colocación de Válvula Control 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 63mm)

DETALLE: UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,58
SUBTOTAL M					0,58
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	1,0000	1,83
Plomero	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Peón	2,00	3,26	6,52	1,0000	6,52
					11,65
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Brida Compacta PVC 63mm PN 10	u	2,0000	3,81	7,62	
Collarín de Polipropileno 63x3/4" (4 torn) PN 10	u	1,0000	3,80	3,80	
Empaque de PTFE 2" para brida e=1/16"	u	2,0000	3,20	6,40	
neplo polipropileno 3/4"bsp	u	1,0000	1,92	1,92	
TUB u-PVC UZ 63mm 1,00MPa	m	6,0000	2,45	14,70	
Válvula de Aire Cinética 3/4" AV-010 PN 10	u	1,0000	22,62	22,62	
válvula de bola bronce cromada h/h 3/4"	u	1,0000	8,31	8,31	
Válvula Mariposa Tipo Waffer 2" PN 16 HD	u	1,0000	343,52	343,52	
Pernos	u	8,0000	1,99	15,92	
teflón	u	10,0000	0,50	5,00	
Pega	gln	0,2000	68,37	13,67	
SUBTOTAL O					443,48
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					455,71
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				91,14	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					546,85
VALOR OFERTADO:					546,85

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 92 de 137

CÓDIGO: 92

RUBRO: Suministro, Colocación de Válvula Control 2" y Accesorios (Sale - Tubería de 50mm)

DETALLE:

UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	<b>R</b>	<b>D = C x R</b>
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,58
SUBTOTAL M					0,58
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	<b>R</b>	<b>D = C x R</b>
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	1,0000	1,83
Plomero	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Peón	2,00	3,26	6,52	1,0000	6,52
					11,65
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	
Brida Compacta PVC 63mm PN 10	u	2,0000	3,81	7,62	
Collarín de Polipropileno 63x3/4" (4 torn) PN 10	u	1,0000	3,80	3,80	
Empaque de PTFE 2" para brida e=1/16"	u	2,0000	3,20	6,40	
neplo polipropileno 3/4"bsp	u	1,0000	1,92	1,92	
TUB u-PVC UZ 63mm 1,00MPa	m	6,0000	2,45	14,70	
Válvula de Aire Cinética 3/4" AV-010 PN 10	u	1,0000	22,62	22,62	
válvula de bola bronce cromada h/h 3/4"	u	1,0000	8,31	8,31	
Válvula Mariposa Tipo Waffer 2" PN 16 HD	u	1,0000	343,52	343,52	
Pernos	u	8,0000	1,99	15,92	
teflón	u	10,0000	0,50	5,00	
Pega	gln	0,2000	68,37	13,67	
Buje Reductor PVC 63mm a 50mm	u	2,0000	0,76	1,52	
SUBTOTAL O					445,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					457,23
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	91,45
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					548,68
VALOR OFERTADO:					548,68

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 93 de 137
-------------------

CÓDIGO: 93  
 RUBRO: Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad

DETALLE: UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,46
Soldadora eléctrica 300 A	1,00	1,00	1,00	1,0000	1,00
SUBTOTAL M					1,46
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,6667	0,24
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,6667	2,20
Peón	2,00	3,26	6,52	0,6667	4,35
Maestro especialización soldador	1,00	3,66	3,66	0,6667	2,44
					9,23
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bisagra común 76x76mm (tornillos)	u	2,0000	0,50	1,00	
Plancha Antideslizante 1.0mx1.0m ASTM A36-ST37.2 (e=3mm)	m2	1,0000	50,00	50,00	
Perno expansivo 3/8"x 2 1/2"	u	5,0000	0,50	2,50	
ANGULO 50 * 3 MM	m	4,0000	2,17	8,68	
ANGULO 38 * 3 MM	m	4,0000	1,65	6,60	
SUBTOTAL O					68,78
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					79,47
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	15,89
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					95,36
VALOR OFERTADO:					95,36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Edison Mafla  
 Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 94 de 137
-------------------

CÓDIGO:

94

RUBRO:

Replanteo general de un proyecto eq. topográfico

DETALLE:

UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Nivel	0,30	3,75	1,13	0,0400	0,05
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,03
Estación total	0,70	3,75	2,63	0,0400	0,11
SUBTOTAL M					0,19
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topógrafo 2	1,00	3,66	3,66	0,0400	0,15
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0400	0,13
Peón	3,00	3,26	9,78	0,0400	0,39
					0,67
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ESTACAS DE MADERA, TOPOGRAFÍA, L=0,50; D=0,08	u	0,2000	0,19	0,04	
VARIOS(pintura,clavos,mojones)	glb	1,0000	1,13	1,13	
SUBTOTAL O					1,17
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,03
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,41
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,44
VALOR OFERTADO:					2,44

ESTOS PRECIOS NO

INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Edison Mafla



OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 95 de  
137

CÓDIGO:

95

RUBRO:

Excavación para zanjas y estructuras menores a  
mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso

DETALLE:

UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,25
SUBTOTAL M					0,25
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,5000	0,17
Peón	3,00	3,26	9,78	0,5000	4,89
					5,06
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,31
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,06
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,37
VALOR OFERTADO:					6,37

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 96 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 96  
RUBRO: Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+  
mantenimiento y limpieza de tableros)

DETALLE: UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,11
SUBTOTAL M					0,11
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,2667	0,49
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,2667	0,88
Peón	1,00	3,26	3,26	0,2667	0,87
					2,24
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
CLAVOS	kg	0,1000	0,76	0,08	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,2500	2,14	0,54	
Pétreo D-2	gln	0,1500	1,13	0,17	
TABLA DE ENCOFRADO	u	2,0000	1,37	2,74	
SUBTOTAL O					3,53
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,88
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,18
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,06
VALOR OFERTADO:					7,06

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 97 de 137
-------------------

CÓDIGO:

97

RUBRO:

Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,34
SUBTOTAL M					0,34
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,8000	1,46
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,8000	2,64
Peón	1,00	3,26	3,26	0,8000	2,61
					6,71
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Grava (de ½" a 1")	m3	1,0000	16,33	16,33	
AGUA	m3	0,0500	0,92	0,05	
SUBTOTAL O					16,38
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					23,43
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	4,69
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					28,12
VALOR OFERTADO:					28,12

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 98 de 137
-------------------

CÓDIGO:

98

RUBRO:

Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm<sup>2</sup>

DETALLE:

UNIDAD: kg

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,0533	0,02
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0533	0,18
Peón	1,00	3,26	3,26	0,0533	0,17
					0,37
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,0350	2,14	0,07	
Acero de construcción corrugado fc=4200KG/CM2	kg	1,0500	1,19	1,25	
SUBTOTAL O				1,32	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1,71	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				0,34	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				2,05	
VALOR OFERTADO:				2,05	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 99 de  
137

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado  
Sector Chusalongo

CÓDIGO:

99

RUBRO:

Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup> - Obras Arte

DETALLE:

UNIDAD: m<sup>3</sup>

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COS TO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Mezcladora de Concreto (Trompo) de 10 P <sup>3</sup> - Motor de 8 HP	1,00	3,75	3,75	1,0000	3,75
Vibrador	1,00	4,38	4,38	1,0000	4,38
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,82
SUBTOTAL M					9,95
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COS TO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
Albañil	3,00	3,30	9,90	1,0000	9,90
Peón	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
					36,38
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COS TO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m <sup>3</sup>	0,4900	14,00	6,86	
GRAVA	M <sup>3</sup>	0,8900	14,00	12,46	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	362,0000	0,15	54,30	
AGUA	m <sup>3</sup>	0,2200	0,92	0,20	
SUBTOTAL O					73,82
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					120,15
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	24,03
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					144,18
VALOR OFERTADO:					144,18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL  
IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 100 de  
137

CÓDIGO:

100

RUBRO:

Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"

DETALLE:

UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	<b>R</b>	<b>D = C x R</b>
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,21
SUBTOTAL M					0,21
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	<b>R</b>	<b>D = C x R</b>
Maestro de obra	0,20	3,66	0,73	0,4000	0,29
Albañil	2,00	3,30	6,60	0,4000	2,64
Peón	1,00	3,26	3,26	0,4000	1,30
					4,23
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	
ARENA	m3	0,0314	14,00	0,44	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	10,3000	0,15	1,55	
AGUA	m3	0,0076	0,92	0,01	
Regla de madera	m2	0,0030	15,93	0,05	
SUBTOTAL O					2,05
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,49
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,30
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,79
VALOR OFERTADO:					7,79

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 101  
de 137

CÓDIGO:

101

RUBRO:

Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora  
Sostenedora de Presión y Accesorios de 3" (Sale Tubería de 90mm)

DETALLE:

UNIDAD:

u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					2,33
SUBTOTAL M					2,33
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	4,0000	7,32
Plomero	1,00	3,30	3,30	4,0000	13,20
Peón	2,00	3,26	6,52	4,0000	26,08
					46,60
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 90mm 0,80MPa	m	6,0000	3,95	23,70	
Collarín de Polipropileno 90x2" (4 torn) PN 10	u	1,0000	5,35	5,35	
Collarín de Polipropileno 63x1/2" (4 torn) PN 10	u	1,0000	3,64	3,64	
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	3,0000	3,14	9,42	
Bushing PP 1/2" x 1/4"	u	2,0000	1,90	3,80	
MANOMETRO GLICERINA 1 RM 1/4"@ 10BAR	u	2,0000	19,50	39,00	
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000	49,86	49,86	
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000	2,76	2,76	
Válvula de alivio rápido 2" Nylon	u	1,0000	345,00	345,00	
Brida Compacta PVC 90mm PN 10	u	4,0000	8,11	32,44	
Empaque de PTFE 3" para brida e=1/16"	u	4,0000	3,38	13,52	
Válvula Mariposa Tipo Waffer 3" PN 16 HD	u	1,0000	358,21	358,21	
Válvula Reguladora Sostenedora Plástica 3"	u	1,0000	364,50	364,50	
Collarín de Polipropileno 90x1" (4 torn) PN 10	u	1,0000	5,36	5,36	
neplo polipropileno 1" bsp	u	2,0000	2,30	4,60	
Tee PVC 1" (unión roscable)	u	1,0000	3,02	3,02	
Bushing PP 1"-1/2"	u	1,0000	1,50	1,50	
válvula de bola bronce cromada h/h 1"	u	1,0000	15,00	15,00	
Pernos	u	16,0000	1,99	31,84	
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 1"	u	1,0000	90,00	90,00	
teflón	u	10,0000	0,50	5,00	
Pega	gln	0,2000	68,37	13,67	
TUB u-PVC UZ 63mm 1,00MPa	m	2,0000	2,45	4,90	
SUBTOTAL O					1.426,09
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.475,02
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					295,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.770,02
VALOR OFERTADO:					1.770,02

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Edison Mafla

Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoHoja 102 de  
137

OBRA:

CÓDIGO:

102

RUBRO:

Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de  
Presión y Accesorios de 2" (Sale Tubería de 63mm)

DETALLE:

UNIDAD:

u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					2,33
SUBTOTAL M					2,33
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	4,0000	7,32
Plomero	1,00	3,30	3,30	4,0000	13,20
Peón	2,00	3,26	6,52	4,0000	26,08
					46,60
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 63mm 0,80MPa	m	6,0000	2,11	12,66	
Tee 63mm pvc pega	u	1,0000	3,38	3,38	
Collarín de Polipropileno 63x1/2" (4 torn) PN 10	u	1,0000	3,64	3,64	
Bushing PP 1/2" x 1/4"	u	2,0000	1,90	3,80	
MANOMETRO GLICERINA 1 RM 1/4"@ 10BAR	u	2,0000	19,50	39,00	
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	2,0000	3,14	6,28	
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000	49,86	49,86	
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000	2,76	2,76	
Válvula de alivio rápido 2" Nylon	u	1,0000	345,00	345,00	
Brida Compacta PVC 63mm PN 10	u	2,0000	3,81	7,62	
Empaque de PTFE 2" para brida e=1/16"	u	2,0000	3,20	6,40	
Válvula Mariposa Tipo Waffer 2" PN 16 HD	u	1,0000	343,52	343,52	
Universal Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	2,0000	8,60	17,20	
Válvula Reguladora Sostenedora Plástica 2"-63mm	u	1,0000	315,80	315,80	
Collarín de Polipropileno 63x3/4" (4 torn) PN 10	u	1,0000	3,80	3,80	
Neplo PP Roscable c/Tuerca 3/4"	u	2,0000	0,62	1,24	
Tee PVC 3/4" (unión roscable)	u	1,0000	1,94	1,94	
Bushing PP 3/4" x 1/2"	u	1,0000	2,50	2,50	
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 3/4"	u	1,0000	61,92	61,92	
válvula de bola bronce cromada h/h 3/4"	u	1,0000	8,31	8,31	
Pernos	u	8,0000	1,99	15,92	
teflón	u	10,0000	0,50	5,00	
Pega	gln	0,2000	68,37	13,67	
SUBTOTAL O					1.271,22
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.320,15
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					264,03
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.584,18
VALOR OFERTADO:					1.584,18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafía

#### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafía

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 103  
de 137

OBRA:

CÓDIGO:

RUBRO:

103

Suministro, Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión y Accesorios de 2" (Sale Tubería de 50mm)

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIE NTO	COSTO



	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					2,33
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2,33</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIE NTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	4,0000	7,32
Plomero	1,00	3,30	3,30	4,0000	13,20
Peón	2,00	3,26	6,52	4,0000	26,08
					46,60
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 63mm 0,80MPa	m	6,0000	2,11	12,66	
Tee 63mm pvc pega	u	1,0000	3,38	3,38	
Collarín de Polipropileno 63x1/2" (4 torn) PN 10	u	1,0000	3,64	3,64	
Bushing PP 1/2" x 1/4"	u	2,0000	1,90	3,80	
MANOMETRO GLICERINA 1 RM 1/4"@ 10BAR	u	2,0000	19,50	39,00	
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	2,0000	3,14	6,28	
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000	49,86	49,86	
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000	2,76	2,76	
Válvula de alivio rápido 2" Nylon	u	1,0000	345,00	345,00	
Brida Compacta PVC 63mm PN 10	u	2,0000	3,81	7,62	
Empaque de PTFE 2" para brida e=1/16"	u	2,0000	3,20	6,40	
Válvula Mariposa Tipo Waffer 2" PN 16 HD	u	1,0000	343,52	343,52	
Universal Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	2,0000	8,60	17,20	
Válvula Reguladora Sostenedora Plástica 2"- 63mm	u	1,0000	315,80	315,80	
Collarín de Polipropileno 63x3/4" (4 torn) PN 10	u	1,0000	3,80	3,80	
Neplo PP Roscable c/Tuerca 3/4"	u	2,0000	0,62	1,24	
Tee PVC 3/4" (unión roscable)	u	1,0000	1,94	1,94	
Bushing PP 3/4" x 1/2"	u	1,0000	2,50	2,50	
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 3/4"	u	1,0000	61,92	61,92	
válvula de bola bronce cromada h/h 3/4"	u	1,0000	8,31	8,31	
Pernos	u	8,0000	1,99	15,92	
teflón	u	10,0000	0,50	5,00	
Pega	gln	0,2000	68,37	13,67	
Buje Reductor PVC 63mm a 50mm	u	2,0000	0,76	1,52	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1.272,74</b>
		<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>			<b>1.321,67</b>
		<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%</b>			<b>264,33</b>
		<b>OTROS INDIRECTOS:</b>			
		<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>			<b>1.586,00</b>
		<b>VALOR OFERTADO:</b>			<b>1.586,00</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN  
EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 104 de 137
--------------------

CÓDIGO:

104

RUBRO:

Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema

de seguridad

DETALLE:

UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,46
Soldadora eléctrica 300 A	1,00	1,00	1,00	1,0000	1,00
SUBTOTAL M					1,46
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,6667	0,24
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,6667	2,20
Peón	2,00	3,26	6,52	0,6667	4,35
Maestro especialización soldador	1,00	3,66	3,66	0,6667	2,44
					9,23
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bisagra común 76x76mm (tornillos)	u	2,0000	0,50	1,00	
Plancha Antideslizante 1.0mx1.0m ASTM A36-ST37.2 (e=3mm)	m2	1,0000	50,00	50,00	
Perno expansivo 3/8"x 2 1/2"	u	5,0000	0,50	2,50	
ANGULO 50 * 3 MM	m	4,0000	2,17	8,68	
ANGULO 38 * 3 MM	m	4,0000	1,65	6,60	
SUBTOTAL O					68,78
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					79,47
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	15,89
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					95,36
VALOR OFERTADO:					95,36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 105 de 137
--------------------

CÓDIGO:

105

RUBRO: Replanteo general de un proyecto eq. topográfico

DETALLE: UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Nivel	0,30	3,75	1,13	0,0400	0,05
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,03
Estación total	0,70	3,75	2,63	0,0400	0,11
SUBTOTAL M					0,19
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topógrafo 2	1,00	3,66	3,66	0,0400	0,15
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0400	0,13
Peón	3,00	3,26	9,78	0,0400	0,39
					0,67
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
ESTACAS DE MADERA, TOPOGRAFÍA, L=0,50; D=0,08	u	0,2000	0,19	0,04	
VARIOS(pintura,clavos,mojones )	glb	1,0000	1,13	1,13	
SUBTOTAL O					1,17
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,03
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,41
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,44
VALOR OFERTADO:					2,44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 106 de 137
--------------------

CÓDIGO: 106

RUBRO: Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso

DETALLE: UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,25
SUBTOTAL M					0,25
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,5000	0,17
Peón	3,00	3,26	9,78	0,5000	4,89
					5,06
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,31
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,06
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,37
VALOR OFERTADO:					6,37

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 107 de 137
--------------------

CÓDIGO: 107  
 RUBRO: Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)

DETALLE: UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,11
SUBTOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,2667	0,49
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,2667	0,88
Peón	1,00	3,26	3,26	0,2667	0,87
					2,24
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
CLAVOS	kg	0,1000	0,76	0,08	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,2500	2,14	0,54	
Pétreo D-2	gln	0,1500	1,13	0,17	
TABLA DE ENCOFRADO	u	2,0000	1,37	2,74	
SUBTOTAL O					3,53
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,88
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,18
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,06
VALOR OFERTADO:					7,06

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 108 de 137
-----------------

CÓDIGO: 108  
 RUBRO: Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)

DETALLE: UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,34
SUBTOTAL M					0,34
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,8000	1,46
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,8000	2,64
Peón	1,00	3,26	3,26	0,8000	2,61
					6,71
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
Grava (de ½" a 1")	m3	1,0000	16,33	16,33	
AGUA	m3	0,0500	0,92	0,05	
SUBTOTAL O				16,38	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				23,43	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				4,69	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				28,12	
VALOR OFERTADO:				28,12	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Edison Mafla  
 Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 109 de 137
--------------------

CÓDIGO: 109  
 RUBRO: Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2

DETALLE: UNIDAD: kg

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,02
SUBTOTAL M					0,02
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,0533	0,02
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0533	0,18
Peón	1,00	3,26	3,26	0,0533	0,17
					0,37
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,0350	2,14	0,07	
Acero de construcción corrugado fc=4200KG/CM2	kg	1,0500	1,19	1,25	
SUBTOTAL O					1,32
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,71
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,34
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,05
VALOR OFERTADO:					2,05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Edison Mafla  
 Sistema de Riego Presurizado

Hoja 110

CÓDIGO: 110  
 RUBRO: Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup> - Obras Arte

DETALLE: UNIDAD: m<sup>3</sup>

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENT O	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Mezcladora de Concreto (Trompo) de 10 P <sup>3</sup> - Motor de 8 HP	1,00	3,75	3,75	1,0000	3,75
Vibrador	1,00	4,38	4,38	1,0000	4,38
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,82
SUBTOTAL M					9,95
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENT O	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
Albañil	3,00	3,30	9,90	1,0000	9,90
Peón	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
					36,38
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,4900	14,00	6,86	
GRAVA	M3	0,8900	14,00	12,46	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	362,0000	0,15	54,30	
AGUA	m3	0,2200	0,92	0,20	
SUBTOTAL O					73,82
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					120,15
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	24,03
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					144,18
VALOR OFERTADO:					144,18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Edison Mafla

Hoja 111 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 111  
RUBRO: Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"

DETALLE: UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,21
SUBTOTAL M					0,21
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,20	3,66	0,73	0,4000	0,29
Albañil	2,00	3,30	6,60	0,4000	2,64
Peón	1,00	3,26	3,26	0,4000	1,30
					4,23
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0314	14,00	0,44	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	10,3000	0,15	1,55	
AGUA	m3	0,0076	0,92	0,01	
Regla de madera	m2	0,0030	15,93	0,05	
SUBTOTAL O				2,05	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				6,49	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				1,30	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				7,79	
VALOR OFERTADO:				7,79	

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Edison Mafla  
Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 112 de  
137

CÓDIGO: 112  
 RUBRO: Suministro, Colocación de Válvula de Aire de 1" y Accesorios (Sale - tubería de 90mm)

DETALLE: UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,17
SUBTOTAL M					1,17
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	2,0000	3,66
Plomero	1,00	3,30	3,30	2,0000	6,60
Peón	2,00	3,26	6,52	2,0000	13,04
					23,30
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
válvula de bola bronce cromada h/h 1"	u	1,0000	15,00	15,00	
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 1"	u	1,0000	90,00	90,00	
teflón	u	5,0000	0,50	2,50	
neplo polipropileno 1" bsp	u	1,0000	2,30	2,30	
Collarín de Polipropileno 90x1" (4 torn) PN 10	u	1,0000	5,36	5,36	
SUBTOTAL O					115,16
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					139,63
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	27,93
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					167,56
VALOR OFERTADO:					167,56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Edison Mafla  
 Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 113 de 137
--------------------

CÓDIGO: 113  
 RUBRO: Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad

DETALLE: UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,46
Soldadora eléctrica 300 A	1,00	1,00	1,00	1,0000	1,00
SUBTOTAL M					1,46
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,6667	0,24
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,6667	2,20
Peón	2,00	3,26	6,52	0,6667	4,35
Maestro especialización soldador	1,00	3,66	3,66	0,6667	2,44
					9,23
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bisagra común 76x76mm (tornillos)	u	2,0000	0,50	1,00	
Plancha Antideslizante 1.0mx1.0m ASTM A36-ST37.2 (e=3mm)	m2	1,0000	50,00	50,00	
Perno expansivo 3/8"x 2 1/2"	u	5,0000	0,50	2,50	
ANGULO 50 * 3 MM	m	4,0000	2,17	8,68	
ANGULO 38 * 3 MM	m	4,0000	1,65	6,60	
SUBTOTAL O					68,78
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					79,47
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	15,89
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					95,36
VALOR OFERTADO:					95,36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Edison Mafla  
 Sistema de Riego Presurizado Sector

Hoja 114 de

CÓDIGO: 114  
 RUBRO: Replanteo general de un proyecto eq. topográfico

DETALLE: UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Nivel	0,30	3,75	1,13	0,0400	0,05
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,03
Estación total	0,70	3,75	2,63	0,0400	0,11
SUBTOTAL M					0,19
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topógrafo 2	1,00	3,66	3,66	0,0400	0,15
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0400	0,13
Peón	3,00	3,26	9,78	0,0400	0,39
					0,67
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
ESTACAS DE MADERA, TOPOGRAFÍA, L=0,50; D=0,08	u	0,2000	0,19	0,04	
VARIOS(pintura,clavos,mojones )	glb	1,0000	1,13	1,13	
SUBTOTAL O					1,17
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,03
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,41
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,44
VALOR OFERTADO:					2,44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 115 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 115  
RUBRO: Excavación para zanjas y estructuras menores a  
mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso

DETALLE: UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,25
SUBTOTAL M					0,25
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,5000	0,17
Peón	3,00	3,26	9,78	0,5000	4,89
					5,06
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,31
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,06
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,37
VALOR OFERTADO:					6,37

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 116 de 137
--------------------

CÓDIGO:

116

RUBRO:

Encofrado y Desencofrado de Obras de Arte (+ mantenimiento y limpieza de tableros)

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,11
SUBTOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,2667	0,49
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,2667	0,88
Peón	1,00	3,26	3,26	0,2667	0,87
					2,24
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
CLAVOS	kg	0,1000	0,76	0,08	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,2500	2,14	0,54	
Pétreo D-2	gln	0,1500	1,13	0,17	
TABLA DE ENCOFRADO	u	2,0000	1,37	2,74	
SUBTOTAL O				3,53	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				5,88	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				1,18	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				7,06	
VALOR OFERTADO:				7,06	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 117 de 137
--------------------

CÓDIGO:

117

RUBRO:

Cama de Grava en Capas ( e=0.20m)

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,34
SUBTOTAL M					0,34
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,8000	1,46
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,8000	2,64
Peón	1,00	3,26	3,26	0,8000	2,61
					6,71
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
Grava (de ½" a 1")	m3	1,0000	16,33	16,33	
AGUA	m3	0,0500	0,92	0,05	
SUBTOTAL O				16,38	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				23,43	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				4,69	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				28,12	
VALOR OFERTADO:				28,12	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 118 de 137
--------------------

CÓDIGO:

118

RUBRO:

Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm<sup>2</sup>

DETALLE:

UNIDAD: kg

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,0533	0,02
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,0533	0,18
Peón	1,00	3,26	3,26	0,0533	0,17
					0,37
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,0350	2,14	0,07	
Acero de construcción corrugado fc=4200KG/CM2	kg	1,0500	1,19	1,25	
SUBTOTAL O				1,32	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1,71	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				0,34	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				2,05	
VALOR OFERTADO:				2,05	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



Edison Mafla

Hoja 119  
de 137OBRA: Sistema de Riego Presurizado  
Sector ChusalongoCÓDIGO: 119  
RUBRO: Hormigón simple f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup> - Obras ArteDETALLE: UNIDAD: m<sup>3</sup>

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENT O	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Mezcladora de Concreto (Trompo) de 10 P <sup>3</sup> - Motor de 8 HP	1,00	3,75	3,75	1,0000	3,75
Vibrador	1,00	4,38	4,38	1,0000	4,38
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,82
SUBTOTAL M					9,95
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENT O	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
Albañil	3,00	3,30	9,90	1,0000	9,90
Peón	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
					36,38
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m <sup>3</sup>	0,4900	14,00	6,86	
GRAVA	M <sup>3</sup>	0,8900	14,00	12,46	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	362,0000	0,15	54,30	
AGUA	m <sup>3</sup>	0,2200	0,92	0,20	
SUBTOTAL O					73,82
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					120,15
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	24,03
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					144,18
VALOR OFERTADO:					144,18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL  
IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Edison Mafla

Hoja 120 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 120  
RUBRO: Enlucido con mortero cemento/arena 1:3, hasta e = 1"

DETALLE: UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,21
SUBTOTAL M					0,21
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,20	3,66	0,73	0,4000	0,29
Albañil	2,00	3,30	6,60	0,4000	2,64
Peón	1,00	3,26	3,26	0,4000	1,30
					4,23
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,0314	14,00	0,44	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	10,3000	0,15	1,55	
AGUA	m3	0,0076	0,92	0,01	
Regla de madera	m2	0,0030	15,93	0,05	
SUBTOTAL O					2,05
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,49
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,30
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,79
VALOR OFERTADO:					7,79

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector

Hoja 121 de

Chusalongo

137

CÓDIGO:

121

RUBRO:

Suministro, Colocación de la Válvula de Alivio Rápido  
2" y Accesorios (Sale Tubería 50mm)

DETALLE:

UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,17
SUBTOTAL M					1,17
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	2,0000	3,66
Plomero	1,00	3,30	3,30	2,0000	6,60
Peón	2,00	3,26	6,52	2,0000	13,04
					23,30
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUB u-PVC UZ 50mm 0,80MPa	m	6,0000	1,32	7,92	
Codo PVC 90° 50mm PN10	u	1,0000	2,12	2,12	
Reducción Larga EC PVC 63 mm a 50 mm PN10	u	1,0000	1,25	1,25	
TUB u-PVC UZ 63mm 0,80MPa	m	2,0000	2,11	4,22	
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	2,0000	3,14	6,28	
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000	49,86	49,86	
Universal Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	2,0000	8,60	17,20	
Válvula de alivio rápido 2"	u	1,0000	345,00	345,00	
Nylon	u	3,0000	0,50	1,50	
teflón	u	3,0000	0,50	1,50	
Pega	gln	0,2000	68,37	13,67	
SUBTOTAL O					449,02
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					473,49
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					94,70
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					568,19
VALOR OFERTADO:					568,19

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Edison Mafla  
Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 122 de  
137

CÓDIGO: 122  
 RUBRO: Suministro y Colocación de Tapa Metálica + sistema de seguridad

DETALLE: UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,46
Soldadora eléctrica 300 A	1,00	1,00	1,00	1,0000	1,00
SUBTOTAL M					1,46
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,6667	0,24
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,6667	2,20
Peón	2,00	3,26	6,52	0,6667	4,35
Maestro especialización soldador	1,00	3,66	3,66	0,6667	2,44
					9,23
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bisagra común 76x76mm (tornillos)	u	2,0000	0,50	1,00	
Plancha Antideslizante 1.0mx1.0m ASTM A36-ST37.2 (e=3mm)	m2	1,0000	50,00	50,00	
Perno expansivo 3/8"x 2 1/2"	u	5,0000	0,50	2,50	
ANGULO 50 * 3 MM	m	4,0000	2,17	8,68	
ANGULO 38 * 3 MM	m	4,0000	1,65	6,60	
SUBTOTAL O					68,78
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					79,47
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	15,89
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					95,36
VALOR OFERTADO:					95,36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla  
 OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Hoja 123 de

CÓDIGO: 123  
 RUBRO: Cortado y Remoción de Asfalto

DETALLE: UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Martillo neumático de 25 - 29 kg	0,75	2,80	2,10	0,2000	0,42
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,12
Amoladora	0,50	1,25	0,63	0,2000	0,13
SUBTOTAL M					0,67
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	0,2000	0,37
Peón	3,00	3,26	9,78	0,2000	1,96
					2,33
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,00
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,60
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,60
VALOR OFERTADO:					3,60

ESTOS PRECIOS NO  
 INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

CÓDIGO: 124  
RUBRO: Excavación para zanjas y estructuras menores con equipo en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso

DETALLE: UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	<b>R</b>	<b>D = C x R</b>
Herramienta Menor (5.00% M.O.) Retroexcavadora de 80 hp x 0.70 m3	1,00	20,00	20,00	0,1000	2,00
SUBTOTAL M					2,04
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	<b>R</b>	<b>D = C x R</b>
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,1000	0,03
Peón	1,00	3,26	3,26	0,1000	0,33
Operador de retroexcavadora	1,00	3,66	3,66	0,1000	0,37
					0,73
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,77
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,55
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,32
VALOR OFERTADO:					3,32

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 125 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 125  
RUBRO: Relleno Compactado a máquina en capas de 20cm

DETALLE: UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,09
Compactador manual	0,80	2,00	1,60	0,5000	0,80
SUBTOTAL M					0,89
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,10	3,66	0,37	0,5000	0,18
Peón	1,00	3,26	3,26	0,5000	1,63
					1,81
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AGUA	m3	0,1500	0,92	0,14	
SUBTOTAL O					0,14
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,84
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,57
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,41
VALOR OFERTADO:					3,41

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 126 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 126  
RUBRO: Base Clase 2 (e=20cm)

DETALLE: UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Motoniveladora	1,00	20,00	20,00	0,0150	0,30
Rodillo compactador	1,00	20,00	20,00	0,0150	0,30
Tanquero	1,00	12,00	12,00	0,0150	0,18
SUBTOTAL M					0,78
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	4,00	3,26	13,04	0,0150	0,20
Operador de equipo liviano	3,00	3,30	9,90	0,0150	0,15
Chofer	1,00	4,79	4,79	0,0150	0,07
Operador retroexcavadora	2,00	3,66	7,32	0,0300	0,22
					0,64
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
BASE CLASE 2	m3	1,3000	12,43	16,16	
SUBTOTAL O				16,16	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				17,58	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				3,52	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				21,10	
VALOR OFERTADO:				21,10	

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Edison Mafla

Hoja 127 de

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector



CÓDIGO: 127  
 RUBRO: Sub Base Clase 2 (e=20cm)

DETALLE: UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Camión cisterna, 6 m3, 200 hp	1,00	32,34	32,34	0,0533	1,72
Motoniveladora	1,00	20,00	20,00	0,0533	1,07
Rodillo pata de cabra; 1,80 m vibr.; 107 hp	1,00	37,74	37,74	0,0533	2,01
Rodillo neumático TT 90 HP	1,00	20,00	20,00	0,0533	1,07
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,05
SUBTOTAL M					5,92
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Chofer	1,00	4,79	4,79	0,0533	0,26
Operador de motoniveladora	1,00	3,66	3,66	0,0533	0,20
Operador de rodillo autopropulsado	1,00	3,66	3,66	0,0533	0,20
Peón	2,00	3,26	6,52	0,0533	0,35
					1,01
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
SUB-BASE CLASE 2	m3	1,0000	11,53	11,53	
SUBTOTAL O					11,53
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					18,46
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	3,69
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					22,15
VALOR OFERTADO:					22,15

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafía

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

Hoja 128 de  
137OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector  
ChusalongoCÓDIGO: 128  
RUBRO: Imprimación Asfáltica

DETALLE: UNIDAD: It

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,00
Distribuidor de asfalto	1,00	30,00	30,00	0,0030	0,09
Escoba mecánica	1,00	12,00	12,00	0,0030	0,04
SUBTOTAL M					0,13
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de Obra	2,00	3,66	7,32	0,0030	0,02
Chofer	1,00	4,79	4,79	0,0030	0,01
Peón	1,00	3,26	3,26	0,0030	0,01
					0,04
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
ASFALTO	gl	0,3300	0,60	0,20	
SUBTOTAL O					0,20
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,37
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,07
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					0,44
VALOR OFERTADO:					0,44

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Edison Mafla  
Sistema de Riego Presurizado Sector Hoja 129 de

CÓDIGO: 129  
RUBRO: Asfaltado de calzada

DETALLE: UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,02
Cargadora frontal 105 HP	1,00	32,13	32,13	0,0100	0,32
Rodillo neumático TT 90 HP	1,00	20,00	20,00	0,0100	0,20
Rodillo vibratorio liso 125 HP	1,00	37,64	37,64	0,0100	0,38
Terminadora de asfalto 80 HP	1,00	55,21	55,21	0,0100	0,55
SUBTOTAL M					1,47
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de cargadora	1,00	3,66	3,66	0,0100	0,04
Operador acabadora pav. asfáltico	1,00	3,66	3,66	0,0100	0,04
Operador de rodillo autopropulsado	2,00	3,66	7,32	0,0100	0,07
Peón	6,00	3,26	19,56	0,0100	0,20
					0,35
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Asfalto	Litro	10,2000	0,45	4,59	
Material para Carpeta	m3	0,1400	19,00	2,66	
Diésel	Litro	3,1000	0,36	1,12	
Aditivo de Adherencia	litro	0,1400	5,00	0,70	
SUBTOTAL O					9,07
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	CANTIDAD	DISTANCIA	TOTAL
		A	B	C	D = A x B x C
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10,89
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					2,18
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					13,07
VALOR OFERTADO:					13,07

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla  
Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

OBRA:

Hoja 130 de  
137

CÓDIGO: 130  
 RUBRO: Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 3" x 90 mm

DETALLE: UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					2,33
SUBTOTAL M					2,33
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	4,0000	7,32
Plomero	1,00	3,30	3,30	4,0000	13,20
Peón	2,00	3,26	6,52	4,0000	26,08
					46,60
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
codo pega 90° 90mm	u	2,0000	7,66	15,32	
unión Gibault 90mm	u	3,0000	36,00	108,00	
tubo acero 3"-5/32"(x metro)	m	10,0000	1,00	10,00	
SUBTOTAL O					133,32
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					182,25
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				36,45	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					218,70
VALOR OFERTADO:					218,70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Edison Mafla  
 Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 131 de 137
--------------------

CÓDIGO: 131  
 RUBRO: Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios en cruce carretera 2" x 63 mm

DETALLE: UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					2,33
SUBTOTAL M					2,33
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	0,50	3,66	1,83	4,0000	7,32
Plomero	1,00	3,30	3,30	4,0000	13,20
Peón	2,00	3,26	6,52	4,0000	26,08
					46,60
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
codo pega 90° 63mm	u	2,0000	2,61	5,22	
unión Gibault 63mm	u	2,0000	1,00	2,00	
tubo acero 2"-5/32"(x metro)	m	8,0000	22,10	176,80	
SUBTOTAL O					184,02
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					232,95
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	46,59
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					279,54
VALOR OFERTADO:					279,54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Edison Mafla  
 Sistema de Riego Presurizado Sector

Hoja 132 de 137

Chusalongo

CÓDIGO: 132  
 RUBRO: Excavación para zanjas y estructuras menores a mano en suelo sin clasificar incluye rasanteo de piso

DETALLE: UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COS TO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,25
SUBTOTAL M					0,25
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COS TO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	0,10	3,30	0,33	0,5000	0,17
Peón	3,00	3,26	9,78	0,5000	4,89
					5,06
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COS TO	
		A	B	C = A x B	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,31
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,06
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,37
VALOR OFERTADO:					6,37

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

CÓDIGO: 133  
RUBRO: Suministro y Colocación Tubo de protección de Hidrante PVC 160 mm Desagüe Liso

DETALLE: UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,1333	0,03
SUBTOTAL M					0,03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Operador de equipo liviano	1,00	3,30	3,30	0,1333	0,44
Albañil	1,00	3,30	3,30	0,1333	0,44
					0,88
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
TUBO PVC 160MM DESAGUE	m	1,0000	7,15	7,15	
SUBTOTAL O					7,15
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8,06
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					1,61
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9,67
VALOR OFERTADO:					9,67

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

CÓDIGO: 134  
RUBRO: Hormigón simple f'c = 180 Kg/cm<sup>2</sup>

DETALLE:

UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENT O	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Mezcladora de Concreto (Trompo) de 10 P <sup>3</sup> - Motor de 8 HP	1,00	3,75	3,75	1,0000	3,75
Vibrador	1,00	4,38	4,38	1,0000	4,38
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					1,17
SUBTOTAL M					9,30
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENT O	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
Albañil	3,00	3,30	9,90	1,0000	9,90
Peón	3,00	3,26	9,78	1,0000	9,78
					23,34
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0,6500	14,00	9,10	
GRAVA	M3	0,9500	14,00	13,30	
CEMENTO PORTLAND T-1	kg	335,0000	0,15	50,25	
AGUA	m3	0,2260	0,92	0,21	
SUBTOTAL O					72,86
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					105,50
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	21,10
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					126,60
VALOR OFERTADO:					126,60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Ambato, Diciembre 2016

Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 135 de 137
--------------------

CÓDIGO:

135

RUBRO:

Suministro y Colocación de válvulas y accesorios para



kit de hidrante de 1 1/2"

DETALLE:

UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,13
SUBTOTAL M					0,13
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero	1,00	3,30	3,30	0,4000	1,32
Peón	1,00	3,26	3,26	0,4000	1,30
					2,62
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TUBO DE HG 1 1/2"	u	1,3500	2,90	3,92	
TUB u-PVC UZ 50mm 0,80MPa	m	6,0000	1,32	7,92	
ADAPTADOR MACHO PVC 50MM X 1 1/2"	u	1,0000	2,44	2,44	
CODO HG 1 1/2" X 90°	u	2,0000	1,36	2,72	
NEPLO 1 1/2*8 HG	u	1,0000	5,34	5,34	
TAPON HG HEMBRA 1 1/2"	u	1,0000	0,63	0,63	
UNIVERSAL HG 1 1/2"	u	1,0000	4,33	4,33	
ADAPTADOR HEMBRA PVC 50MM X 1 1/2"	u	1,0000	2,80	2,80	
valv 1 1/2"	u	1,0000	37,34	37,34	
teflón	u	10,0000	0,50	5,00	
Pega	gln	0,1000	68,37	6,84	
SUBTOTAL O					79,28
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					82,03
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				16,41	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					98,44
VALOR OFERTADO:					98,44

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Edison Mafla

OBRA:

Sistema de Riego Presurizado Sector  
Chusalongo

Hoja 136 de 137
--------------------

CÓDIGO:

136

RUBRO: Suministro y Colocación de válvulas y accesorios para kit de hidrante de 2"

DETALLE: UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,13
SUBTOTAL M					0,13
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero	1,00	3,30	3,30	0,4000	1,32
Peón	1,00	3,26	3,26	0,4000	1,30
					2,62
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
TUBO DE HG 2"	m	1,3500	13,37	18,05	
TUB u-PVC UZ 63mm 0,63MPa	m	6,0000	1,52	9,12	
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	1,0000	3,14	3,14	
CODO HG 2" X 90°	u	2,0000	2,17	4,34	
NEPLO 2 * 8 HG	u	1,0000	9,43	9,43	
TAPON HG HEMBRA 2"	u	1,0000	1,14	1,14	
ADAPTADOR HEMBRA PVC 63MM X 2"	u	1,0000	4,04	4,04	
UNIVERSAL HG 2"	u	1,0000	6,43	6,43	
valv 2"bsp m plas plason modelo 3047	u	1,0000	44,82	44,82	
teflón	u	10,0000	0,50	5,00	
Pega	gln	0,2000	68,37	13,67	
SUBTOTAL O					119,18
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					121,93
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					24,39
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					146,32
VALOR OFERTADO:					146,32

ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN EL IVA  
Ambato, Diciembre 2016  
Nombre: Edison Mafla

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Edison Mafla

OBRA: Sistema de Riego Presurizado Sector Chusalongo

Hoja 137 de  
137

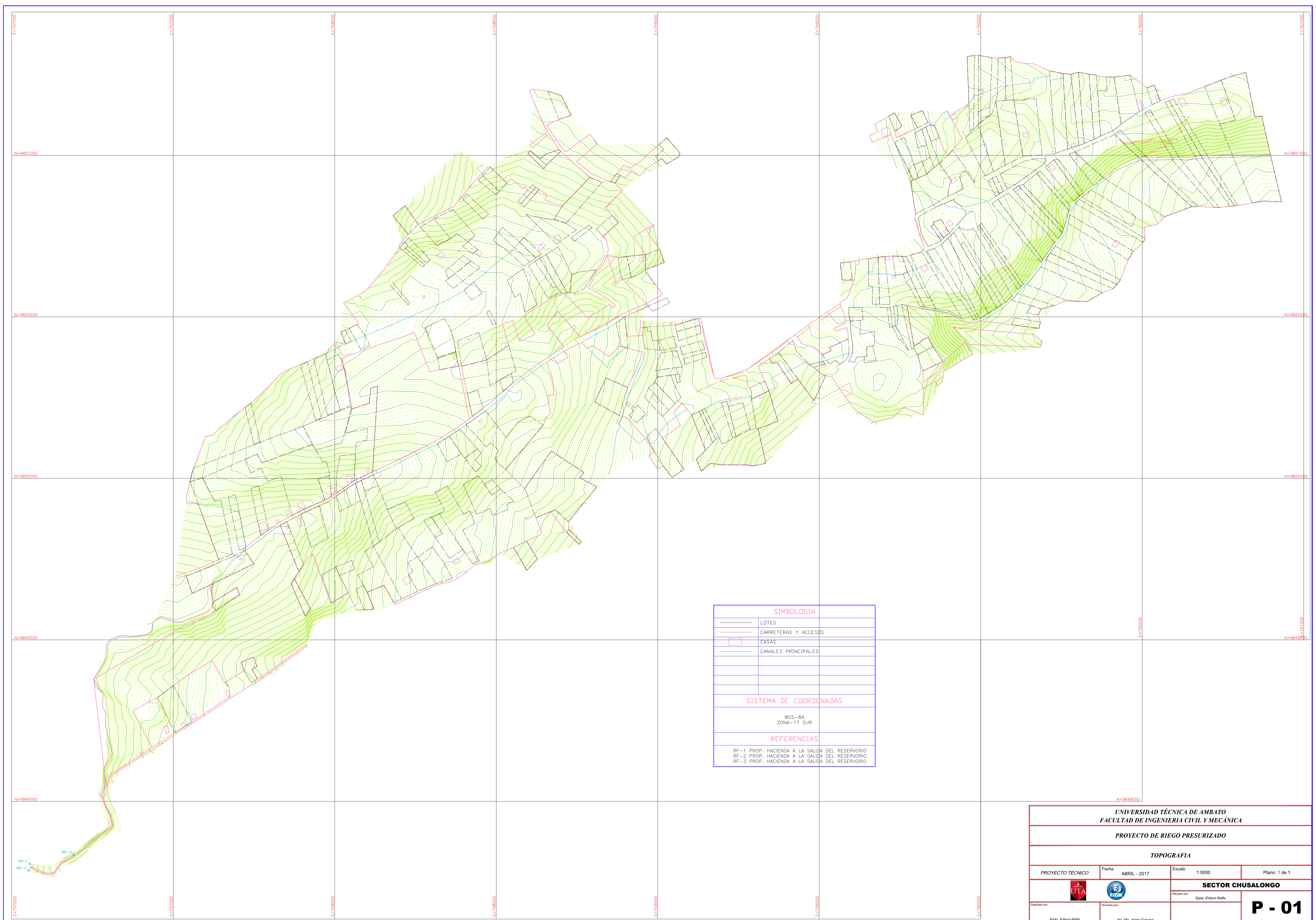
CÓDIGO: 137  
 RUBRO: Suministro y Colocación de Lavado de Tuberías 1  
 1/2"

DETALLE: UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	<b>R</b>	<b>D = C x R</b>
Herramienta Menor (5.00% M.O.)					0,13
SUBTOTAL M					0,13
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COST O
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	<b>R</b>	<b>D = C x R</b>
Plomero	1,00	3,30	3,30	0,4000	1,32
Peón	1,00	3,26	3,26	0,4000	1,30
					2,62
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COST O	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	
TUB u-PVC EC 32mm 0,80MPa(116psi)	m	6,0000	0,70	4,20	
ADAPTADOR MACHO 32MM*1"	u	1,0000	3,81	3,81	
válvula de bola bronce cromada h/h 1"	u	1,0000	15,00	15,00	
BUSHING HG 1 1/2" X 1"	u	1,0000	0,85	0,85	
NEPLO 1 * 8 HG	u	1,0000	3,27	3,27	
teflón	u	2,0000	0,50	1,00	
Pega	gln	0,1000	68,37	6,84	
Tee HG 1 1/2"	u	1,0000	7,77	7,77	
SUBTOTAL O				42,74	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				45,49	
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%				9,10	
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				54,59	
VALOR OFERTADO:				54,59	

ESTOS PRECIOS NO  
 INCLUYEN EL IVA  
 Ambato, Diciembre 2016  
 Nombre: Edison Mafla



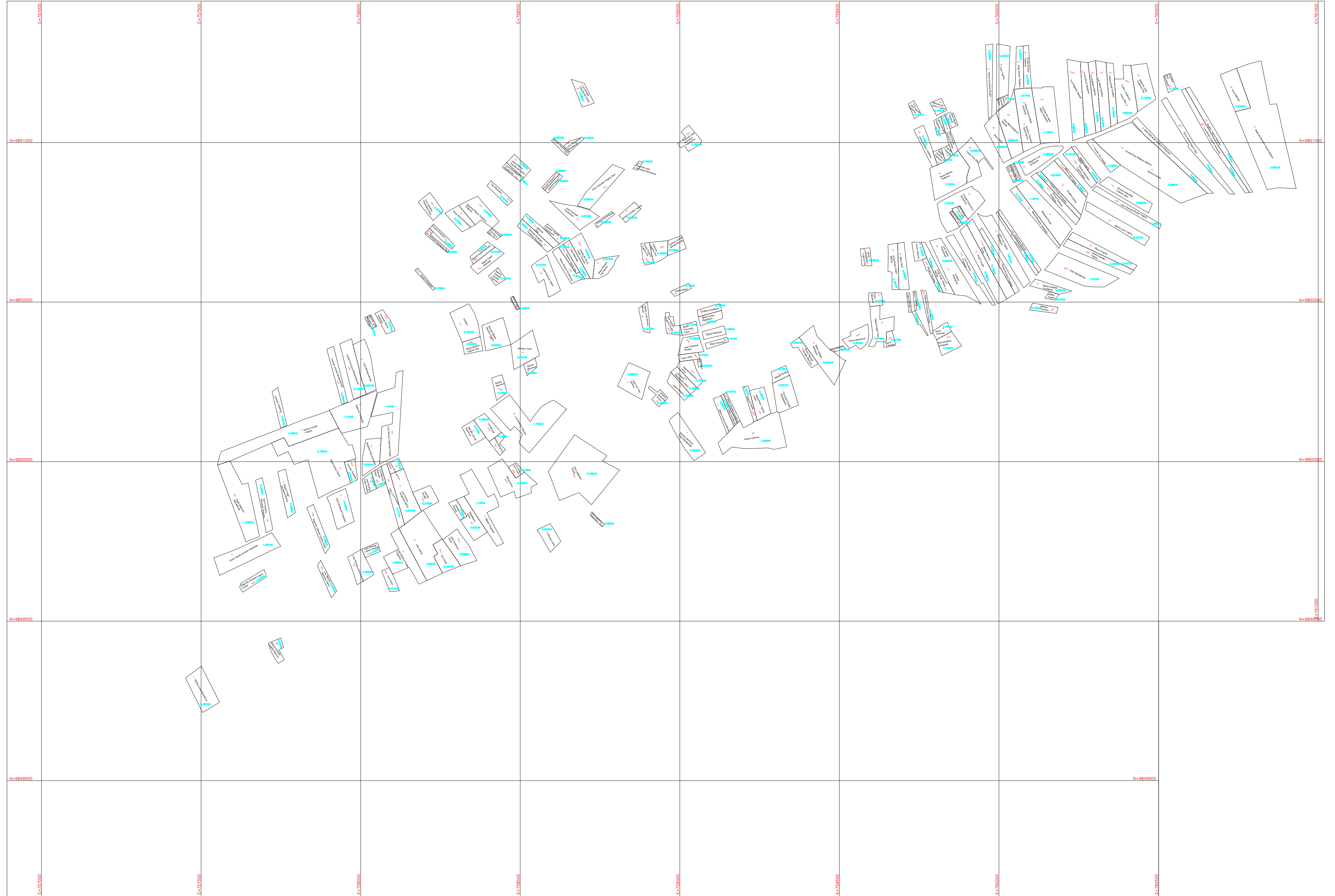


SIMBOLOGIA	
	LOTES
	CARRETERAS Y ACCESOS
	CASAS
	CANALES PRINCIPALES
SISTEMA DE COORDENADAS	
WGS-84 ZONA-17 SUR	
REFERENCIAS	
RF-1 PROP. HACIENDA A LA SALIDA DEL RESERVORIO	
RF-2 PROP. HACIENDA A LA SALIDA DEL RESERVORIO	
RF-3 PROP. HACIENDA A LA SALIDA DEL RESERVORIO	

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO</b>			
<b>TOPOGRAFIA</b>			
PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:5000	Plano: 1 de 1
		<b>SECTOR CHUSALONGO</b>	
Diseñado por: <i>Egdo. Edison Maza</i>	Revisado por: <i>Ing. Mj. Jorge Cuervo</i>	Diseñado por: <i>Egdo. Edison Maza</i>	
			P - 01



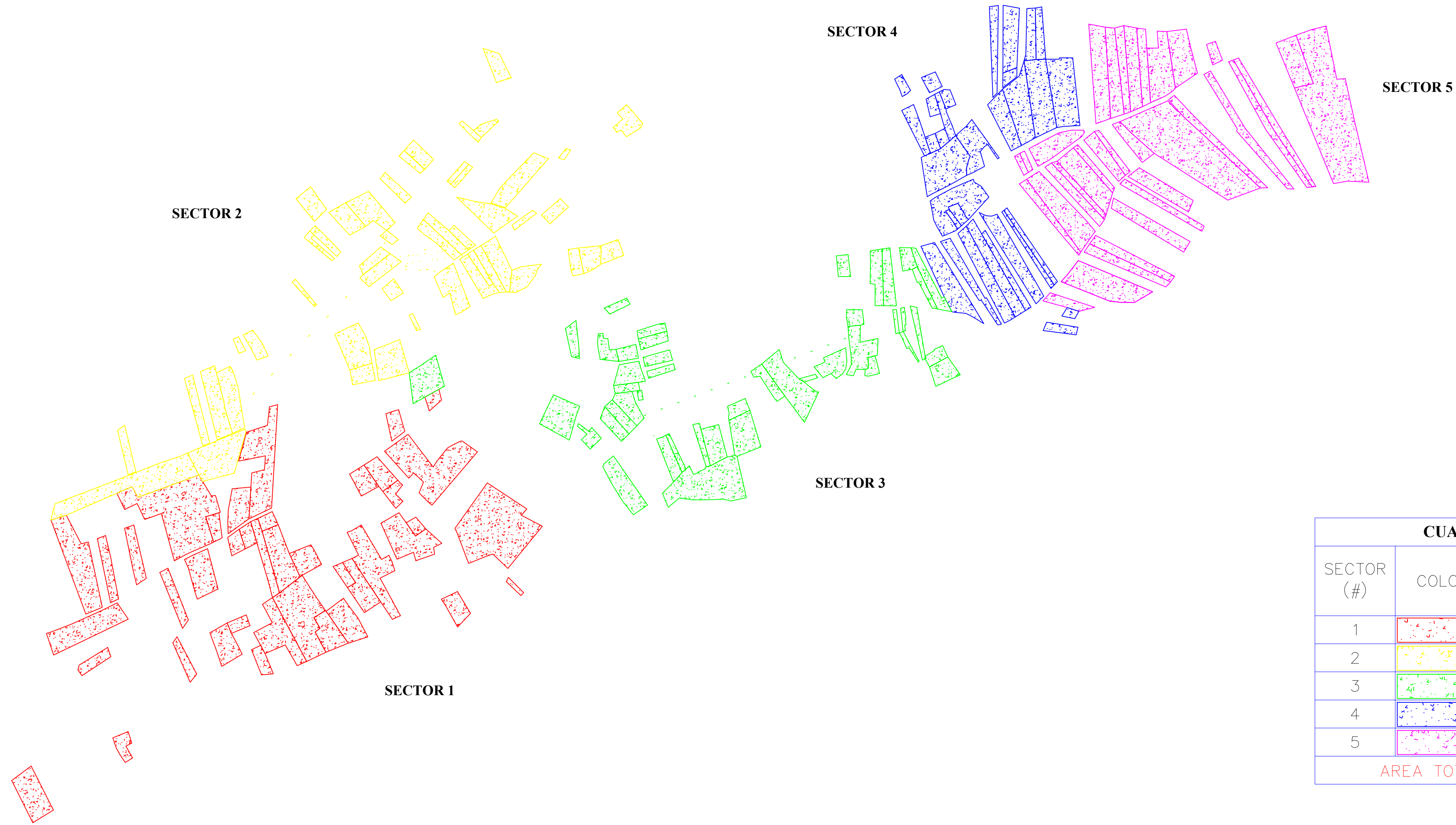
AREA	PROPIETARIO ACTUAL	AREA	AREA	PROPIETARIO ACTUAL	AREA
1a	Juan Rodrigo Labre Chamba	0,152	73a	Maria Corina Cunalema	0,2
1b	Juan Rodrigo Labre Chamba	0,489	74	Maria Soledad Cunalema Tayo	0,25
2	Martha Lucia Panimboza	0,76	74c	Maria Soledad Cunalema Tayo	0,107
3	Mentor Olmedo Castillo Ramirez	0,157	75	Clara Machado	0,172
3a	Mentor Olmedo Castillo Ramirez	0,22	75a	Clara Machado	0,185
4d	Luis Alfonso Toalombo Peralta	1,441	76e	Maria Ester Yugcha Labre	0,429
5a	Angel Segundo Mazabanda	1,38	77	Gonzalo Peralta Mazabanda	0,621
6	Jose Luis Tixe Moreta	0,682	78	Henry Marcelo Carvajal Sanchez	0,262
7a	Juan Francisco Alomaliza Tisalema	0,383	79	Wilmo Villegas Rodriguez	0,984
8	Susana del Rocio Yanki Mazabanda	0,663	80	Eloiza Minaquiza	0,044
9	Miguel Angel Verdezoto Muñoz	0,388	80c	Eloiza Minaquiza	0,382
10	Ana Teresa Verdezoto Muñoz	0,815	81	Miguel Angel Tayo	0,578
11	Klever Lozada Yugcha	1,766	82	Juan Tenicota	0,125
12	Aida Verdezoto Toapanta	0,646	83b	Segundo Francisco Tenicota	0,165
13	Lupe Moreta Moreta	0,661	84	Anibal Yugcha	0,073
14	Carmen Amelia Moreta Moreta	0,238	85a	Celio Mazabanda	1,211
14a	Carmen Amelia Moreta Moreta	0,376	86a	Carlos Rodrigo Yugcha	0,48
15	Ligia Beatriz Peralta Toapanta	0,885	87	Lenin Geovanny Moreta Yugcha	0,135
16a	Carlos Francisco Moreta Moreta	0,718	87a	Lenin Geovanny Moreta Yugcha	0,38
17	Maria Capuz Capuz	2,726	88	Vicente Raul Salguero Salinas	1,748
18	Carmen Tisalema	0,251	89	Maria Natividad Tisalema Verdezoto	0,553
18a	Carmen Tisalema	0,194	90a	Elvia Felisa Yugcha Diaz	0,649
19	Segundo Toalombo	1,113	91	Segundo Norberto Garcia Naranjo	3,887
20	Oswaldo Garcia Espinoza	0,31	92	Segundo Luis Verdezoto	0,583
20a	Oswaldo Garcia Espinoza	0,227	93	Maria Tenicota	0,169
21c	Segundo Miguel Tisalema Tisalema	0,603	93a	Maria Tenicota	0,127
22b	Miguel Angel Machado	0,21	93b	Maria Tenicota	0,121
22c	Miguel Angel Machado	0,341	94	Mario Solis	0,389
23	Fausto Poaquiza	0,169	95	Aurora Galarza	0,193
23a	Fausto Poaquiza	0,079	96	Luis Augusto Panimboza	0,482
23b	Fausto Poaquiza	0,086	97	Lusmila Muyulema	0,481
24	Luis Asdrubal Panimboza Diaz	0,08	98	Azucena Diaz Panimboza	0,137
24a	Luis Asdrubal Panimboza Diaz	0,334	99	Segundo Jose Tisalema Tixe	0,738
24b	Luis Asdrubal Panimboza Diaz	0,103	100a	Carlos Verdezoto	0,445
25	Jose Asdrubal Panimboza	0,579	101	Piedad Abad Tandazu	0,433
26	Saul Machado	0,266	102	Luis Abad Tandazu	0,672
26a	Saul Machado	0,197	103	Ana Salguero Salinas	0,455
27c	Luis Fernando Poaquiza	0,461	104	Ana Garcia Salguero	0,682
28b	Manuel Mesias Ramirez Castro	0,636	105a	Luis Salguero Salinas	0,981
29	Lucia Panimboza Mazabanda	0,124	106	Luis Rodrigo Panimboza Capuz	0,295
29a	Lucia Panimboza Mazabanda	0,126	107	Maria Dolores Mejia Verdezoto	0,538
30	Gloria Nieves Panimboza Capuz	0,25	108	Jose Maria Salguero Salinas	0,899
31	Jorge Hugo Villacis Salinas	0,391	109	Mario Abad	0,566
31b	Jorge Hugo Villacis Salinas	0,361	110	Franklin Espinoza y Hermanos	1,037
32	Rosa Elena Panimboza	0,378	111	Luz Maria Verdezoto Yugcha	0,078
33	Maricela Elizabeth Tisalema Panimboza	0,305	112	Segundo Francisco Verdezoto Yugcha	0,073
34	Mariana Diaz	0,309	113	Sandra Lozada	1,748
35	Maribel Yugcha Panimboza	0,145	114	Jaime Peralta	0,245
36	Juan Ramirez Castro	0,571	115	Mariano Tenicota	0,053
37a	Victor Asdrubal Yugcha Diaz	0,691	115a	Mariano Tenicota	0,16
38	Carmen Panimboza	0,092	116	Jorge Lozada	0,782
38a	Carmen Panimboza	0,086	117a	Miguel Barrera Flores	0,736
39e	Luis Alberto Yugcha Verdezoto	0,569	118	Fausto Enrique Tisalema	0,275
40	Segundo Jose Alomaliza Panimboza	0,067	118a	Fausto Enrique Tisalema	0,331
40a	Segundo Jose Alomaliza Panimboza	0,04	119	Juan Luis Yugcha Panimboza	0,804
40b	Segundo Jose Alomaliza Panimboza	0,321	120a	Esperanza Barrera	0,247
41	Jorge Leonidas Yugcha	0,196	121	Margarita Flores	1,125
42	Maria Rosario Panimboza	0,347	122	Valvina Tisalema Verdezoto	0,416
42a	Maria Rosario Panimboza	0,357	123	Amable Chimbo	0,879
43a	Yolanda Yugcha Tixe	0,149	124	Maria Luisa Yugcha	0,63
43b	Yolanda Yugcha Tixe	0,302	124a	Maria Luisa Yugcha	0,195
44a	Amelia del Rocio Labre Tenicota	0,502	125	Rosario Natividad Yugcha Labre	0,559
45	Estadio	0,707	125a	Rosario Natividad Yugcha Labre	0,401
46a	Maria Susana Yugcha Tixe	0,246	126	Martha Yugcha Labre	0,184
46b	Maria Susana Yugcha Tixe	0,046	127	Carmen Tixi Yugcha	0,349
47	Adriana Espinoza Aroca	0,162	128	Rogelio Yugcha Tisalema	0,551
47b	Adriana Espinoza Aroca	0,347	129	Maria Elevadon Verdezoto	0,374
48a	Luis Marcelo Manotoa Capuz	0,221	130	Laura Naranjo	0,672
48b	Luis Marcelo Manotoa Capuz	0,182	131	Alonso Cunalema Suque	0,388
49a	Segundo Olmedo Cujano Culqui	0,336	132a	Jose Augusto Tisalema	0,113
49b	Segundo Olmedo Cujano Culqui	0,229	132b	Jose Augusto Tisalema	0,126
50b	Matilde Tenicota	0,176	133	Mariana de Jesus Yugcha	0,16
51	Cesar Augusto Poveda Veintimilla	1,057	134	Jaime Gustavo Tisalema	0,339
52	Segundo Raul Alomaliza	0,516	135	Teresa Toapanta	0,106
53	Jose Ailaca	1,561	136	Jaime Gonzalo Toapanta	0,128
54a	Luis Caiza	0,212	137	Gladys Lastenia Toapanta	0,118
54c	Luis Caiza	0,487	138	Carlos Onofre Paredes Paredes	0,212
55	Gustavo Tarquino Tapia Ramos	0,539	139	Rosa Dolores Tisalema	1,15
56a	Jose Apollinario Caiza	0,598	140	Jose Yugcha	0,633
57	Miguel Toapanta	1,145	141	Pedro Gonzalo Nuñez	0,11
58	Mesias Lema	0,334	142	Jorge Alonso Tisalema	0,324
59	Jose Rodrigo Caiza Peralta	0,181	143	Carmen de Jesus Mejia Verdezoto	1,128
59b	Jose Rodrigo Caiza Peralta	0,123	144	Laura Rosana Yugcha Tixi	0,06
60a	Maria Caiza	0,969	144a	Laura Rosana Yugcha Tixi	0,197
61a	Luis Barona	0,36	145	Miguel Peralta	0,179
62	Luz Naranjo Villacres	1,782	145a	Miguel Peralta	0,161
63	Rosario Yanki	0,657	146	Carlos Tixe Diaz	0,599
64 (a)	Doris Salguero Clavijo	2,762	147a	Carmita Peralta	0,378
296	Edison Llerena	1,629	147b	Carmita Peralta	0,159
65a	Maria Magdalena Yugcha Tixe	0,058	148	Magdalena Caiza	0,542
65b	Maria Magdalena Yugcha Tixe	0,169	149	Santos Manotoa	0,128
66a	Jose Agustín Eugenio Peralta	0,223	149a	Santos Manotoa	0,235
67	Maria Consuelo Labre	0,175	150	Martha Lucia Moreta Moreta	0,217
68a	Juan Asdrubal Peralta	0,348	151	Anibal Ailaca	0,114
69	Juan Labre	0,029	152	Juana Diaz	0,446
69a	Juan Labre	0,134	153	Jaime Poaquiza	0,092
70a	Luz Maria Mazabanda Ailaca	0,256	154	Diana Yugcha	0,497
71b	Manuel Maria Guaypatin	0,33	155	Carmen Erillia Verdezoto	0,244
72	Felipe Cunalema	0,116	156	Daniel Barrera	0,216
72a	Felipe Cunalema	0,165	158	Marco Vinicio Guevara Salinas	0,411
73	Maria Corina Cunalema	0,307	159	Josellito Mesias Guevara Salinas	0,153
			295	Isaias Remache	0,179



<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO</b>			
<b>USUARIOS CON DERECHO</b>			
PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:7500	Plano: 1 de 1
		<b>SECTOR CHUSALONGO</b>	
Diseñado por: Ego. Edison Maffa	Revisado por: Ego. Edison Maffa	<b>P - 02</b>	
Ego. Edison Maffa		Ing. Mg. Jorge Guevara	



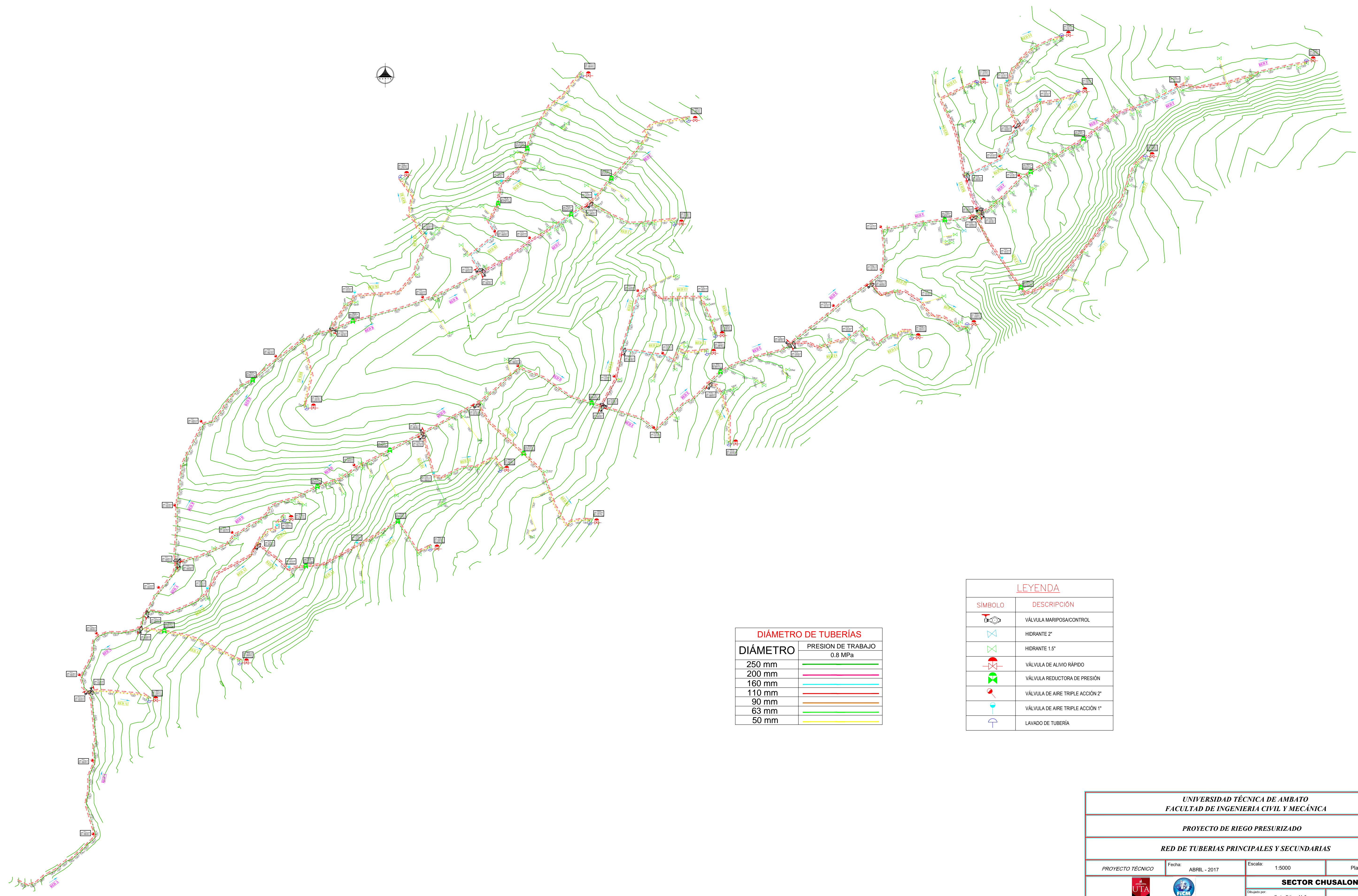
# SECTORES DE RIEGO



CUADRO DE AREAS			
SECTOR (#)	COLOR	AREA CON DERECHO (Ha)	TOTAL (Ha)
1	[Red pattern]	26.087	26.087
2	[Yellow pattern]	16.131	16.131
3	[Green pattern]	13.526	13.526
4	[Blue pattern]	15.683	15.683
5	[Purple pattern]	23.063	23.063
AREA TOTAL (Ha)			94.490

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO			
SECTORES DE RIEGO			
PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:7500	Plano: 1 de 1
		<b>SECTOR CHUSALONGO</b>	
Diseñado por: Egido Edison Maffa	Revisado por: Ing. Mg. Jorge Guavara	<b>P - 03</b>	





**DIÁMETRO DE TUBERÍAS**

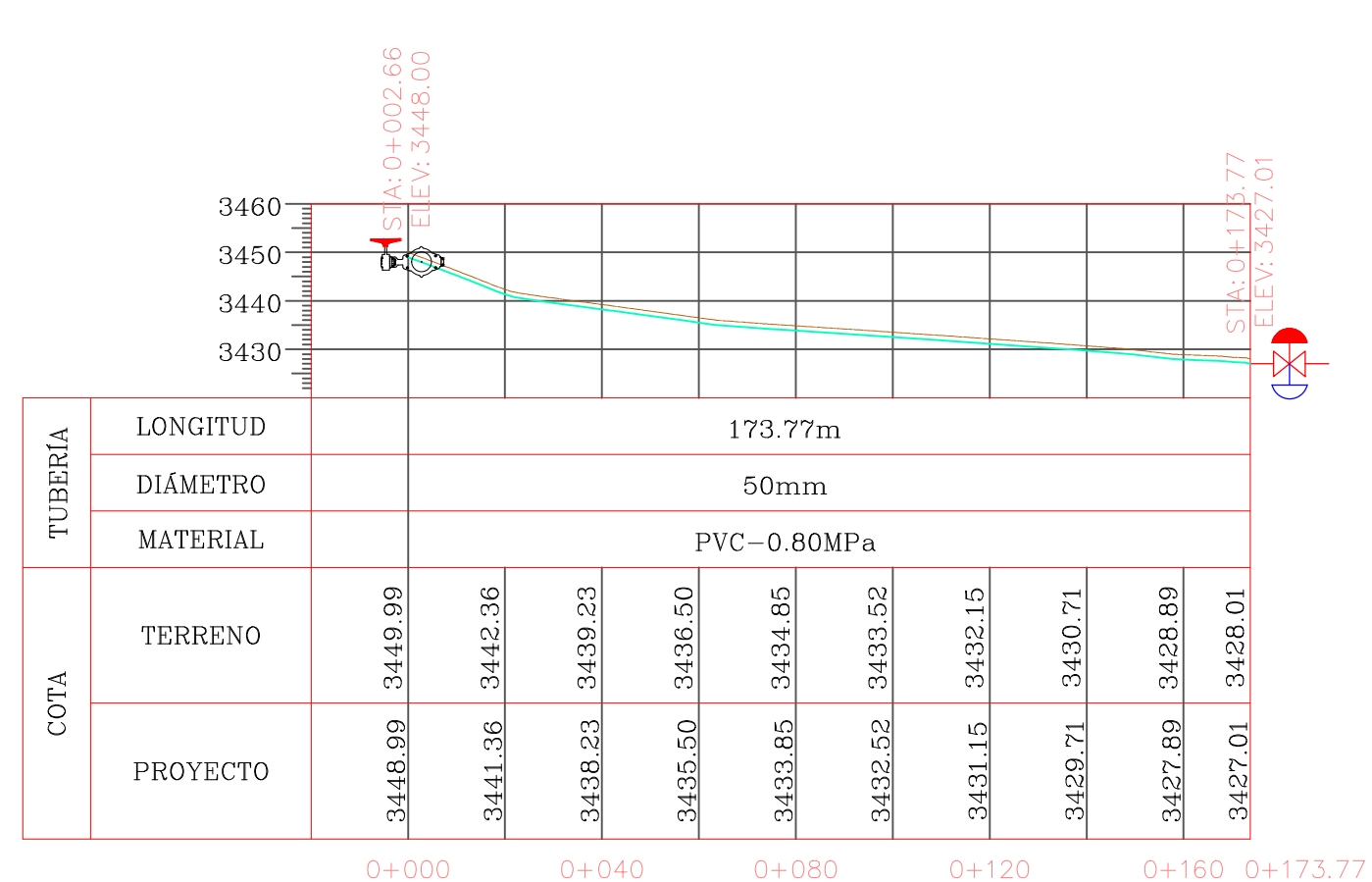
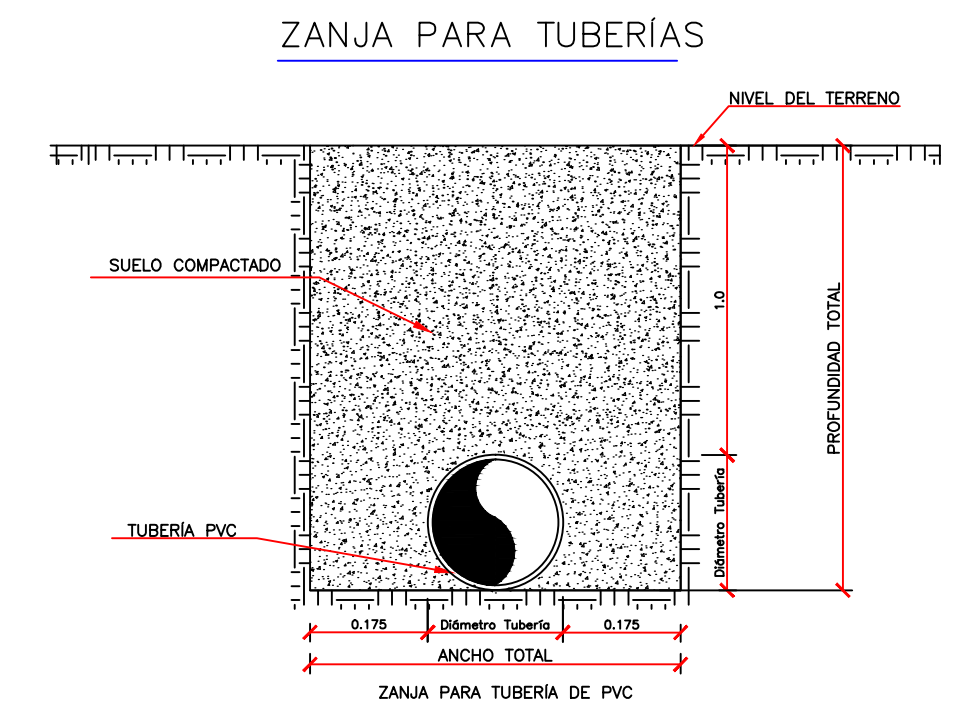
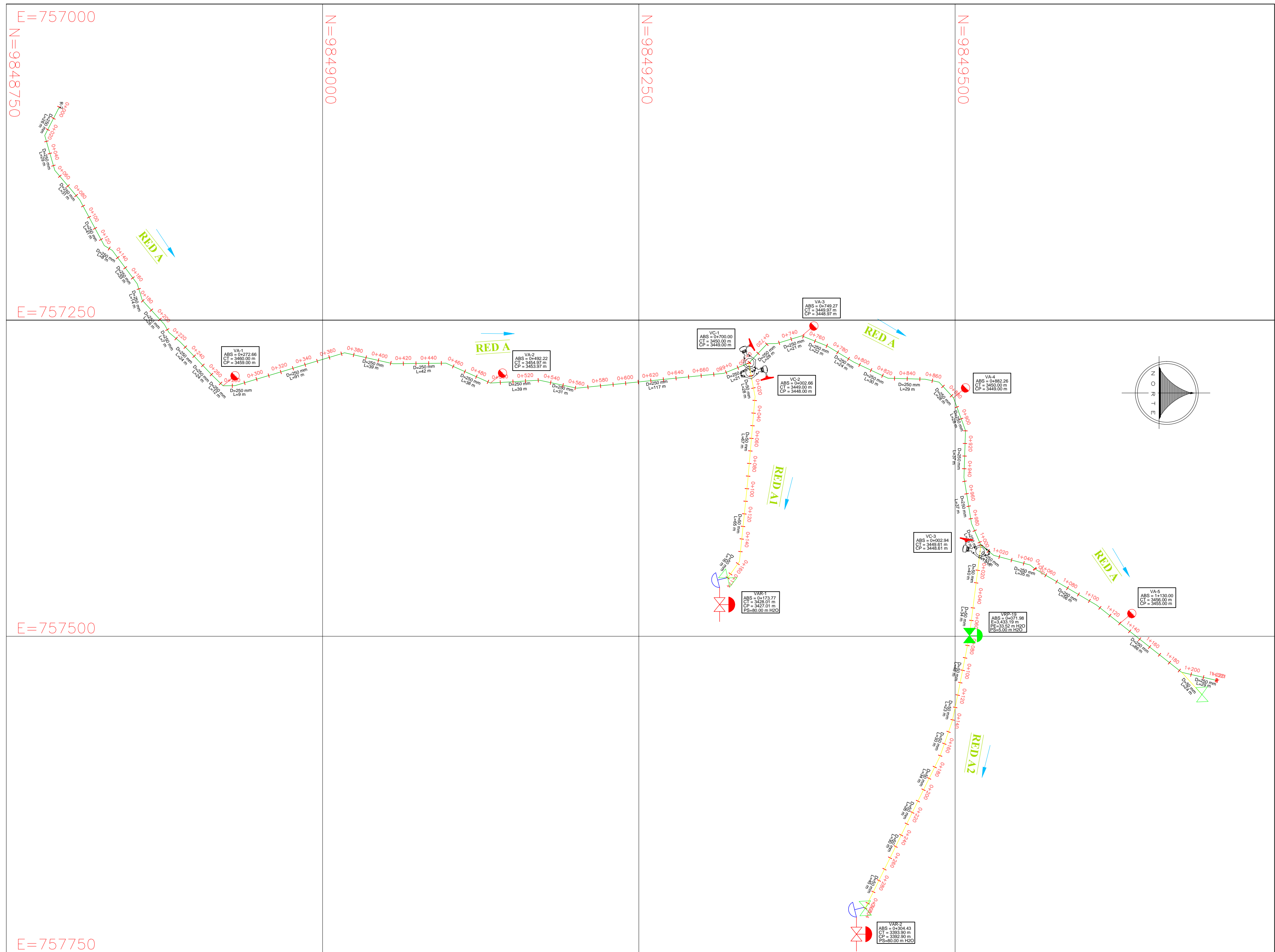
DIÁMETRO	PRESION DE TRABAJO 0.8 MPa
250 mm	
200 mm	
160 mm	
110 mm	
90 mm	
63 mm	
50 mm	

**LEYENDA**

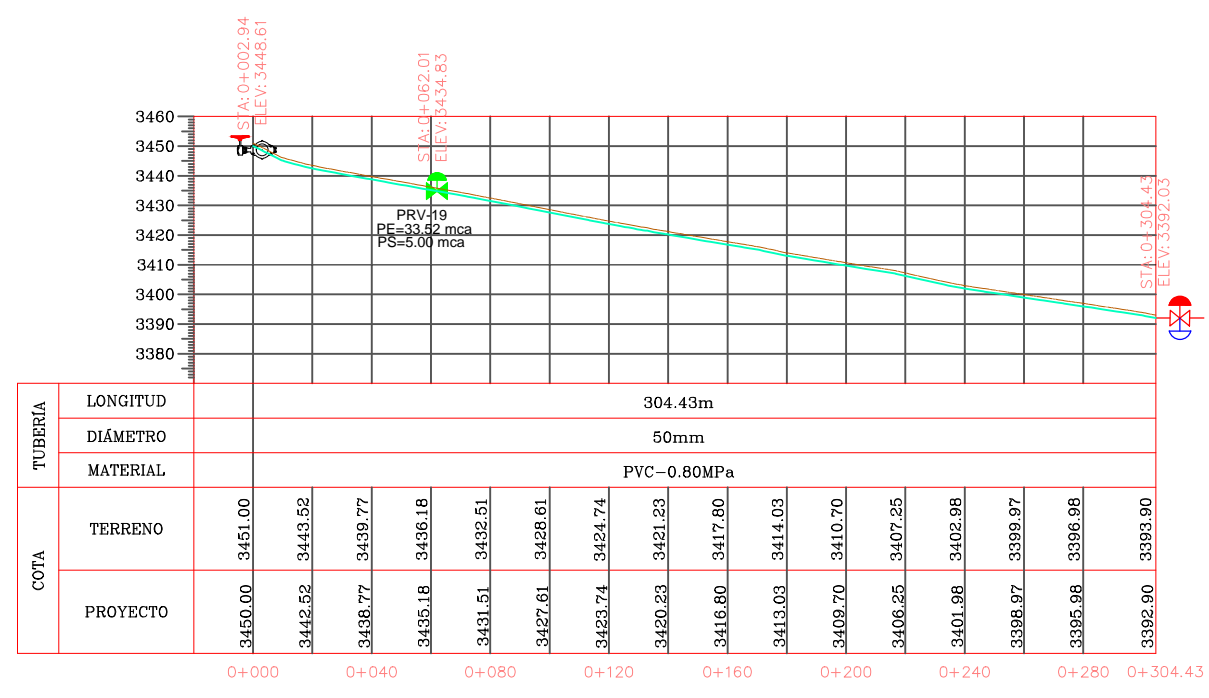
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VÁLVULA MARIPOSA/CONTROL
	HIDRANTE 2"
	HIDRANTE 1.5"
	VÁLVULA DE ALIVO RÁPIDO
	VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 2"
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 1"
	LAVADO DE TUBERÍA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO			
RED DE TUBERIAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS			
PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:5000	Plano: 1 de 1
Diseñado por: Egido Edison Maffa		Revisado por: Ing. Mp. Jorge Guavara	
SECTOR CHUSALONGO			P - 04

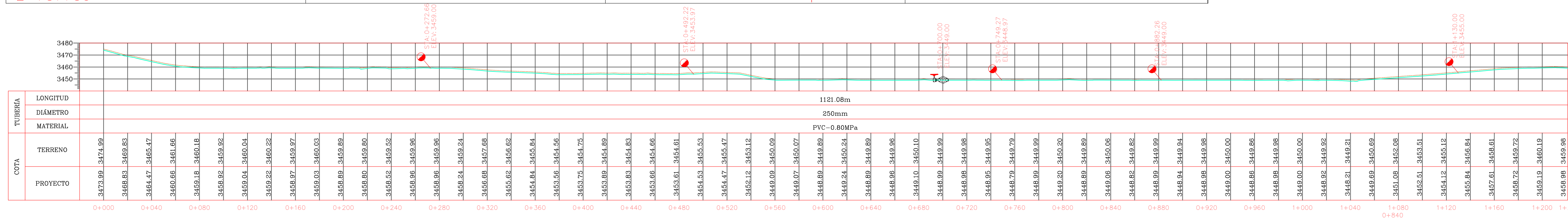




**PERFIL LONGITUDINAL RAMAL A1**  
 ESCALA HORIZONTAL 1 : 1500  
 ESCALA VERTICAL 1 : 1500



**PERFIL LONGITUDINAL RAMAL A2**  
 ESCALA HORIZONTAL 1 : 2000  
 ESCALA VERTICAL 1 : 2000



**PERFIL LONGITUDINAL RAMAL A**  
 ESCALA HORIZONTAL 1 : 2000  
 ESCALA VERTICAL 1 : 2000

**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VÁLVULA MARIPOSA/CONTROL
	HIDRANTE 2"
	HIDRANTE 1.5"
	VÁLVULA DE ALIVIO RÁPIDO
	VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 2"
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 1"
	LAVADO DE TUBERÍA

**DIÁMETRO DE TUBERÍAS**

DIÁMETRO	PRESION DE TRABAJO
	0.8 MPa
250 mm	
200 mm	
160 mm	
110 mm	
90 mm	
63 mm	
50 mm	

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA**

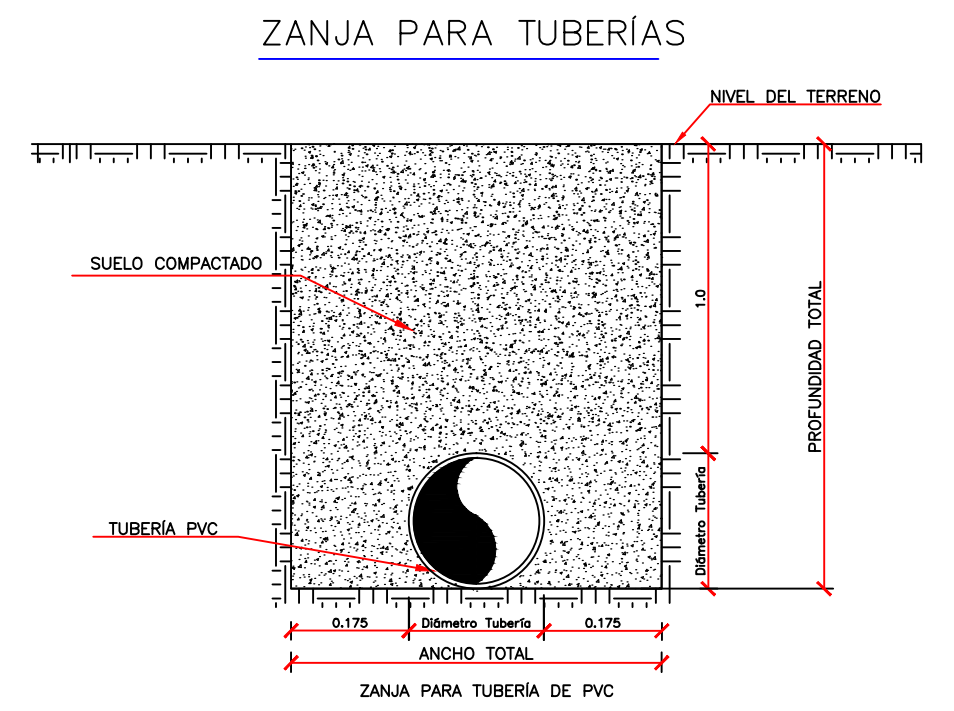
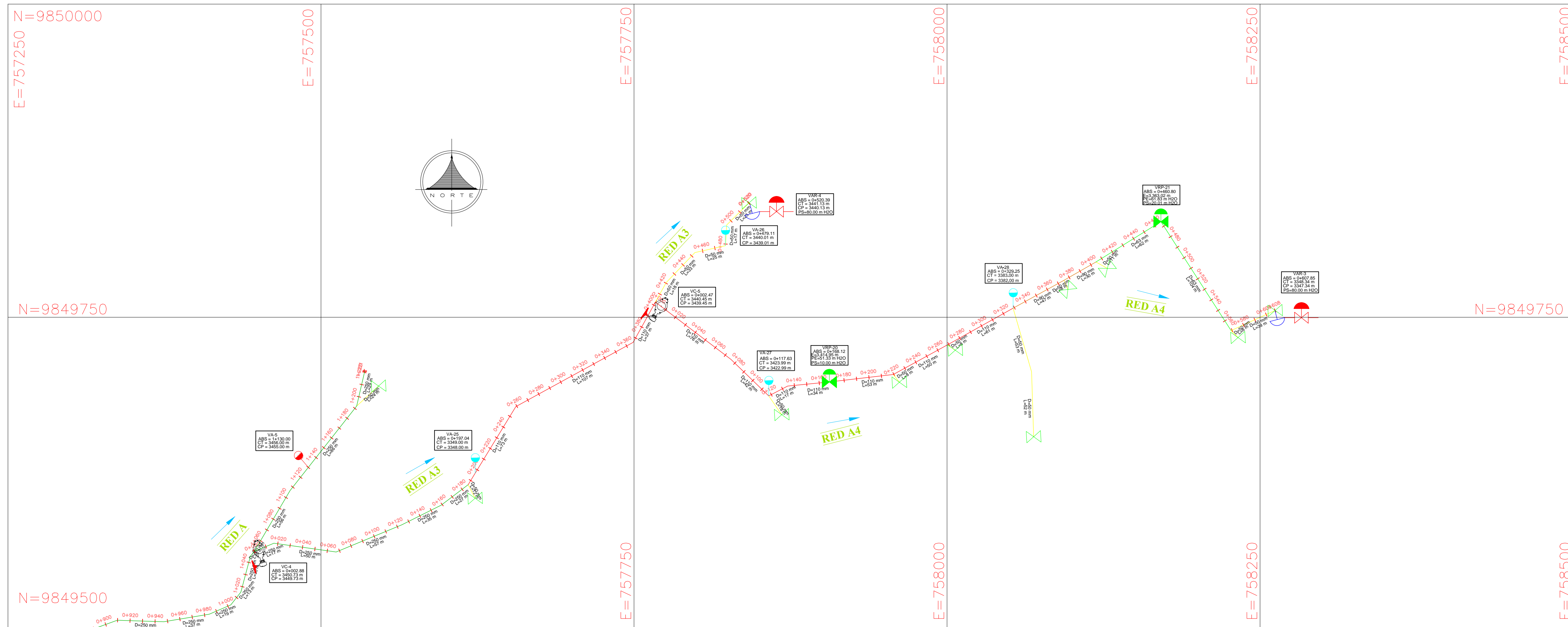
**PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO**

**PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL RAMAL A, A1, A2**

PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:2000	Plano: 1 de 1
<b>SECTOR CHUSALONGO</b>		Diseñado por: Egoi Edilson Maffa	
Dibujado por: Egoi Edilson Maffa		Revisado por: Ing. Mg. Jorge Cuervo	

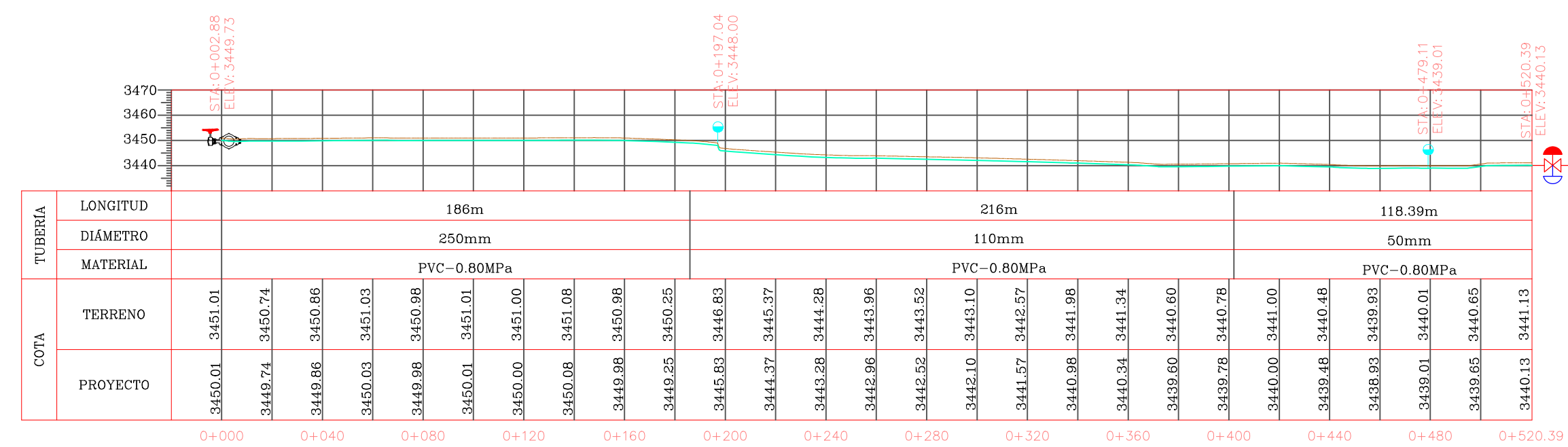
P - 05



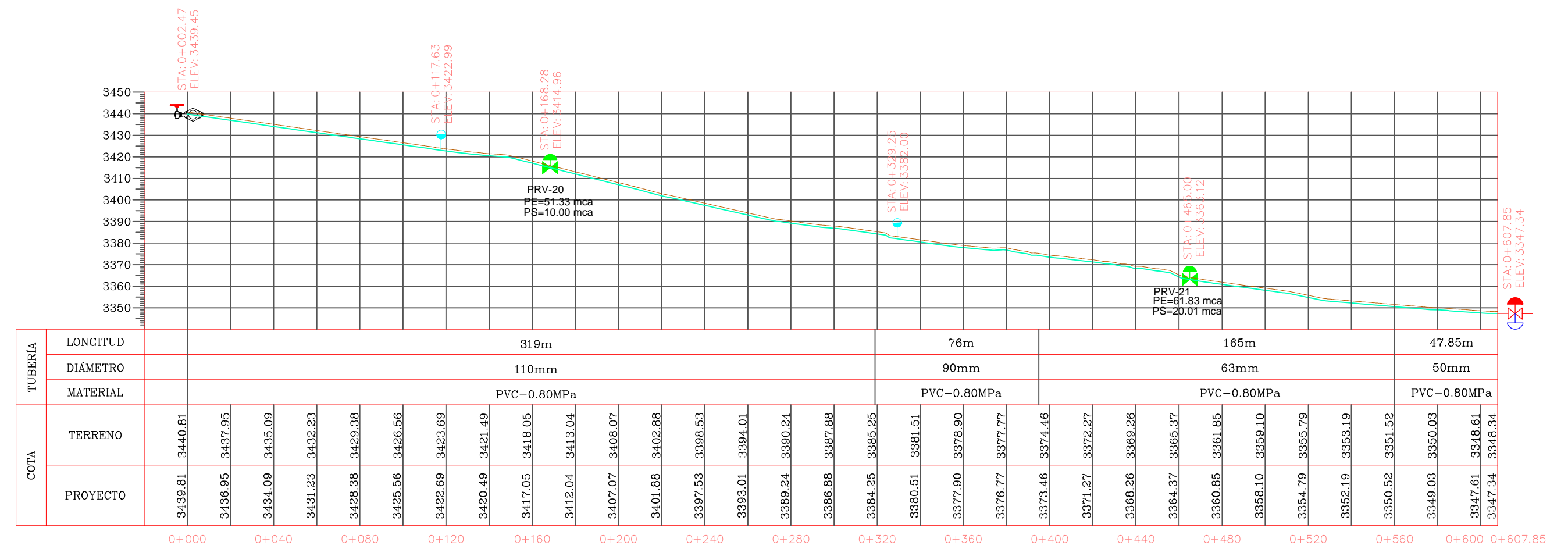


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VÁLVULA MARIPOSA/CONTROL
	HIDRANTE 2"
	HIDRANTE 1.5"
	VÁLVULA DE ALIVIO RÁPIDO
	VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 2"
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 1"
	LAVADO DE TUBERÍA

DIÁMETRO DE TUBERÍAS	
DIÁMETRO	PRESION DE TRABAJO
250 mm	0.8 MPa
200 mm	0.8 MPa
160 mm	0.8 MPa
110 mm	0.8 MPa
90 mm	0.8 MPa
63 mm	0.8 MPa
50 mm	0.8 MPa

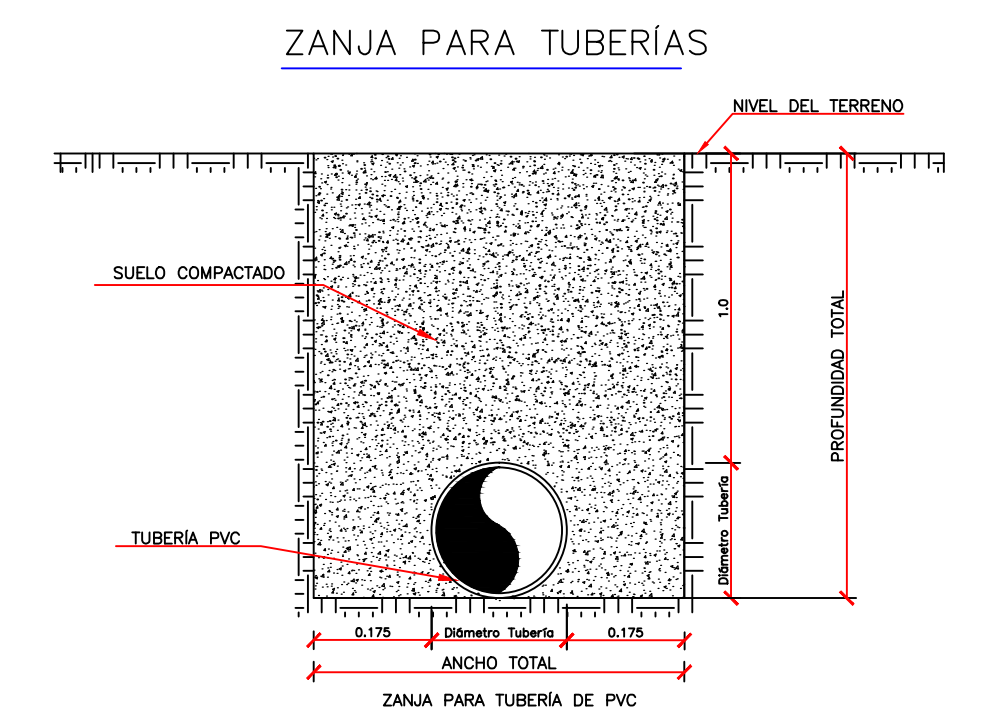
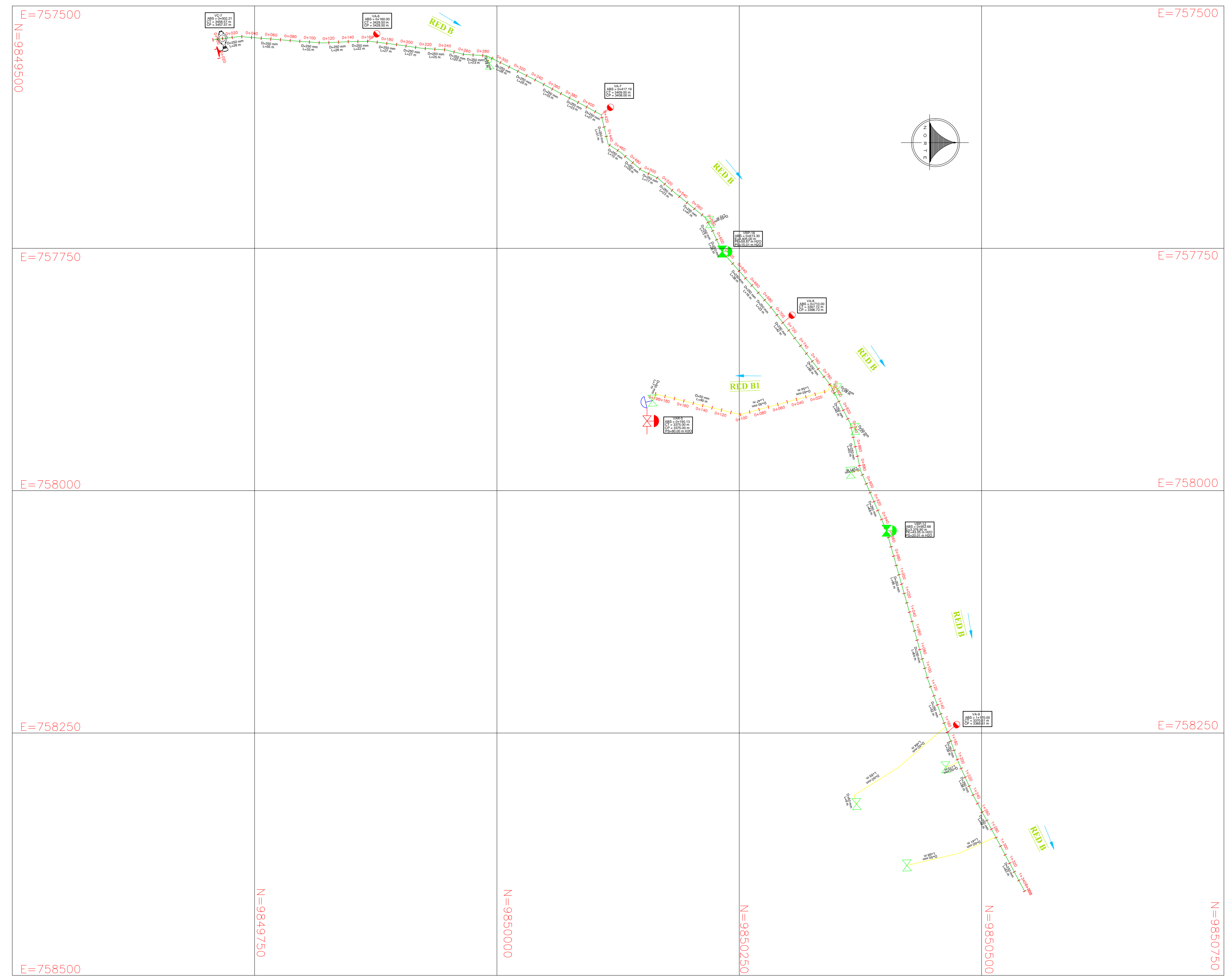


PERFIL LONGITUDINAL RAMAL A3  
ESCALA HORIZONTAL 1 : 2000  
ESCALA VERTICAL 1 : 2000



PERFIL LONGITUDINAL RAMAL A4  
ESCALA HORIZONTAL 1 : 2000  
ESCALA VERTICAL 1 : 2000

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA			
<b>PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO</b>			
<b>PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL RAMAL A3,A4</b>			
PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:2000	Plano: 1 de 1
		<b>SECTOR CHUSALONGO</b>	
Diseñado por: Egoi Esteban Maffa	Revisado por: Egoi Esteban Maffa	<b>P - 06</b>	
<small>Egoi Esteban Maffa</small>		<small>Ing. Mg. Jorge Cuervo</small>	

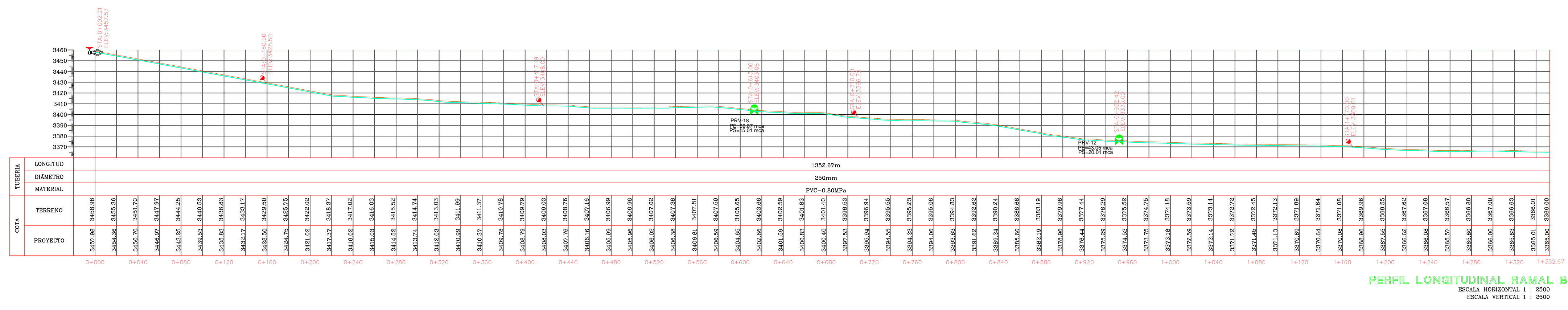
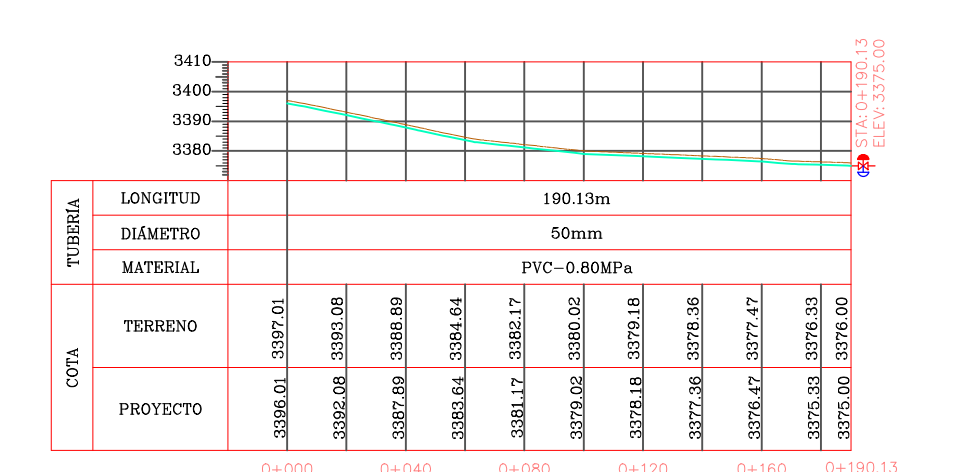


**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VÁLVULA MARIPOSA/CONTROL
	HIDRANTE 2"
	HIDRANTE 1.5"
	VÁLVULA DE ALIVIO RÁPIDO
	VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 2"
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 1"
	LAVADO DE TUBERÍA

**DIÁMETRO DE TUBERÍAS**

DIÁMETRO	PRESION DE TRABAJO
250 mm	0.8 MPa
200 mm	
160 mm	
110 mm	
90 mm	
63 mm	
50 mm	



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA**

**PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO**

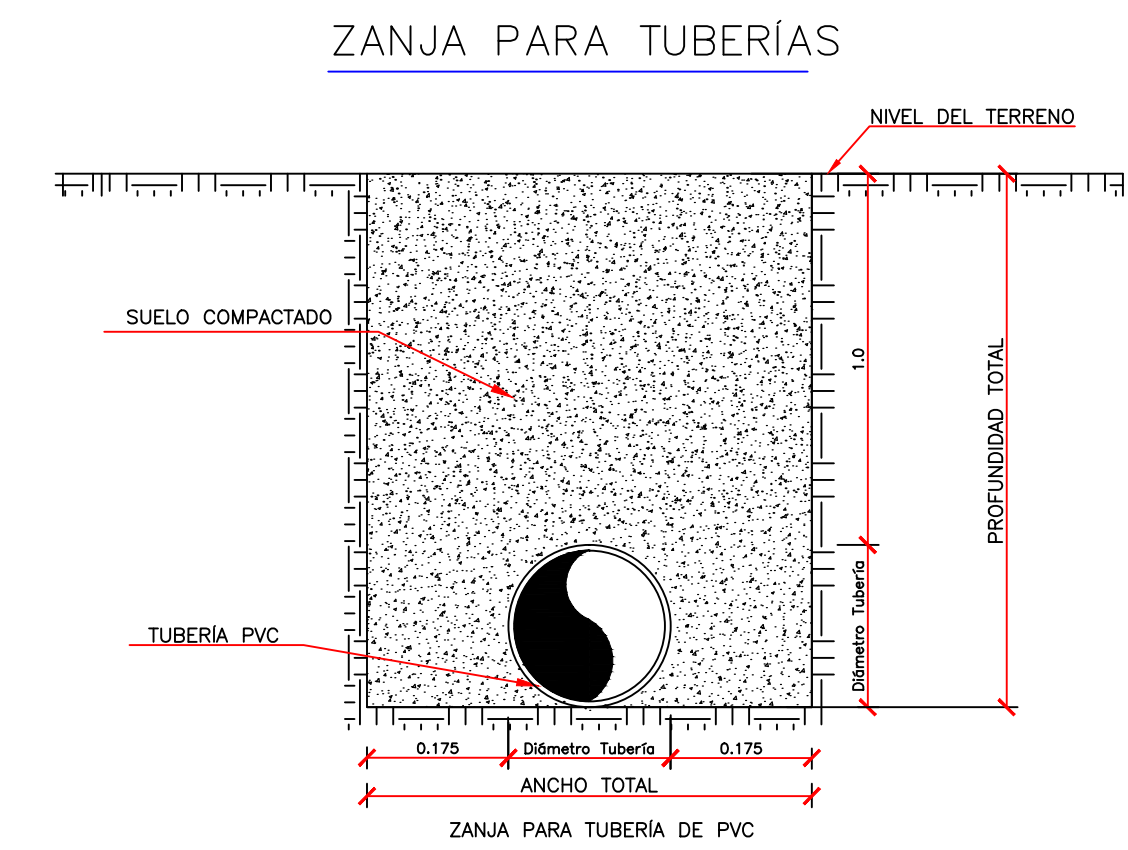
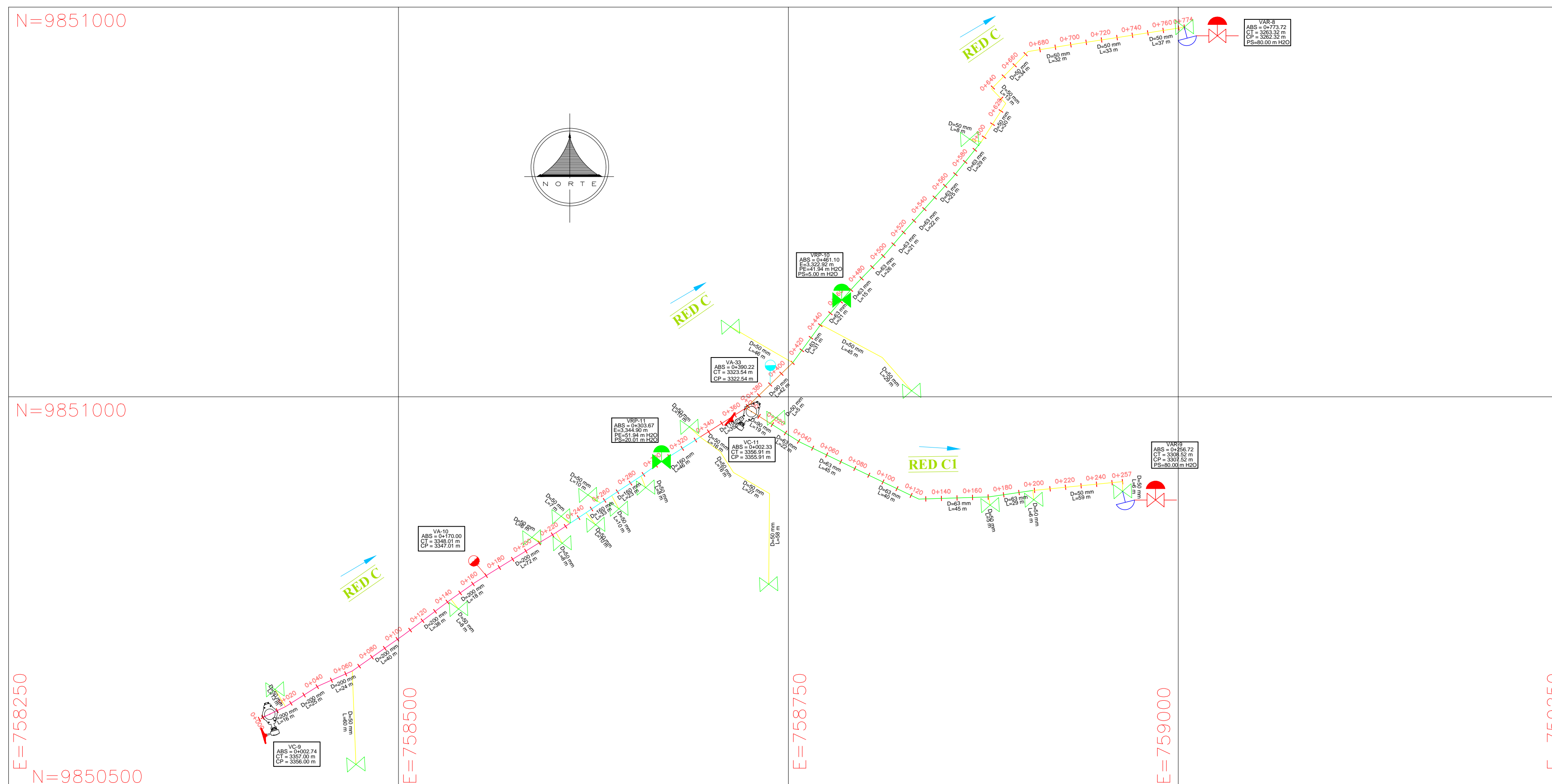
**PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL RAMAL B, B1**

PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:2500	Plano: 1 de 1
<b>SECTOR CHUSALONGO</b>			
Diseñado por:		Revisado por:	
Egdo. Edison Malla		Egdo. Edison Malla	

P - 07





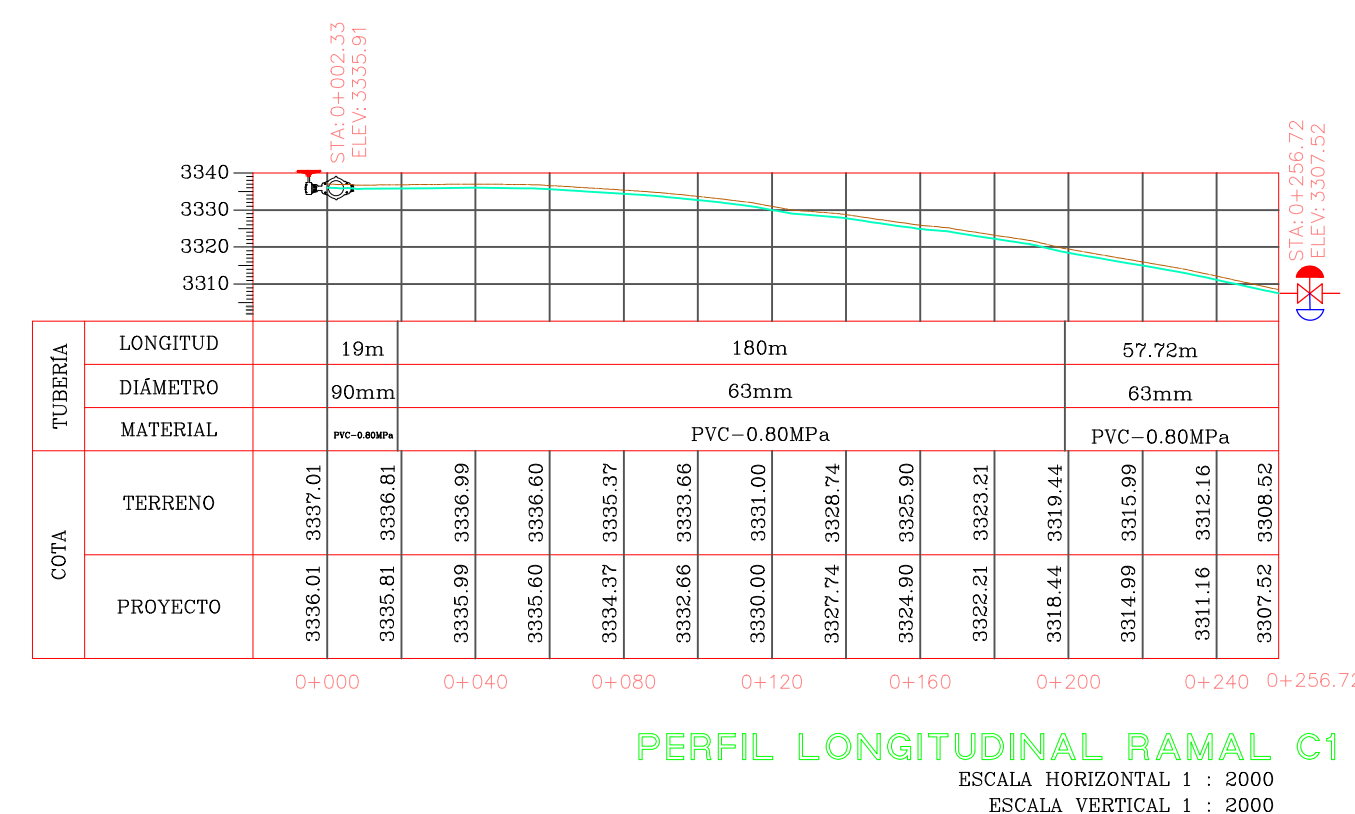
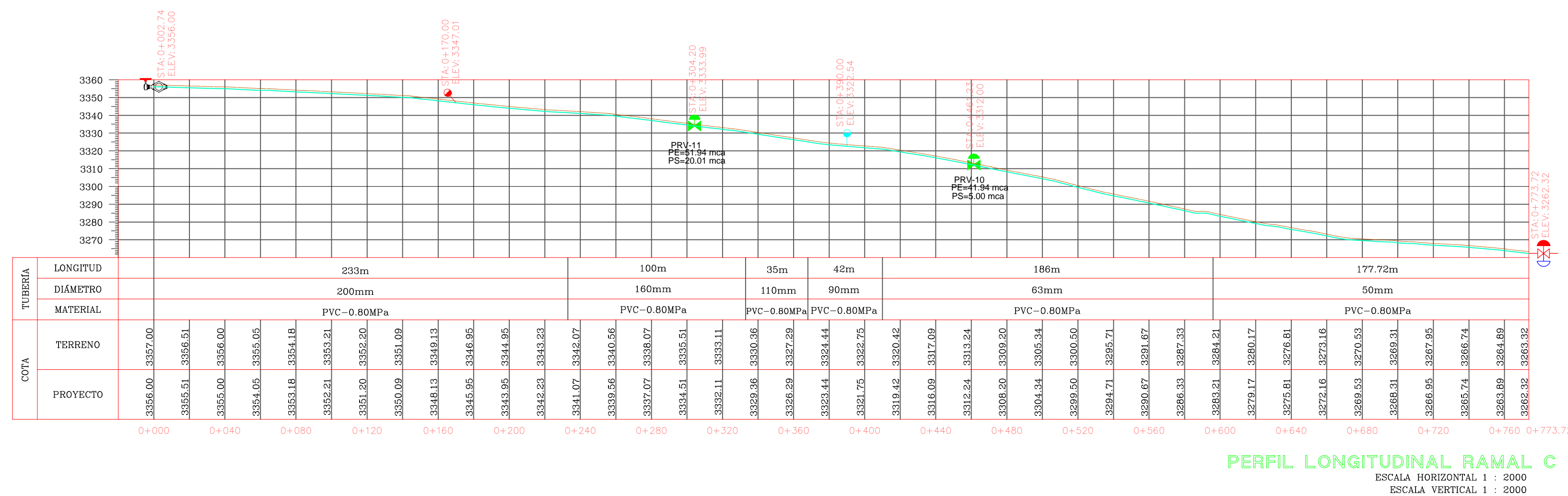


**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VÁLVULA MARIPOSA/CONTROL
	HIDRANTE 2"
	HIDRANTE 1.5"
	VÁLVULA DE ALIVIO RÁPIDO
	VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 2"
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 1"
	LAVADO DE TUBERÍA

**DIÁMETRO DE TUBERÍAS**

DIÁMETRO	PRESION DE TRABAJO
250 mm	0.8 MPa
200 mm	0.8 MPa
160 mm	0.8 MPa
110 mm	0.8 MPa
90 mm	0.8 MPa
63 mm	0.8 MPa
50 mm	0.8 MPa



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

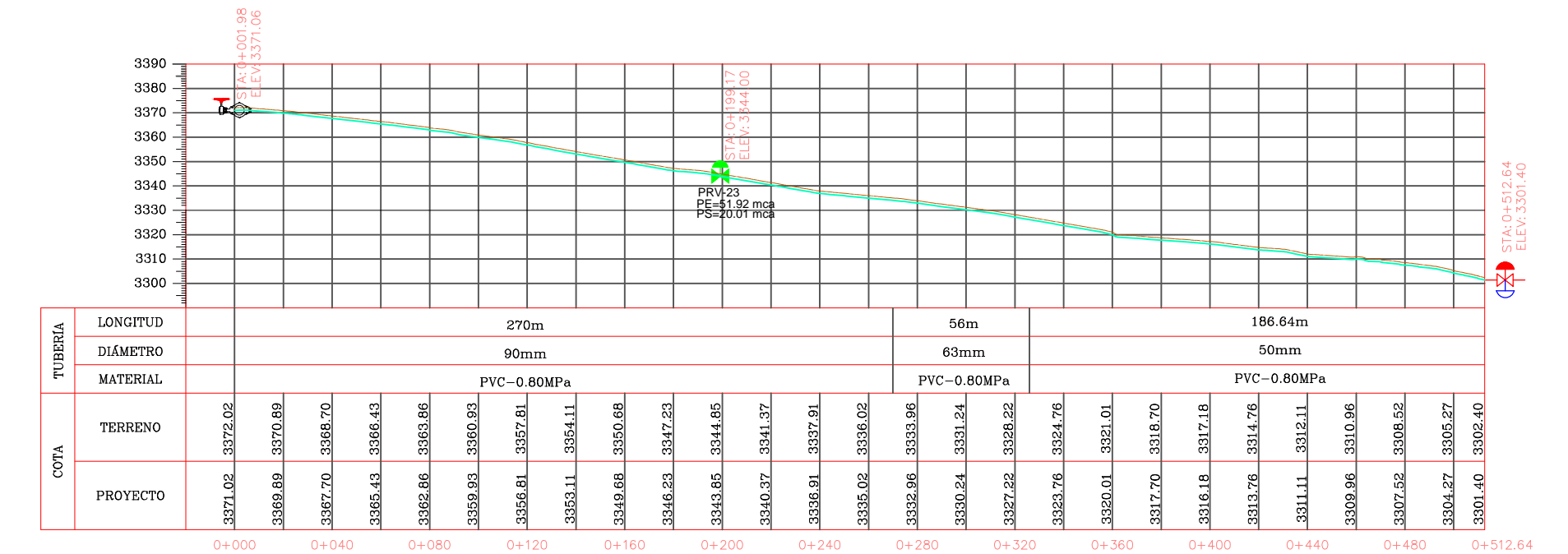
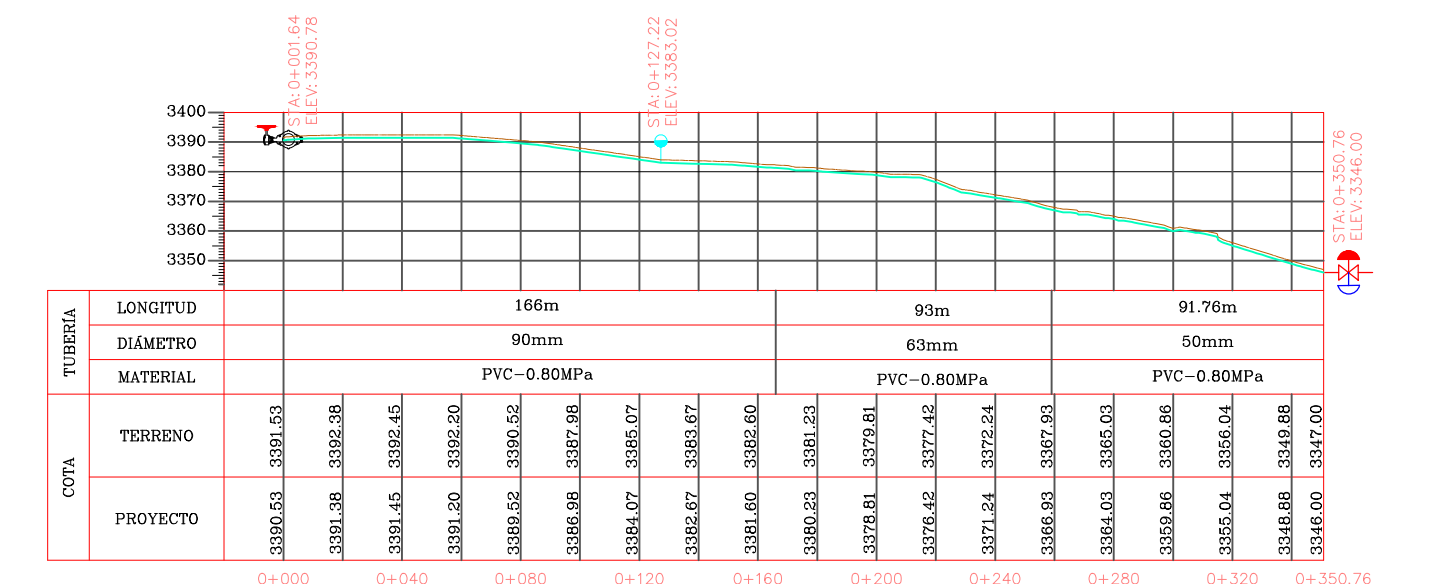
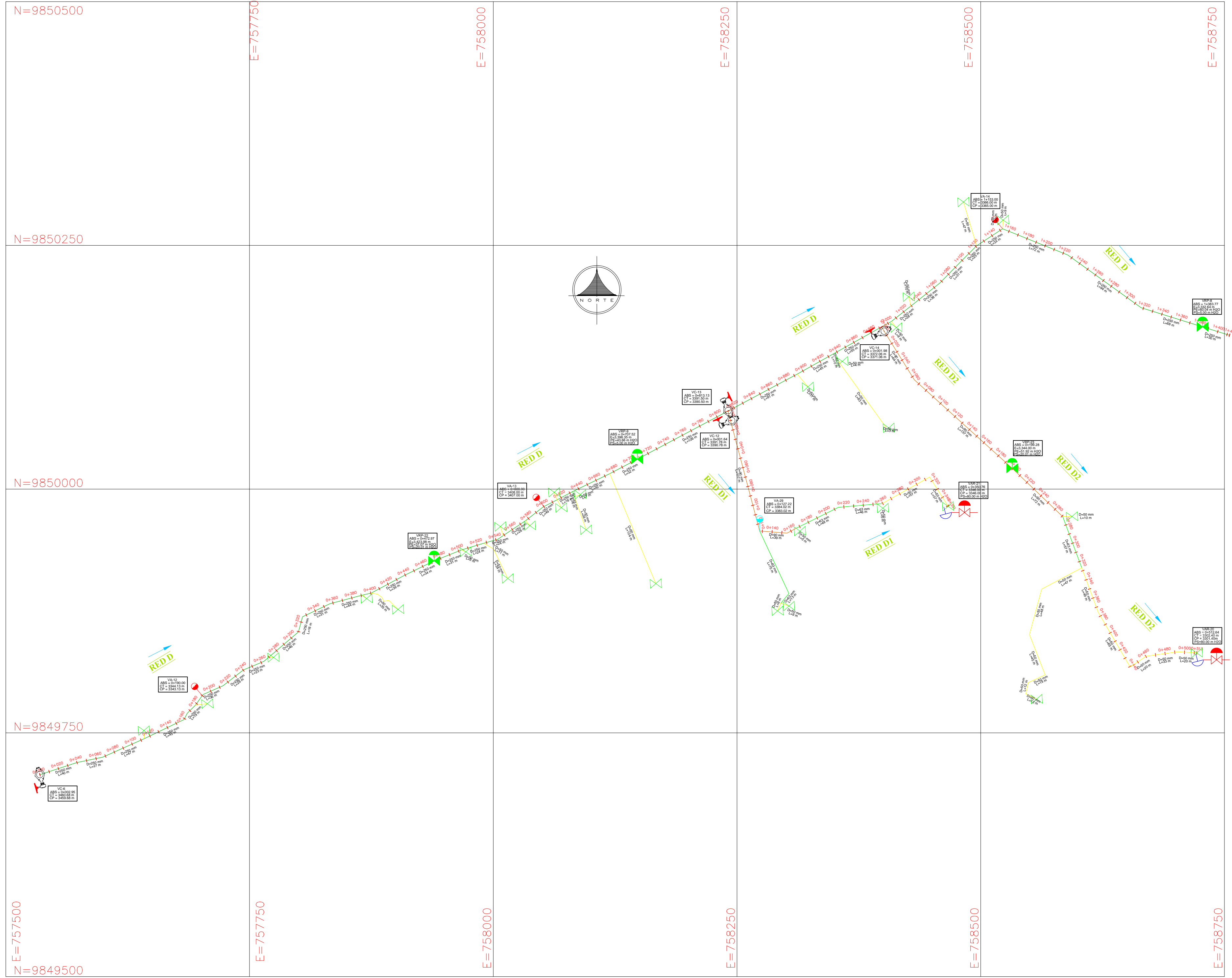
**PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO**

**PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL RAMAL C, CI**

PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:2000	Plano: 1 de 1
<b>SECTOR CHUSALONGO</b>			
Diseñado por: Egoi Esteban Maffa	Revisado por: Ing. Mg. Jorger Cueva		

P - 09



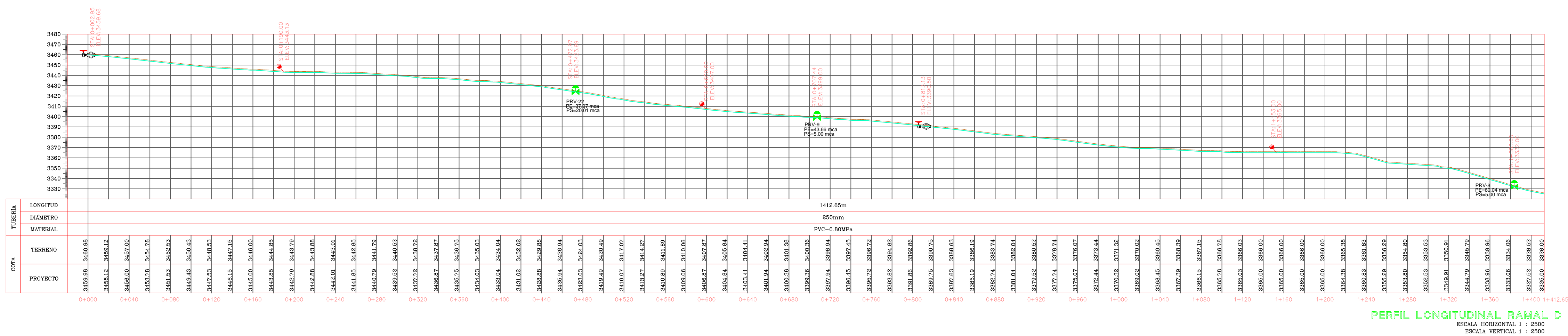
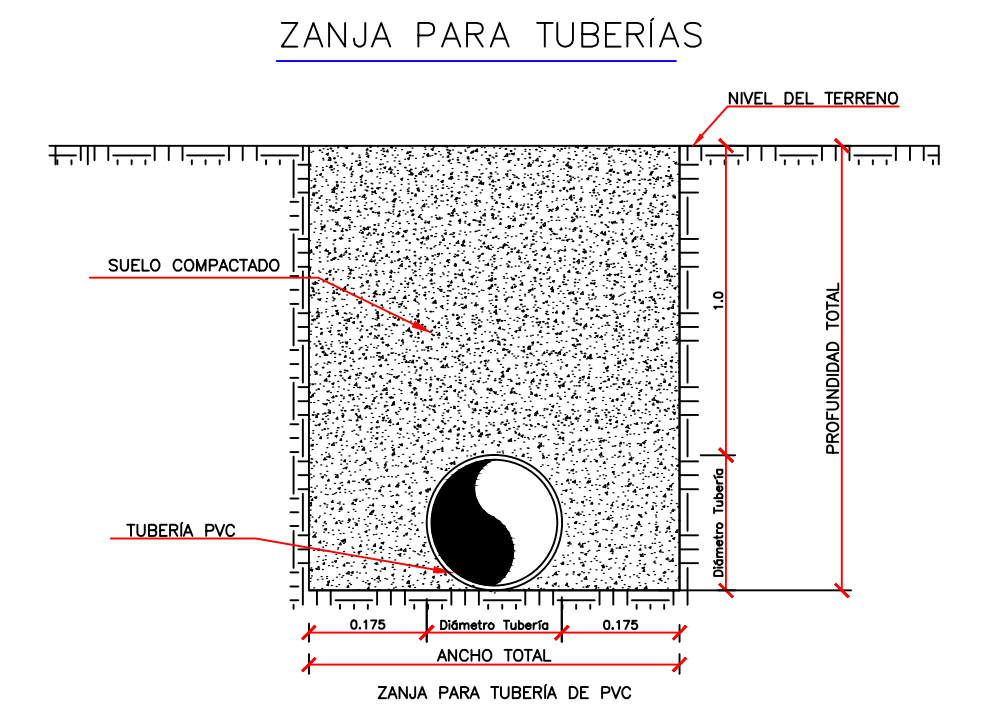


**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VÁLVULA MARIPOSA/CONTROL
	HIDRANTE 2"
	HIDRANTE 1.5"
	VÁLVULA DE ALIVIO RÁPIDO
	VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 2"
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 1"
	LAVADO DE TUBERÍA

**DIÁMETRO DE TUBERÍAS**

DIÁMETRO	PRESIÓN DE TRABAJO
250 mm	0.8 MPa
200 mm	0.8 MPa
160 mm	0.8 MPa
110 mm	0.8 MPa
90 mm	0.8 MPa
63 mm	0.8 MPa
50 mm	0.8 MPa



**PERFIL LONGITUDINAL RAMAL D**  
ESCALA HORIZONTAL 1 : 2500  
ESCALA VERTICAL 1 : 2500

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

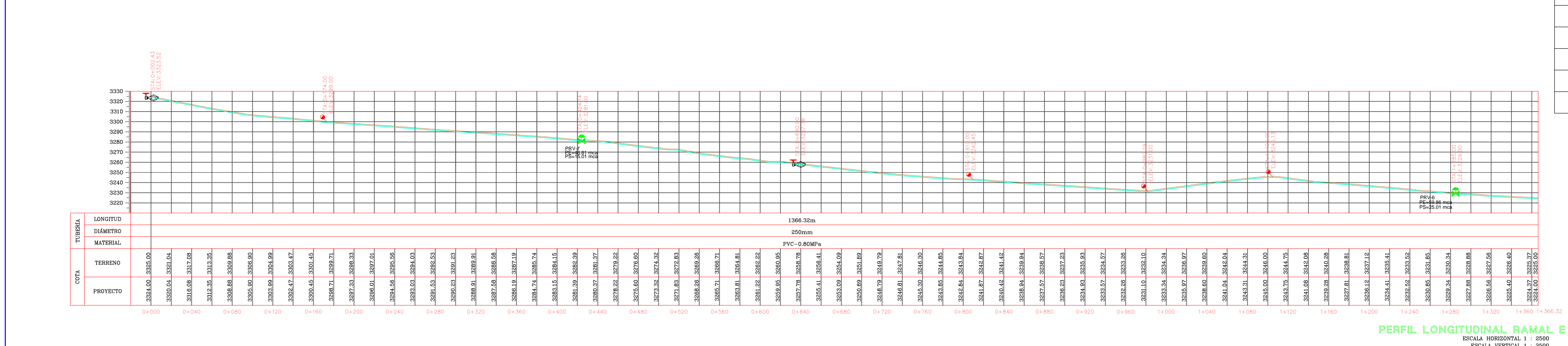
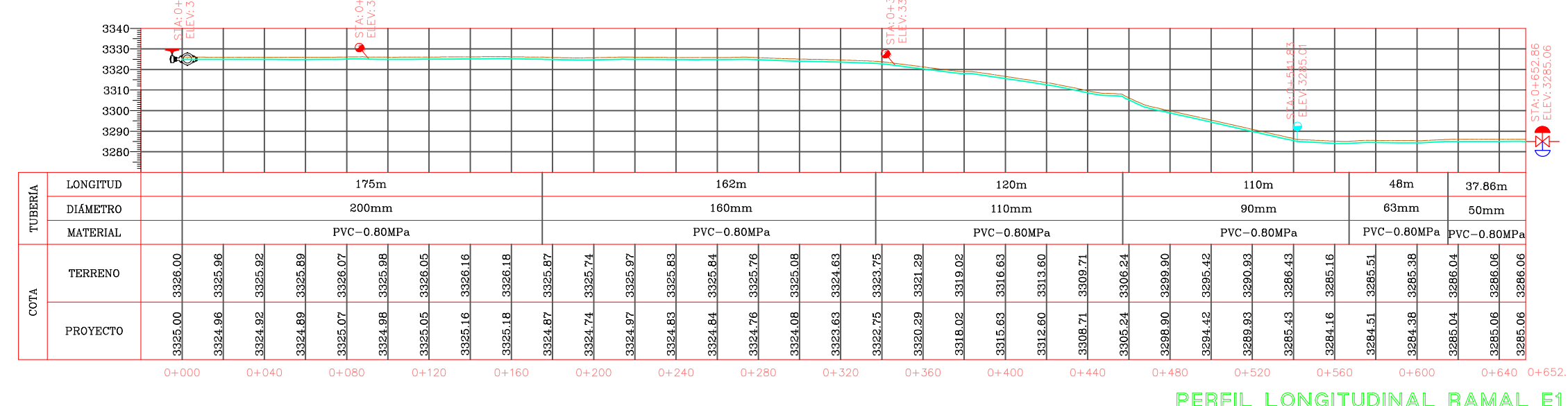
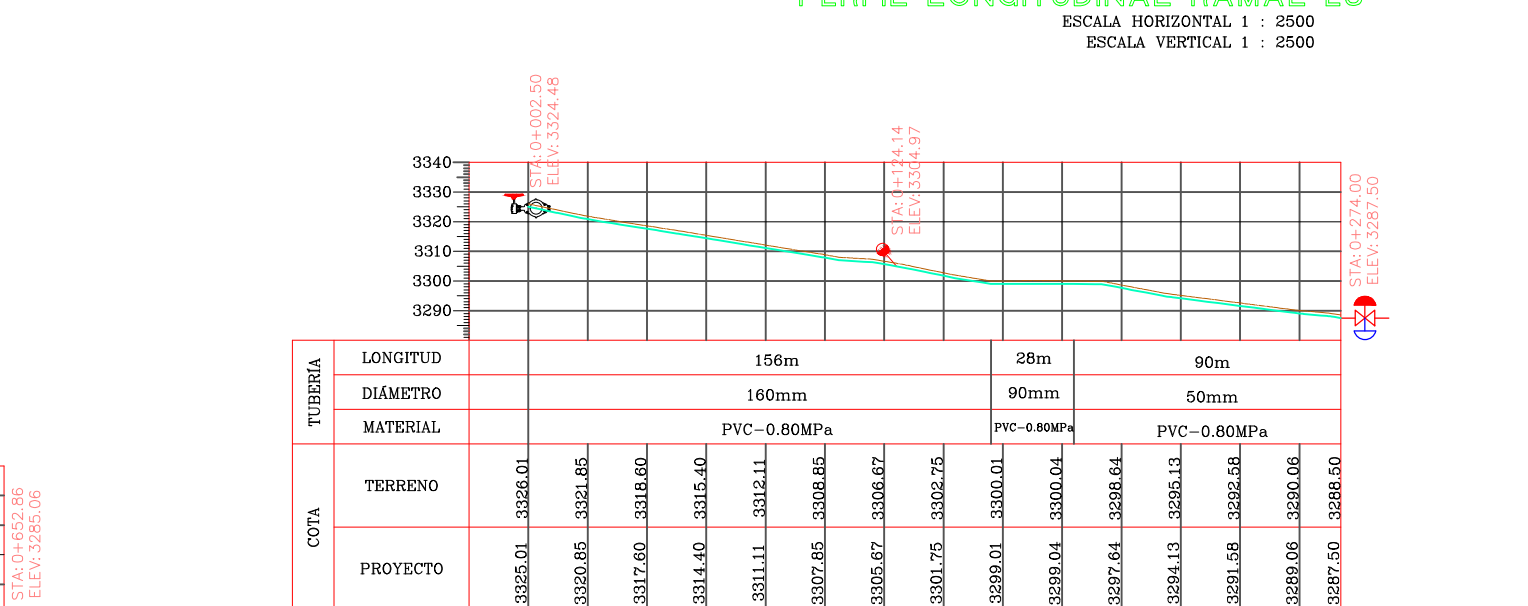
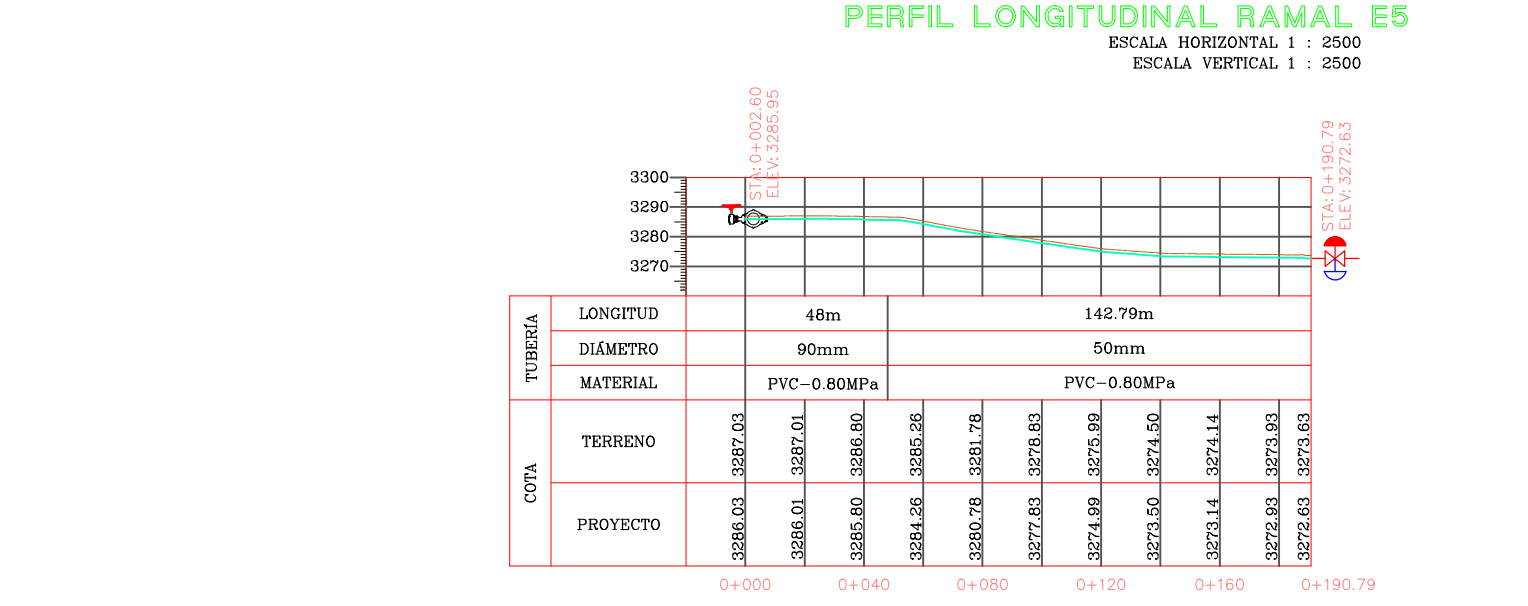
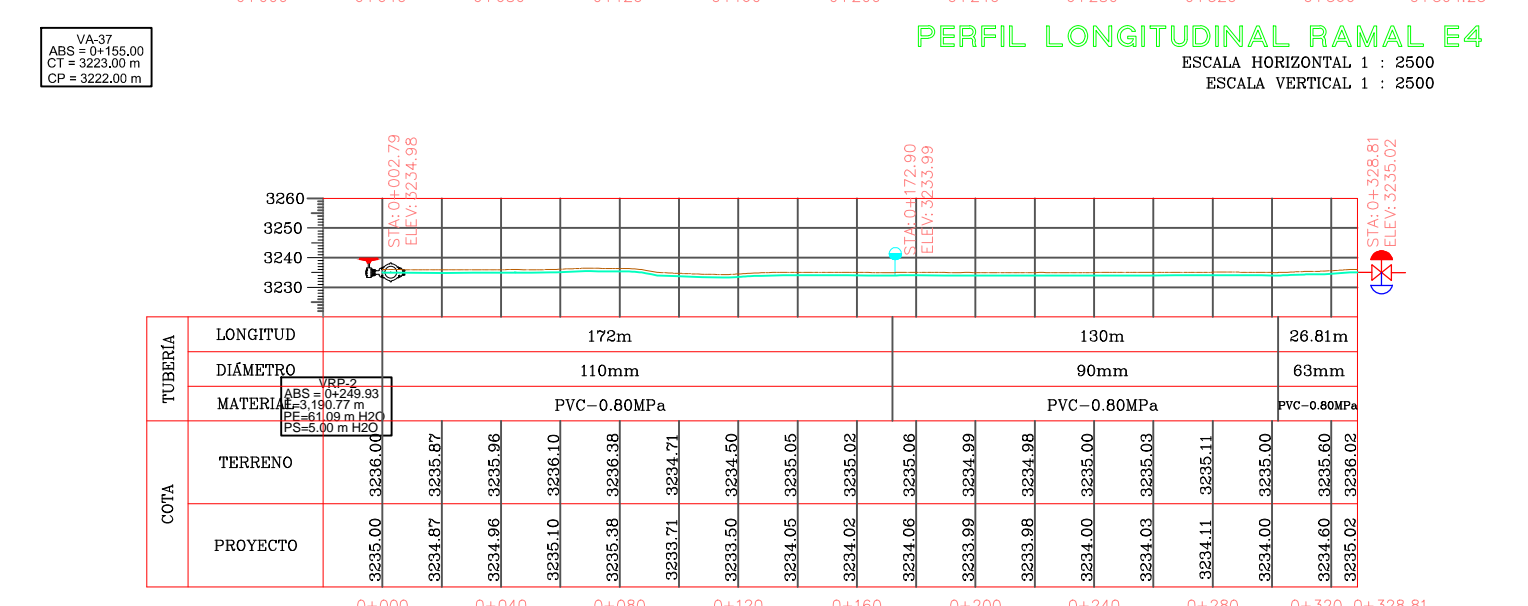
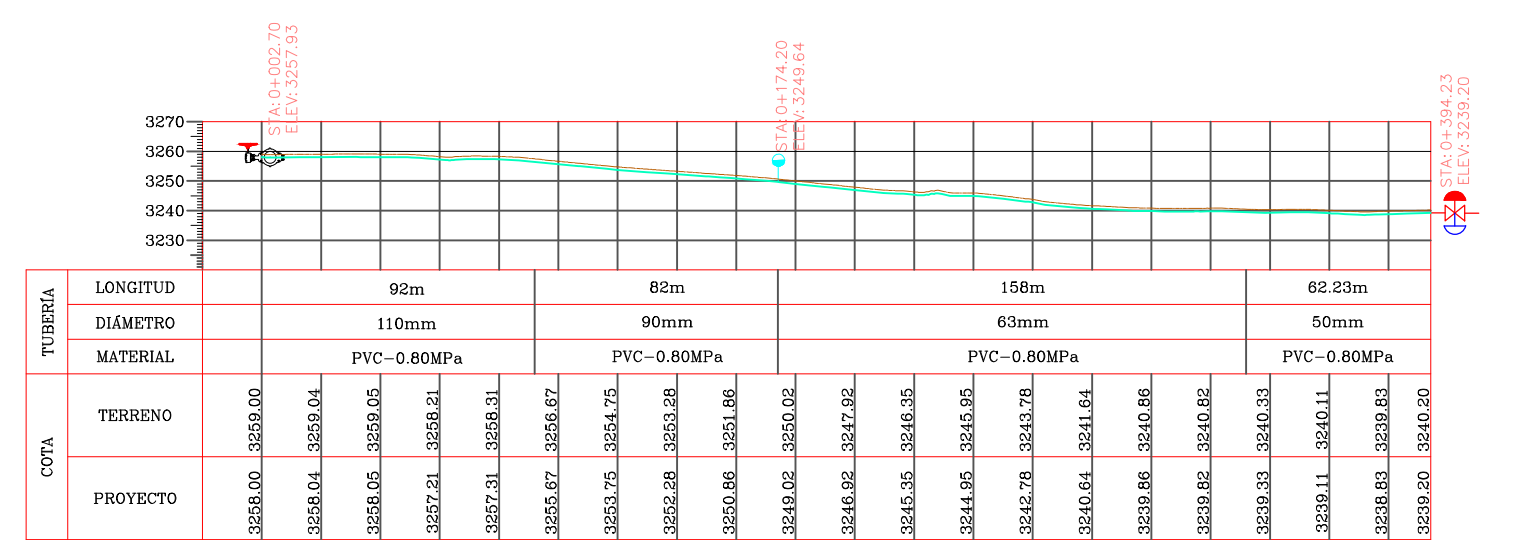
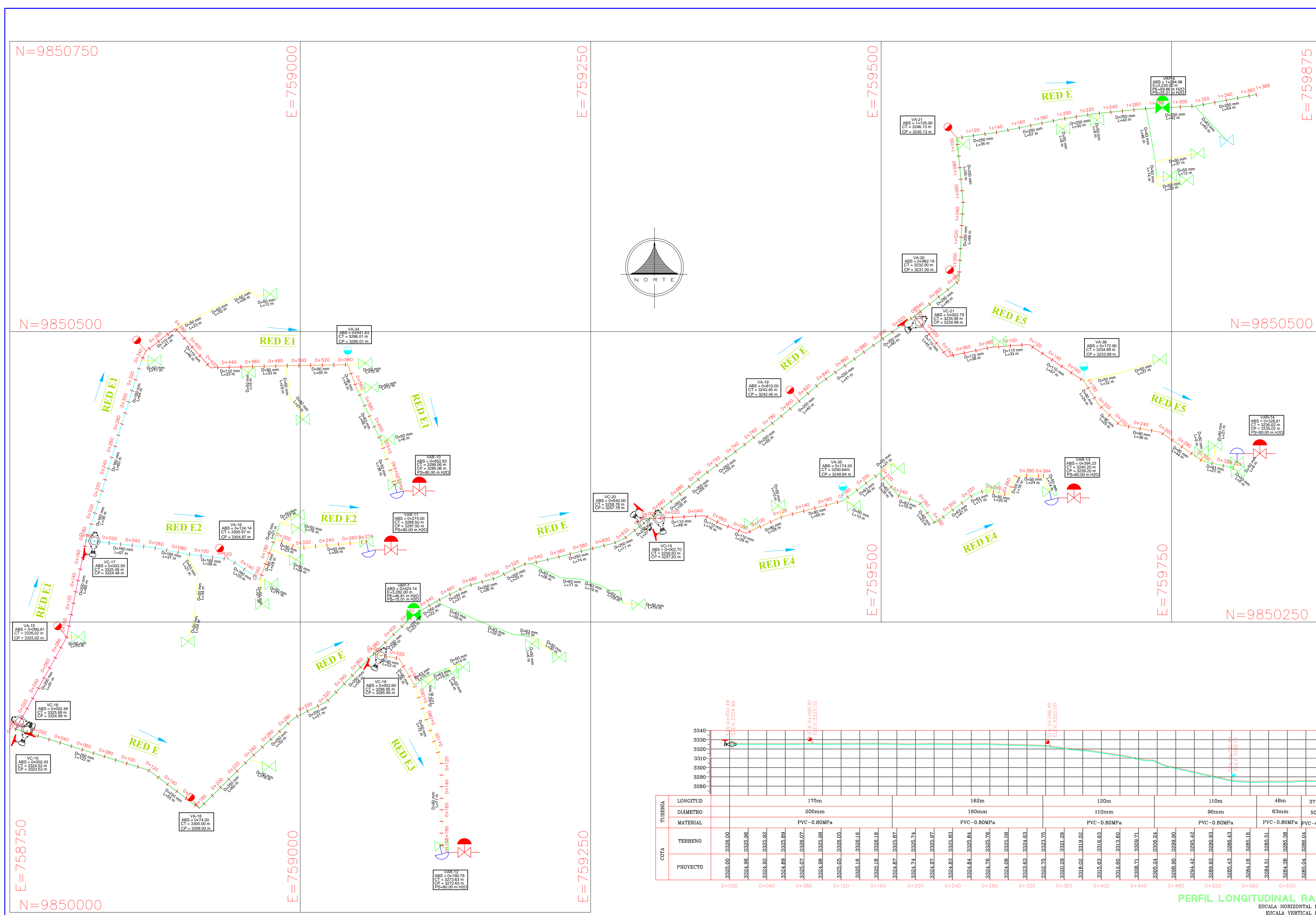
**PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO**

**PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL RAMAL D, D1, D2**

PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:2500	Plano: 1 de 1
		<b>SECTOR CHUSALONGO</b>	
		Diseñado por: Egón Esteban Matía	
Diseñado por: Egón Esteban Matía		Revisado por: Ing. Mg. Jorge Guavara	

P - 10



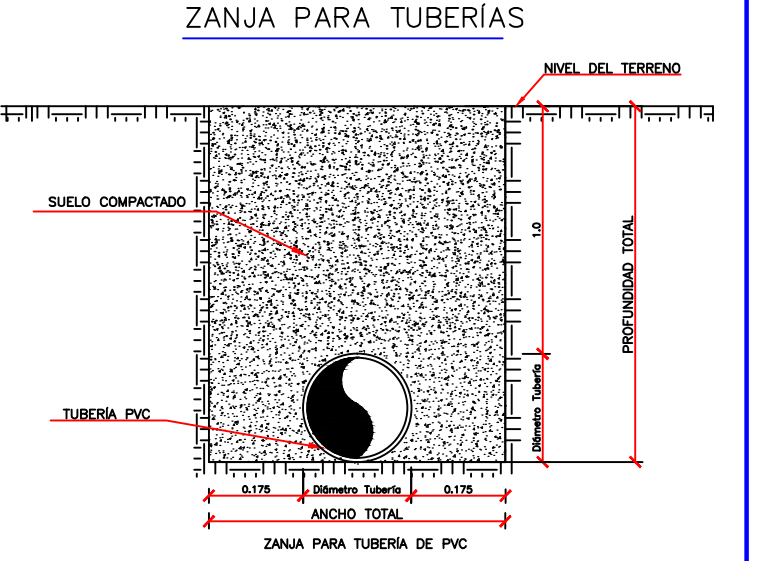


**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VÁLVULA MARIPOSA/CONTROL
	HIDRANTE 2"
	HIDRANTE 1.5"
	VÁLVULA DE ALIVIO RÁPIDO
	VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 2"
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 1"
	LAVADO DE TUBERÍA

**DIÁMETRO DE TUBERÍAS**

DIÁMETRO	PRESION DE TRABAJO
250 mm	0.8 MPa
200 mm	0.8 MPa
160 mm	0.8 MPa
110 mm	0.8 MPa
90 mm	0.8 MPa
63 mm	0.8 MPa
50 mm	0.8 MPa



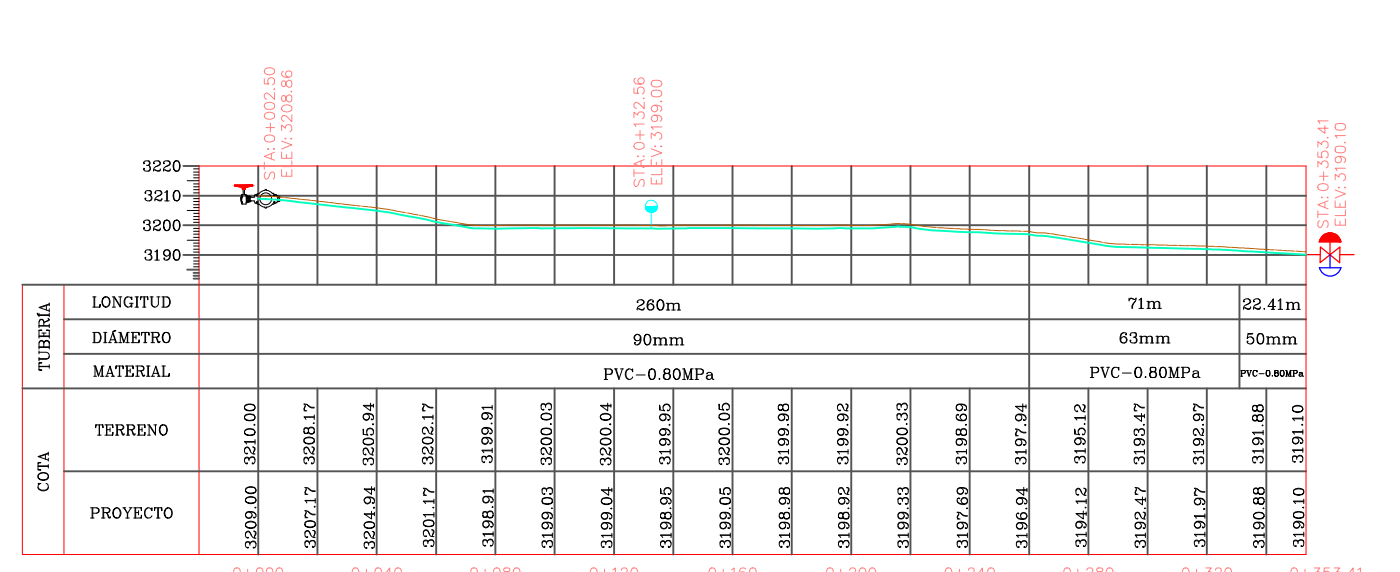
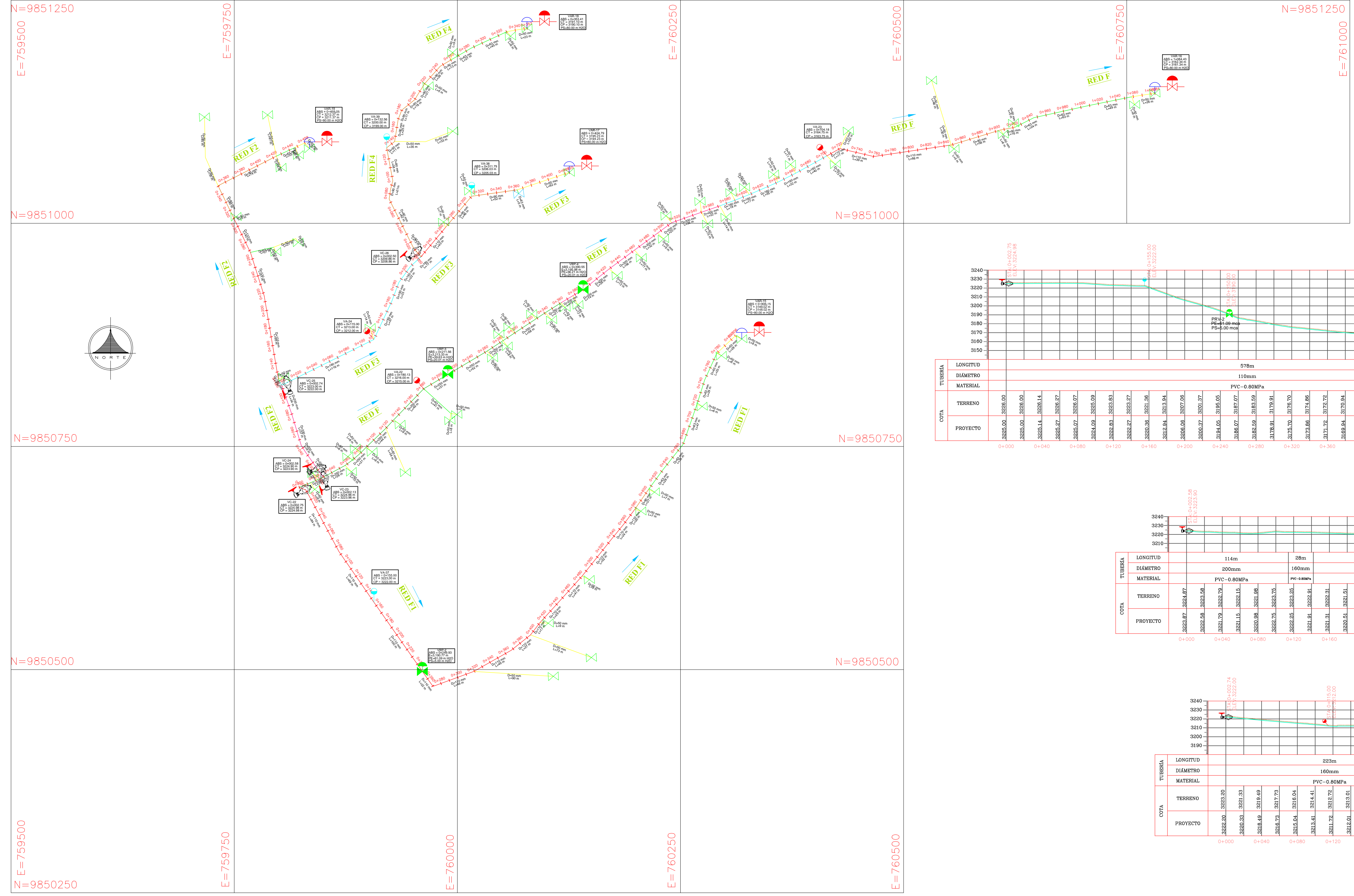
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

**PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO**

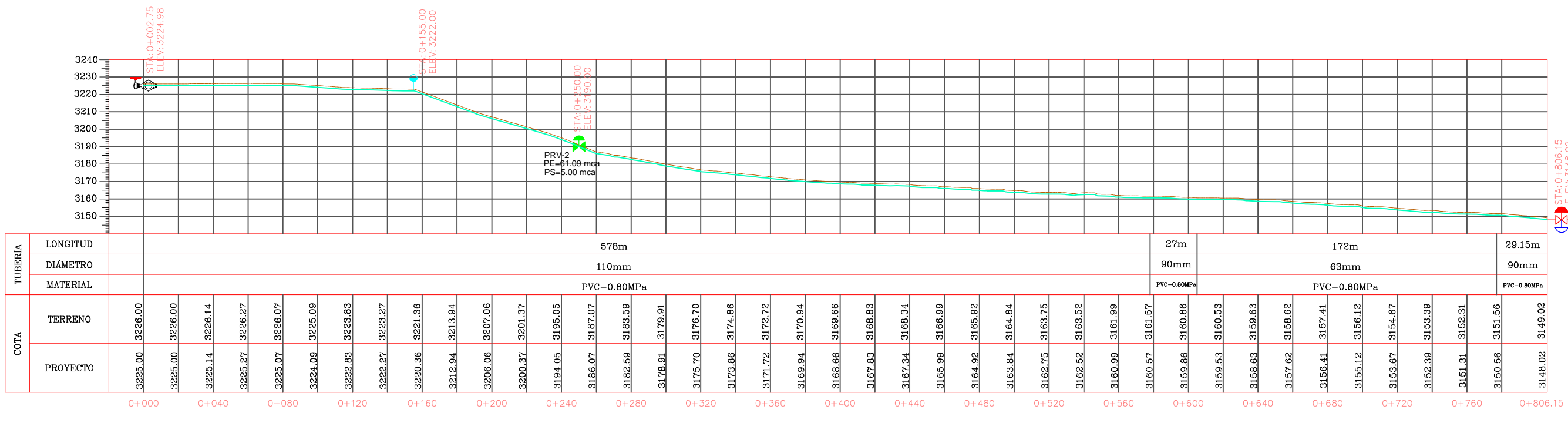
**PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL RAMAL E, E1, E2, E3, E4, E5**

PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:2000	Plano: 1 de 1
		<b>SECTOR CHUSALONGO</b>	
Diseñado por: Egoín Esteban Maffa	Revisado por: Egoín Esteban Maffa	<b>P - 11</b>	

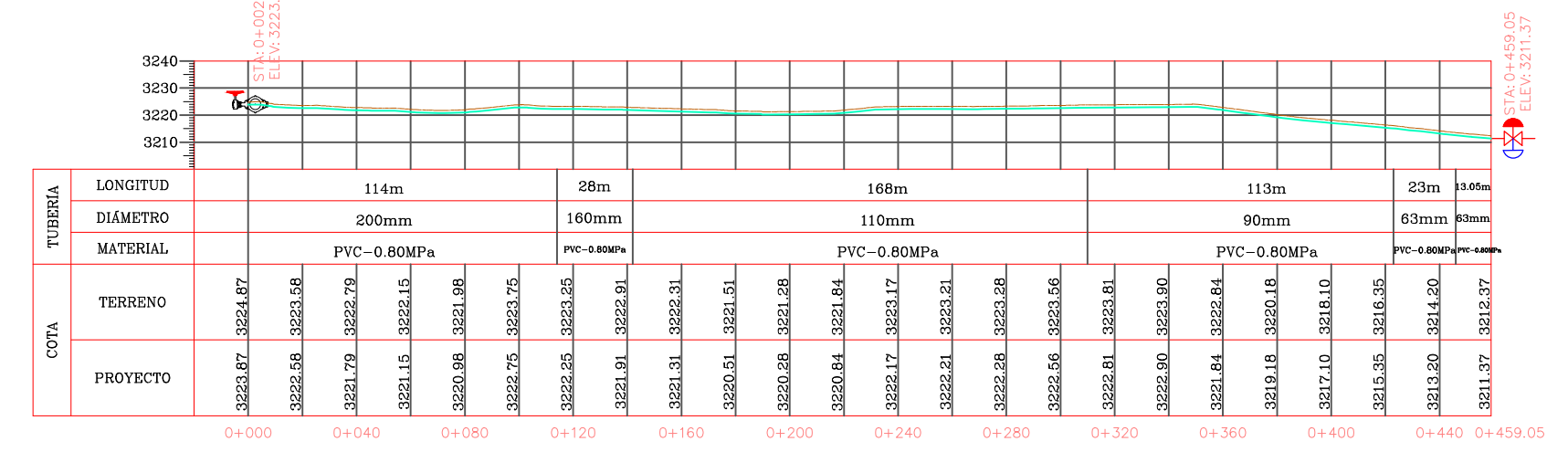




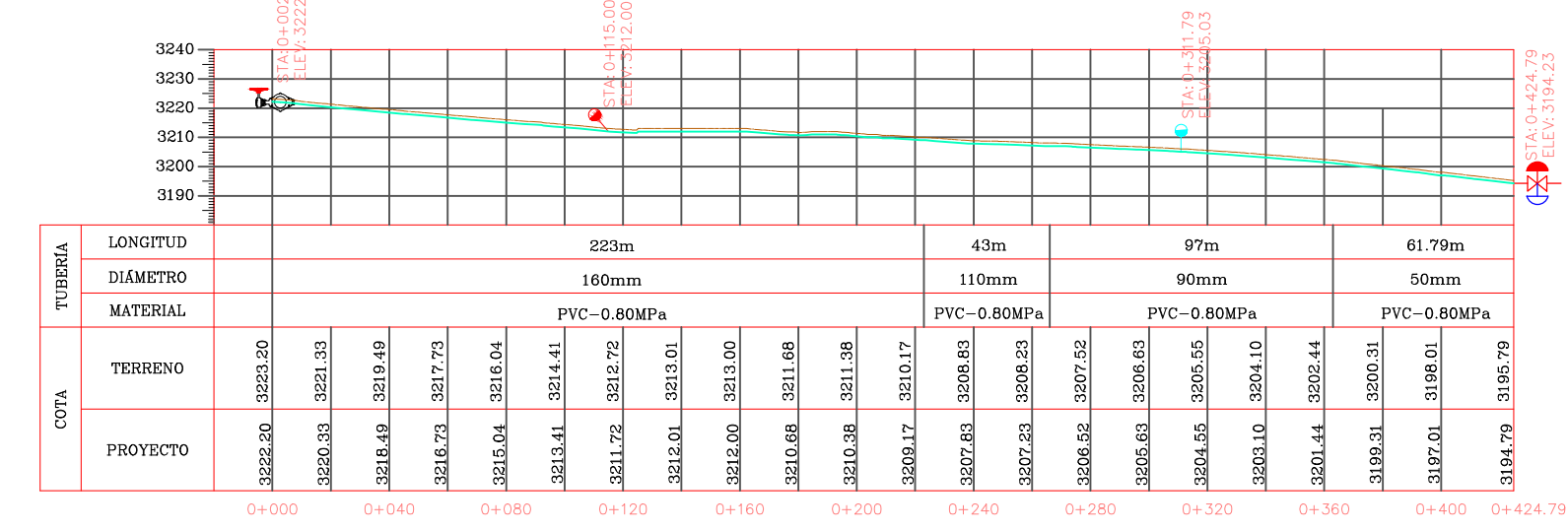
PERFIL LONGITUDINAL RAMAL F4  
ESCALA HORIZONTAL : 2500  
ESCALA VERTICAL : 2500



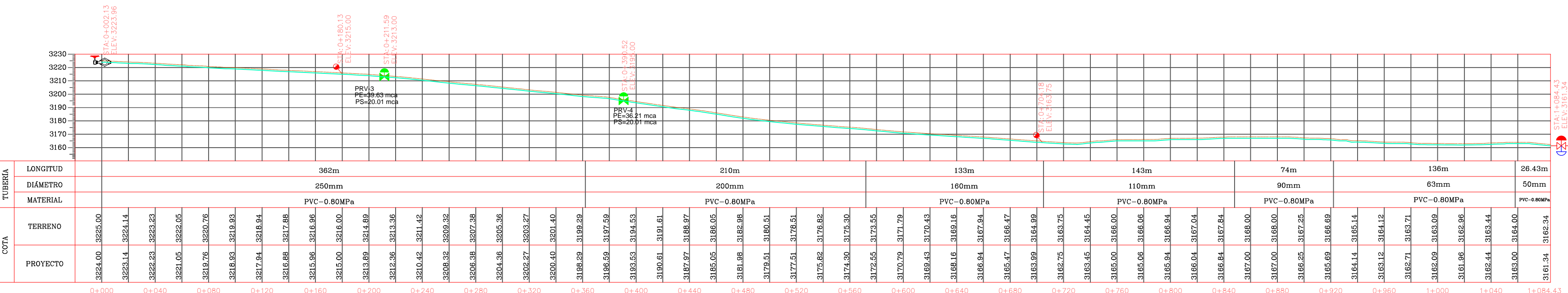
PERFIL LONGITUDINAL RAMAL F1  
ESCALA HORIZONTAL : 2500  
ESCALA VERTICAL : 2500



PERFIL LONGITUDINAL RAMAL F2  
ESCALA HORIZONTAL : 2500  
ESCALA VERTICAL : 2500



PERFIL LONGITUDINAL RAMAL F3  
ESCALA HORIZONTAL : 2500  
ESCALA VERTICAL : 2500



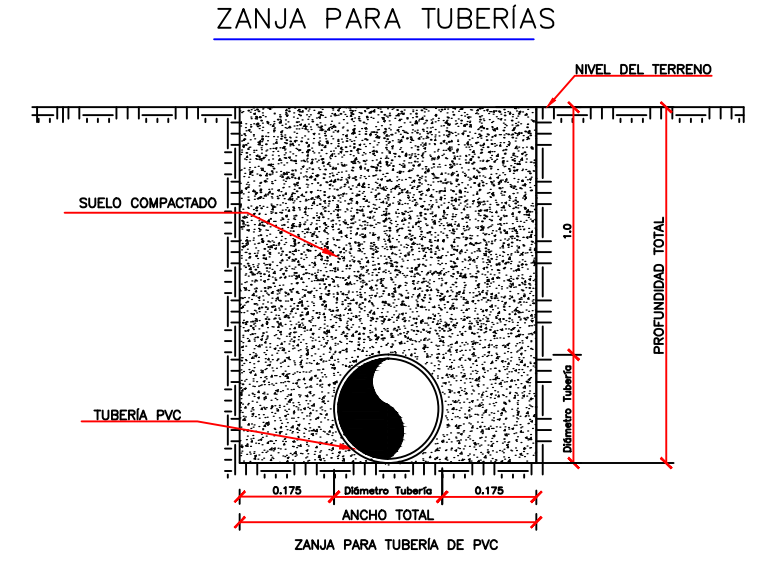
PERFIL LONGITUDINAL RAMAL F  
ESCALA HORIZONTAL : 2500  
ESCALA VERTICAL : 2500

**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VÁLVULA MARIPOSA/CONTROL
	HIDRANTE 2"
	HIDRANTE 1.5"
	VÁLVULA DE ALIVIO RÁPIDO
	VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 2"
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 1"
	LAVADO DE TUBERÍA

**DIÁMETRO DE TUBERÍAS**

DIÁMETRO	PRESIÓN DE TRABAJO
250 mm	0.8 MPa
200 mm	0.8 MPa
160 mm	0.8 MPa
110 mm	0.8 MPa
90 mm	0.8 MPa
63 mm	0.8 MPa
50 mm	0.8 MPa



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO

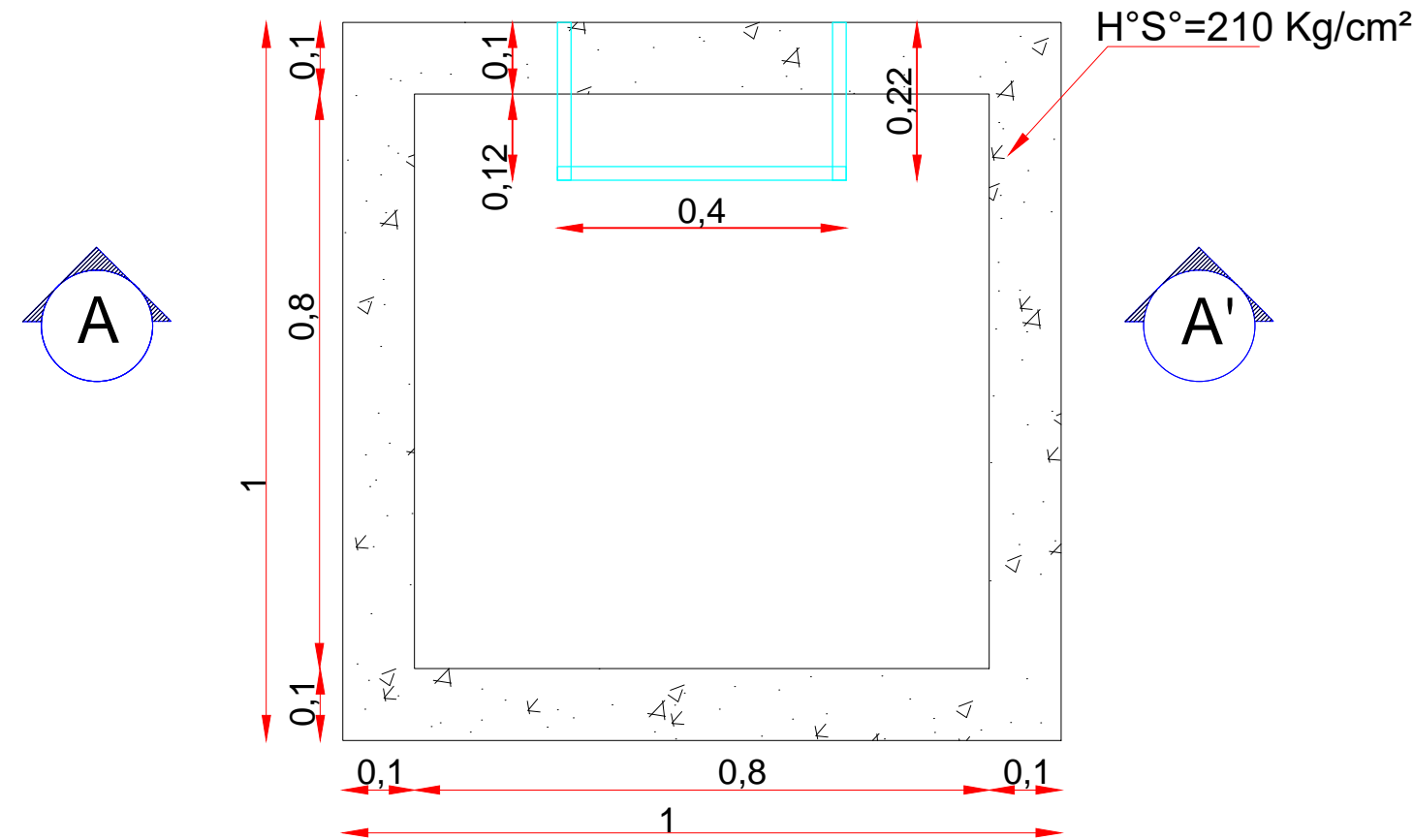
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL RAMAL F

PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:2500	Plano: 1 de 1
<b>SECTOR CHUSALONGO</b>			
Diseñado por: Egoi Esteban Maffa	Revisado por: Ing. Mg. Jorge Cuavara		

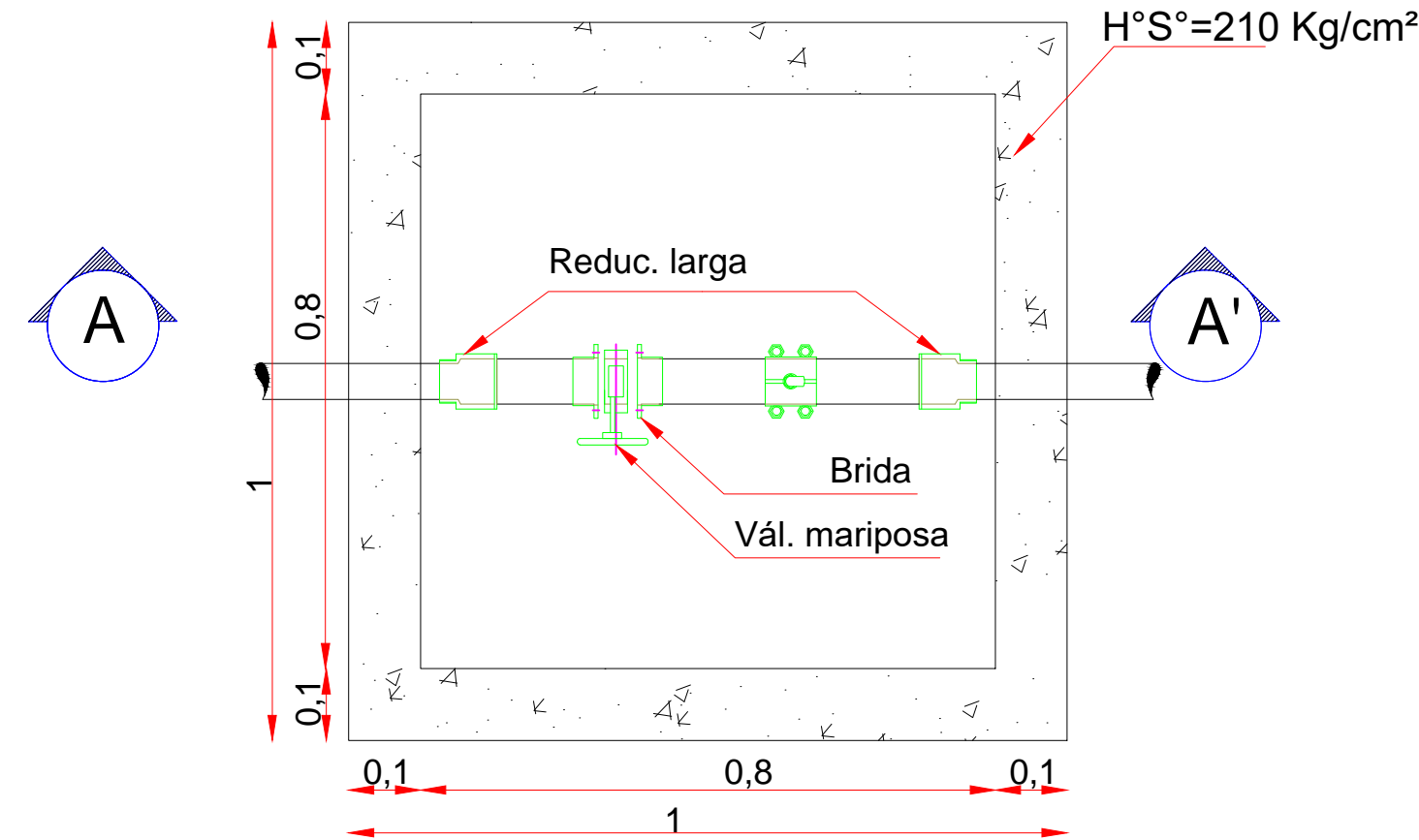
P - 12



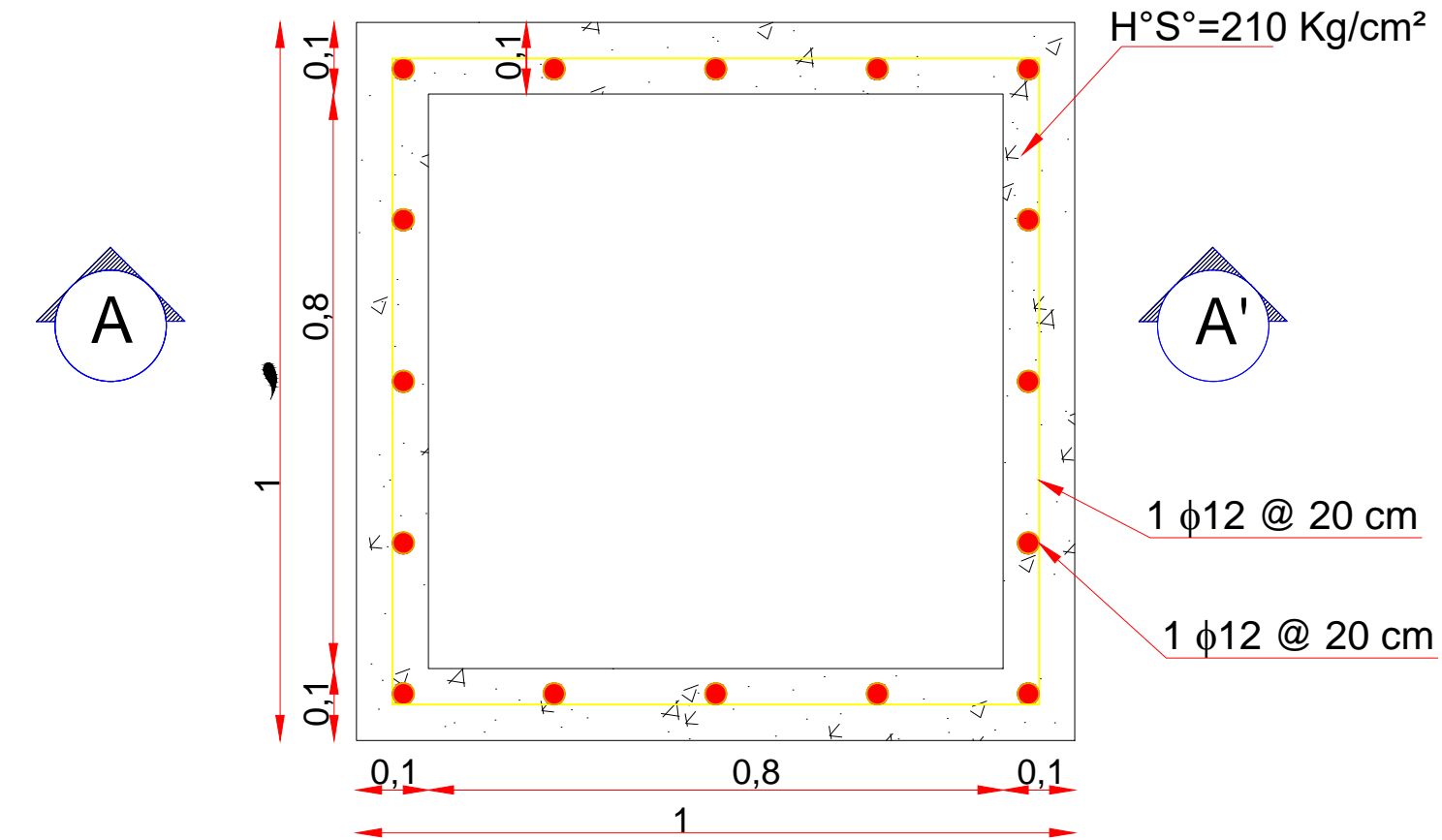
# PLANTA



# PLANTA-HIDRÁULICA



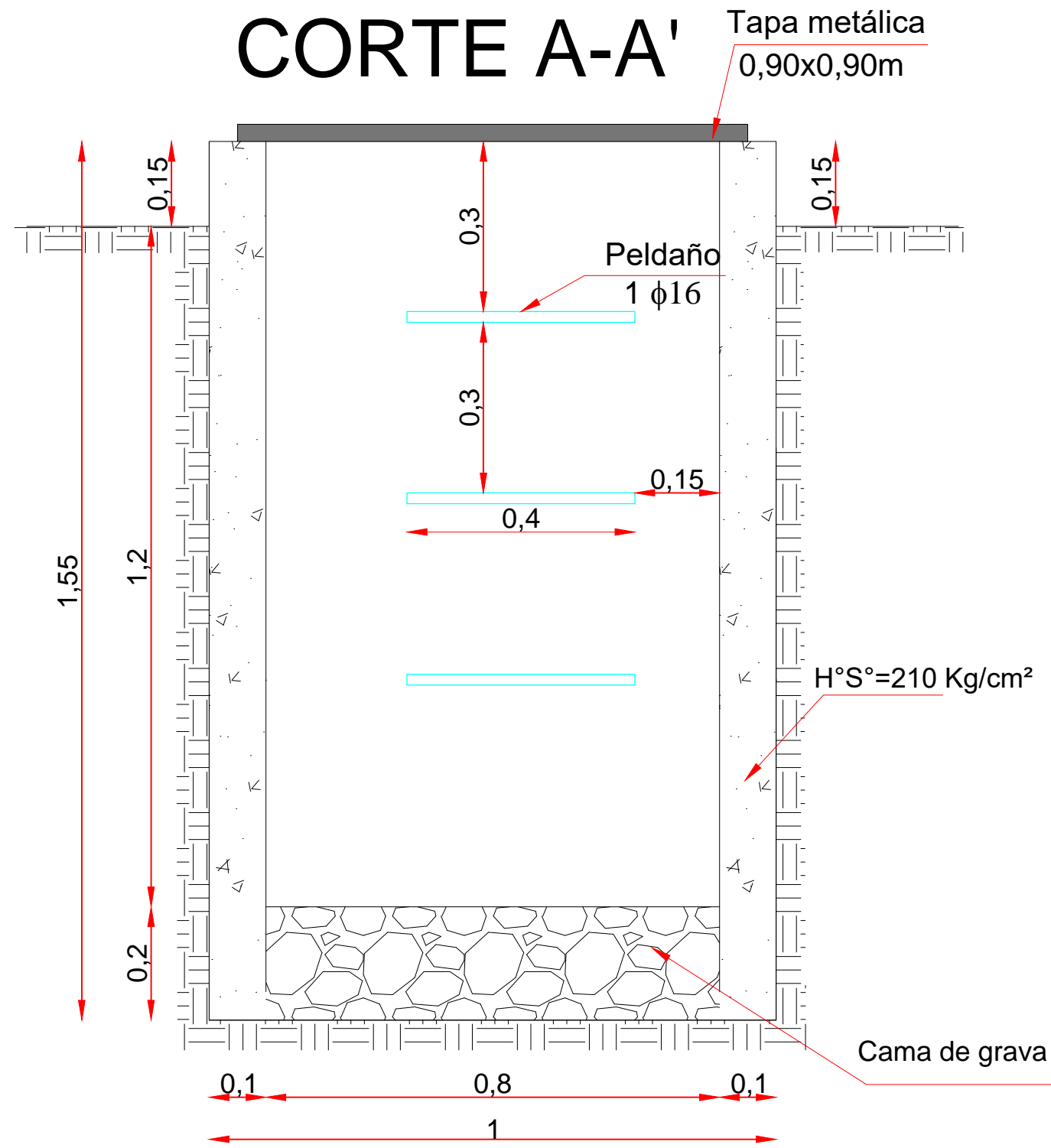
# PLANTA-ESTRUCTURAL



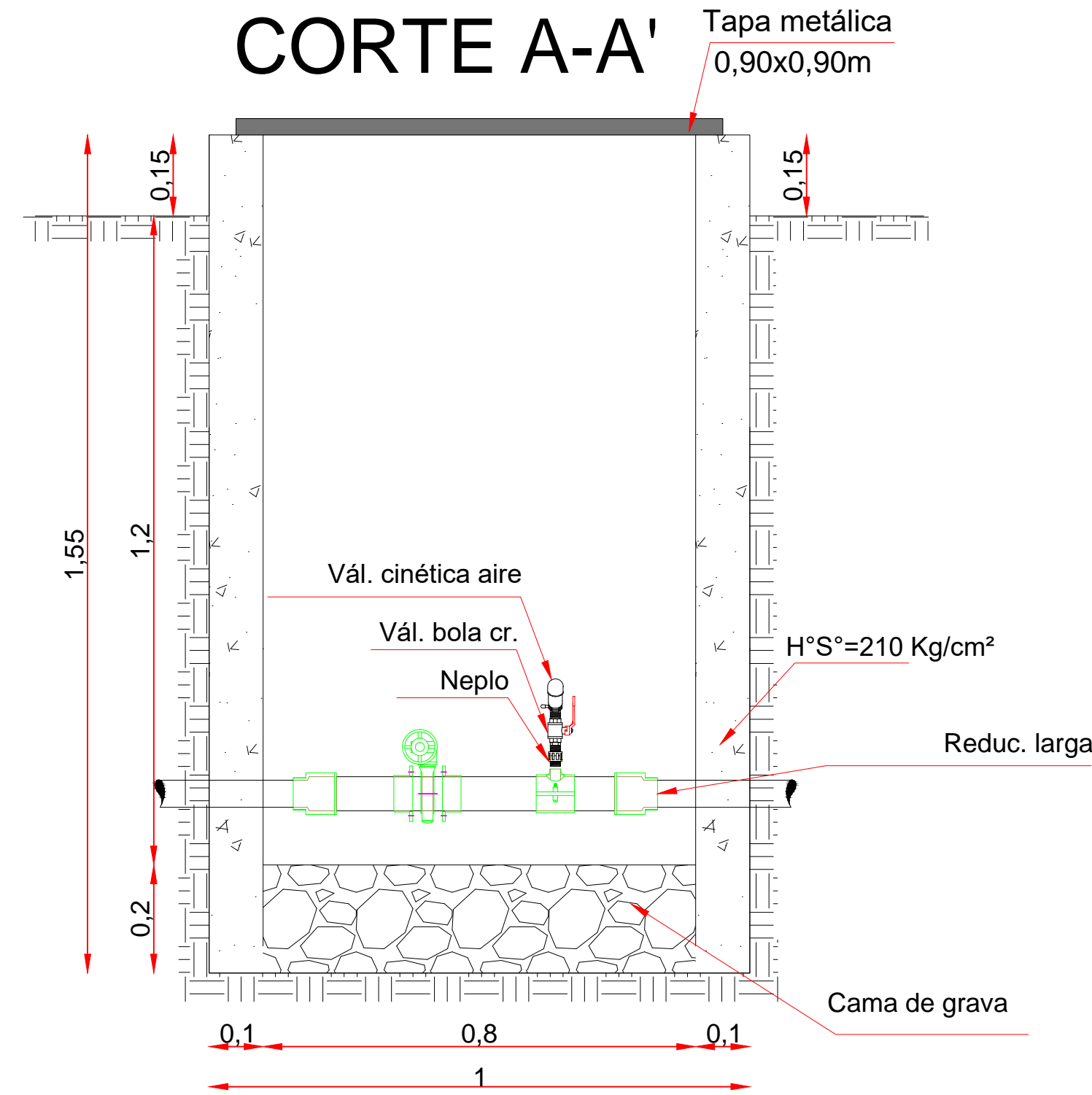
Sum, Colocación de Accesorios para Válvula Control 2" (Sale - Tubería de 50mm)		
Materiales	Unidad	Cantidad
Brida Compacta PVC 63mm PN 10	u	2,0000
Collarin de Polipropileno 63x3/4" (4 tom) PN 10	u	1,0000
Empaque de PTFE 2" para brida e=1/16"	u	2,0000
neplo polipropileno 3/4" bsp	u	1,0000
TUB u-PVC UZ 63mm 0,80MPa	m	6,0000
Válvula de Aire Cinética 3/4" AV-010 PN 10	u	1,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 3/4"	u	1,0000
Válvula Mariposa Tipo Waffer 2" PN 16 HD	u	1,0000
Pernos	u	8,0000
Reducción Larga EC PVC 63 mm a 50 mm PN10	u	2,0000

Sum, Colocación de Accesorios para Válvula Control 2" (Sale - Tubería de 63mm)		
Materiales	Unidad	Cantidad
Brida Compacta PVC 63mm PN 10	u	2,0000
Collarin de Polipropileno 63x3/4" (4 tom) PN 10	u	1,0000
Empaque de PTFE 2" para brida e=1/16"	u	2,0000
neplo polipropileno 3/4" bsp	u	1,0000
TUB u-PVC UZ 63mm 0,80MPa	m	6,0000
Válvula de Aire Cinética 3/4" AV-010 PN 10	u	1,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 3/4"	u	1,0000
Válvula Mariposa Tipo Waffer 2" PN 16 HD	u	1,0000
Pernos	u	8,0000

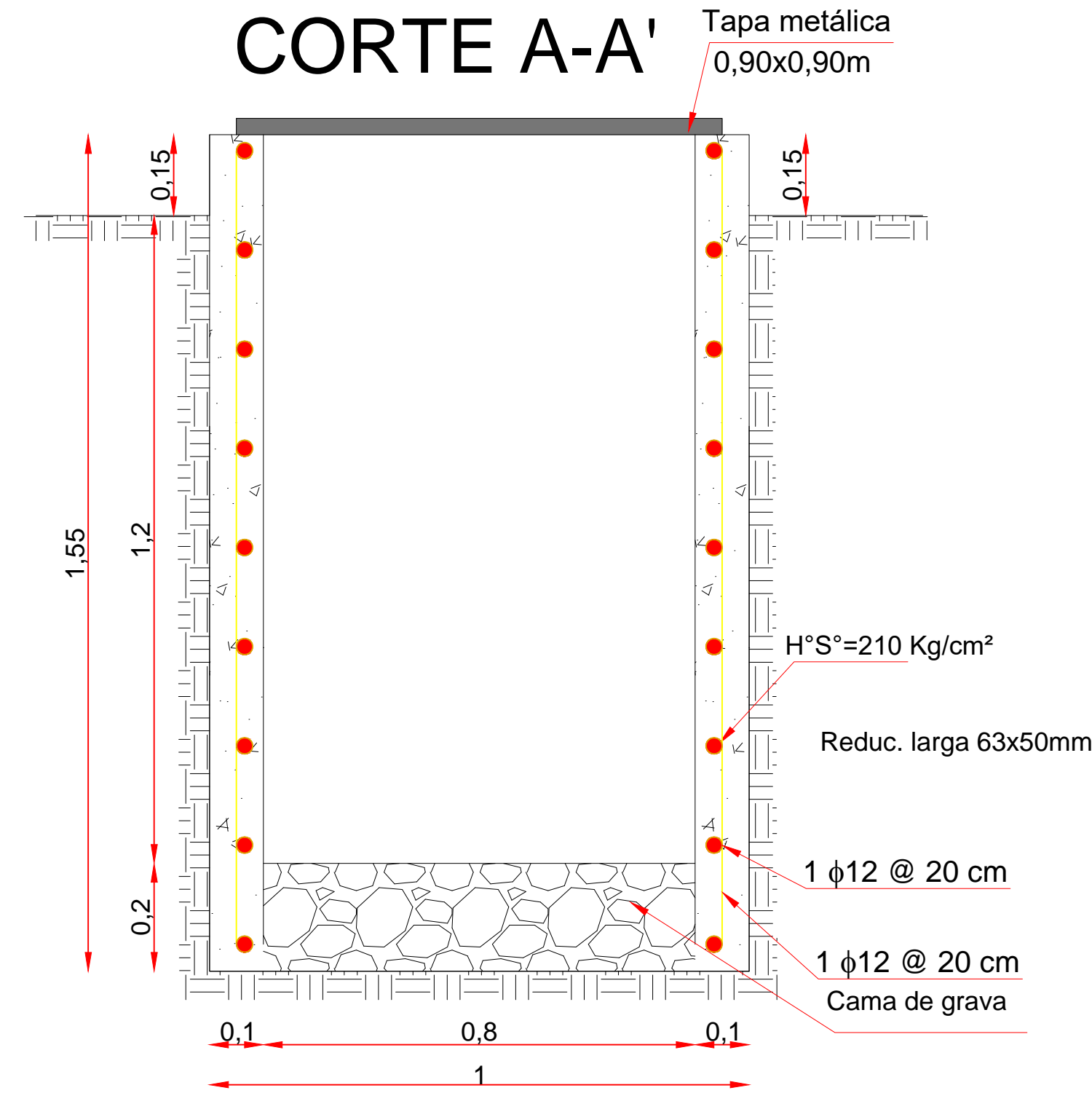
# CORTE A-A'



# CORTE A-A'



# CORTE A-A'



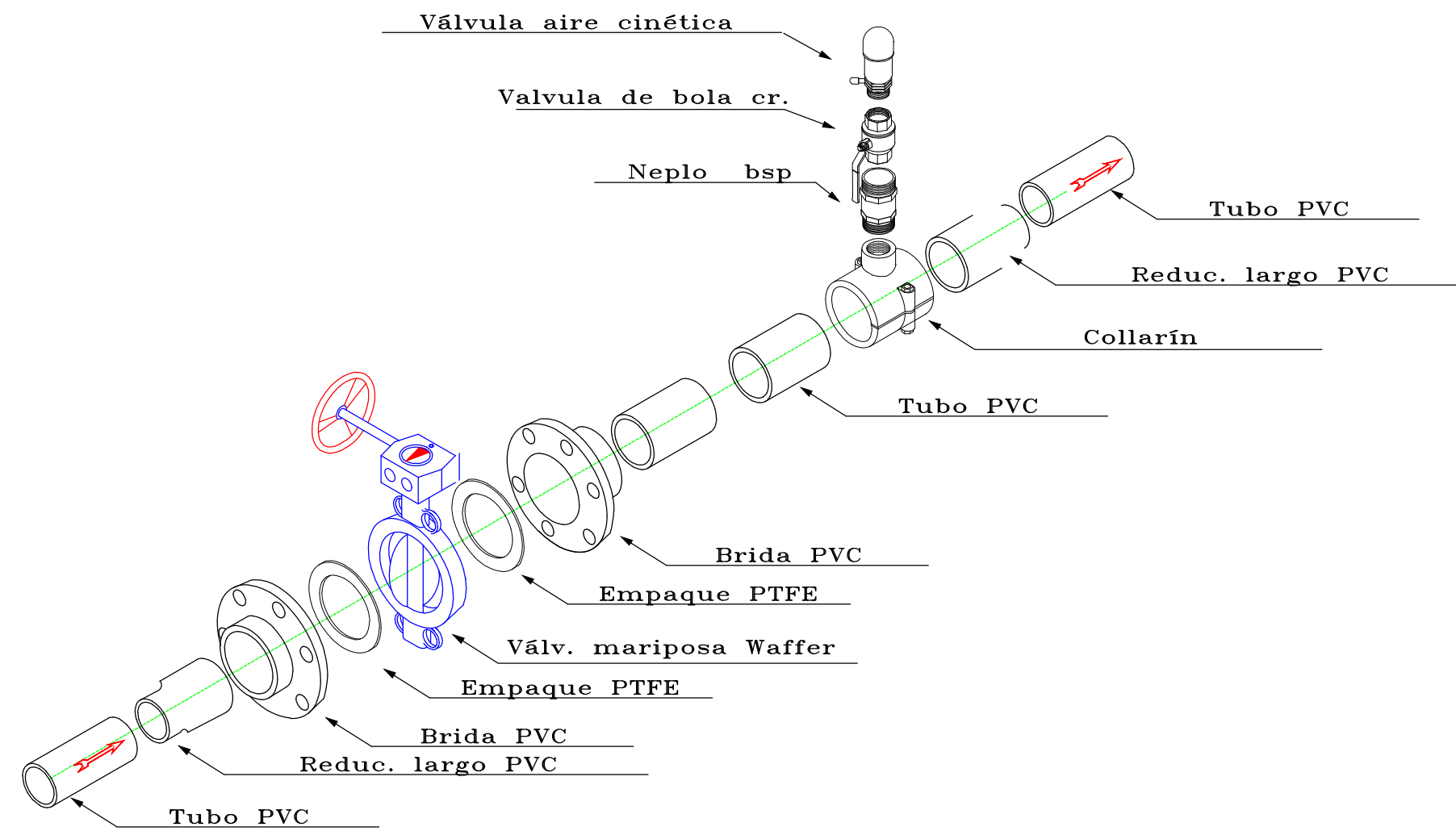
Sum, Colocación de Accesorios para Válvula Control 3" (Sale - Tubería de 90mm)		
Materiales	Unidad	Cantidad
Válvula de Aire Cinética 1" AV-010 PN 10	u	1,0000
Collarin de Polipropileno 90x1" (4 tom) PN 10	u	1,0000
TUB u-PVC UZ 90mm 0,80MPa	m	6,0000
Empaque de PTFE 3" para brida e=1/16"	u	2,0000
neplo polipropileno 1" bsp	u	1,0000
Válvula Mariposa Tipo Waffer 3" PN 16 HD	u	1,0000
Brida Compacta PVC 90mm PN 10	u	2,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 1"	u	1,0000
Pernos	u	8,0000

Sum, Colocación de Accesorios para Válvula Control 4" (Sale - Tubería de 110mm)		
Materiales	Unidad	Cantidad
TUB u-PVC UZ 110mm 0,80MPa	m	6,0000
Brida Compacta PVC 110mm PN 10	u	2,0000
Empaque de PTFE 4" para brida e=1/16"	u	2,0000
Válvula Mariposa Tipo Waffer 4" PN 16 HD	u	1,0000
Collarin de Polipropileno 110x1" (4 tom) PN 10	u	1,0000
neplo polipropileno 1" bsp	u	1,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 1"	u	1,0000
Válvula de Aire Cinética 1" AV-010 PN 10	u	1,0000
Pernos	u	8,0000

Sum, Colocación de Accesorios para Válvula Control 6" (Sale - Tubería de 160mm)		
Materiales	Unidad	Cantidad
TUB u-PVC UZ 160mm 0,80MPa	m	6,0000
Brida Movil PVC 160 mm PN 10	u	2,0000
Empaque de PTFE 6" para brida e=1/8"	u	2,0000
Válvula Mariposa Tipo Waffer 6" PN 16 HD	u	1,0000
Collarin de Polipropileno 160x2" (6 tom) PN 10	u	1,0000
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000
Válvula de Aire Cinética 2" AV-010 PN 10	u	1,0000
Pernos	u	8,0000

Sum, Colocación de Accesorios para Válvula Control 8" (Sale - Tubería de 200mm)		
Materiales	Unidad	Cantidad
TUB u-PVC UZ 200mm 0,80MPa	m	6,0000
Brida Movil PVC 200 mm PN 10	u	2,0000
Empaque de PTFE 8" para brida e=1/8"	u	2,0000
Válvula Mariposa Tipo Waffer 8" PN 16 HD	u	1,0000
Collarin de Polipropileno 200x2" (6 tom) PN 10	u	1,0000
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000
Válvula de Aire Cinética 2" AV-010 PN 10	u	1,0000
Pernos	u	8,0000

Sum, Colocación de Accesorios para Válvula Control 10" (Sale - Tubería de 250mm)		
Materiales	Unidad	Cantidad
TUB u-PVC UZ 250mm 0,80MPa	m	8,0000
Brida Movil PVC 250 mm PN 10	u	2,0000
Empaque de PTFE 10" para brida e=1/8"	u	2,0000
Collarin de Polipropileno 250x2" (6 tom) PN 10	u	1,0000
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000
Válvula de Aire Cinética 2" AV-010 PN 10	u	1,0000
Pernos	u	8,0000
Válvula Mariposa Tipo Waffer 10" PN 16 HD	u	1,0000



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

**PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO**

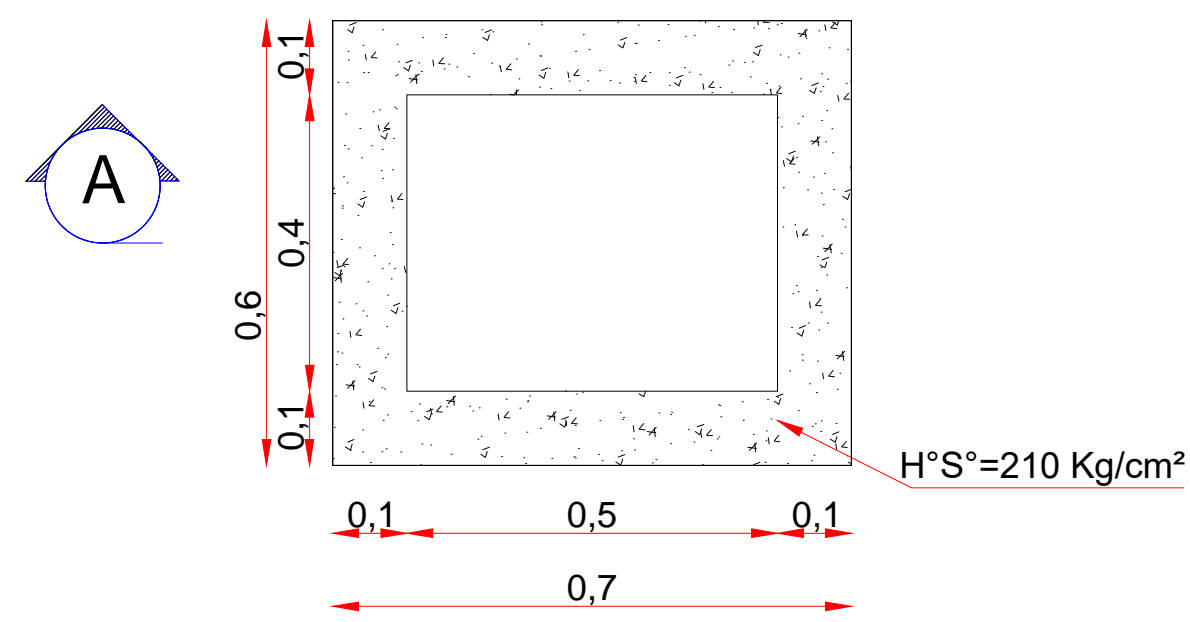
**VÁLVULA DE CONTROL**

PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:100	Plano: 1 de 1
<b>SECTOR CHUSALONGO</b>		Dibujado por: Egdo. Edison Malla	
Diseñado por: Egdo. Edison Malla		Revisado por: Ing. Mp. Jorge Cuavara	

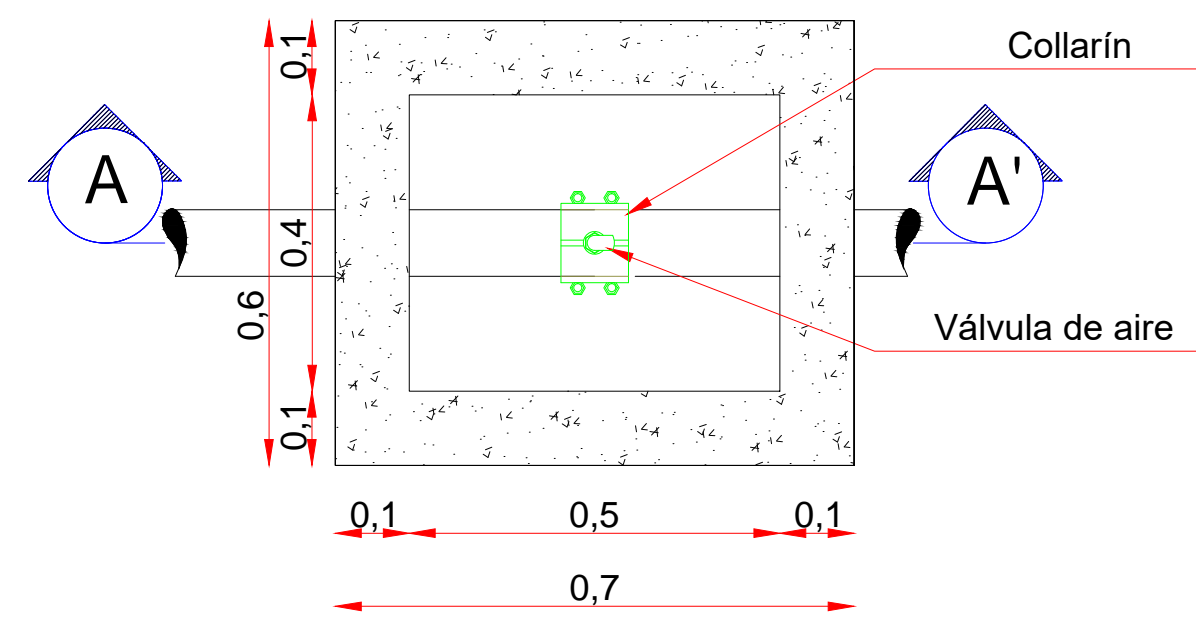
P - 13



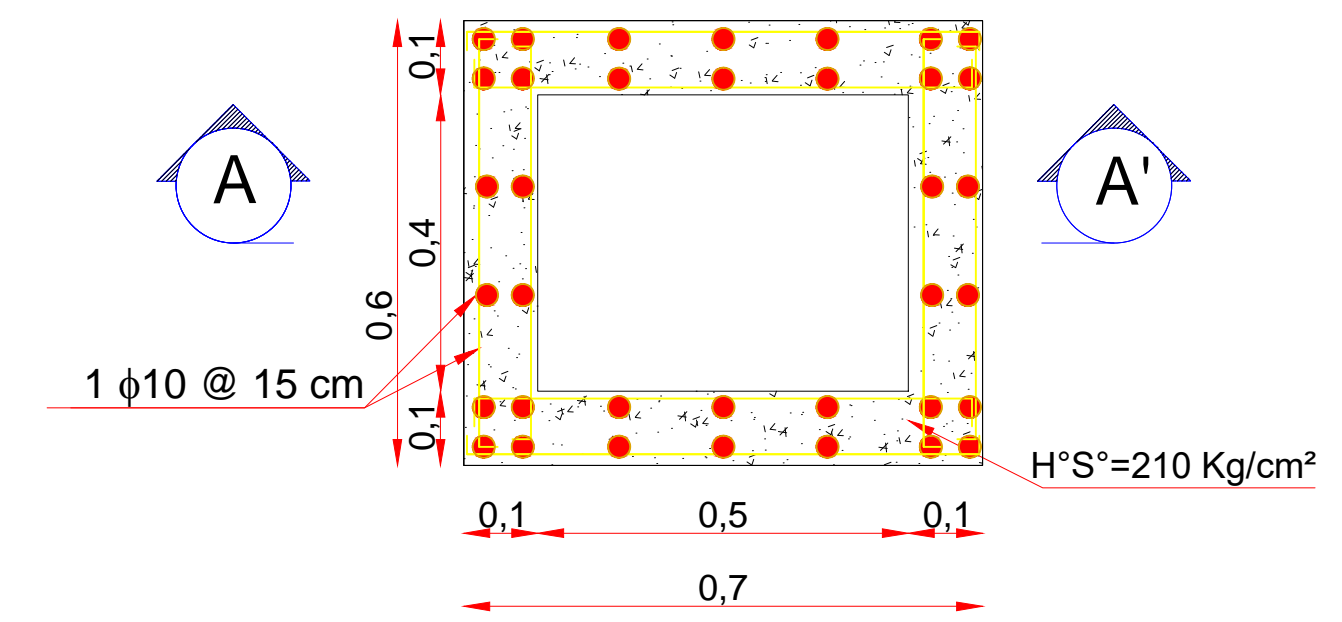
## PLANTA



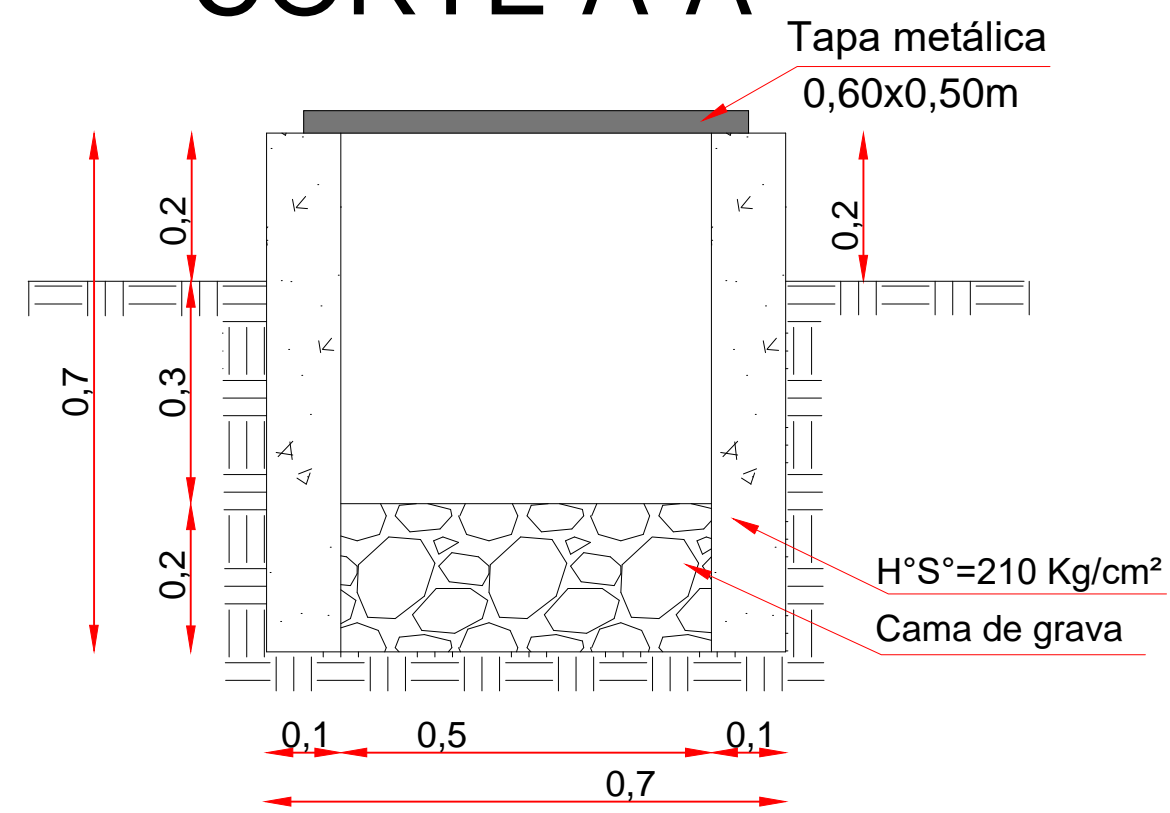
## PLANTA-HIDRÁULICA



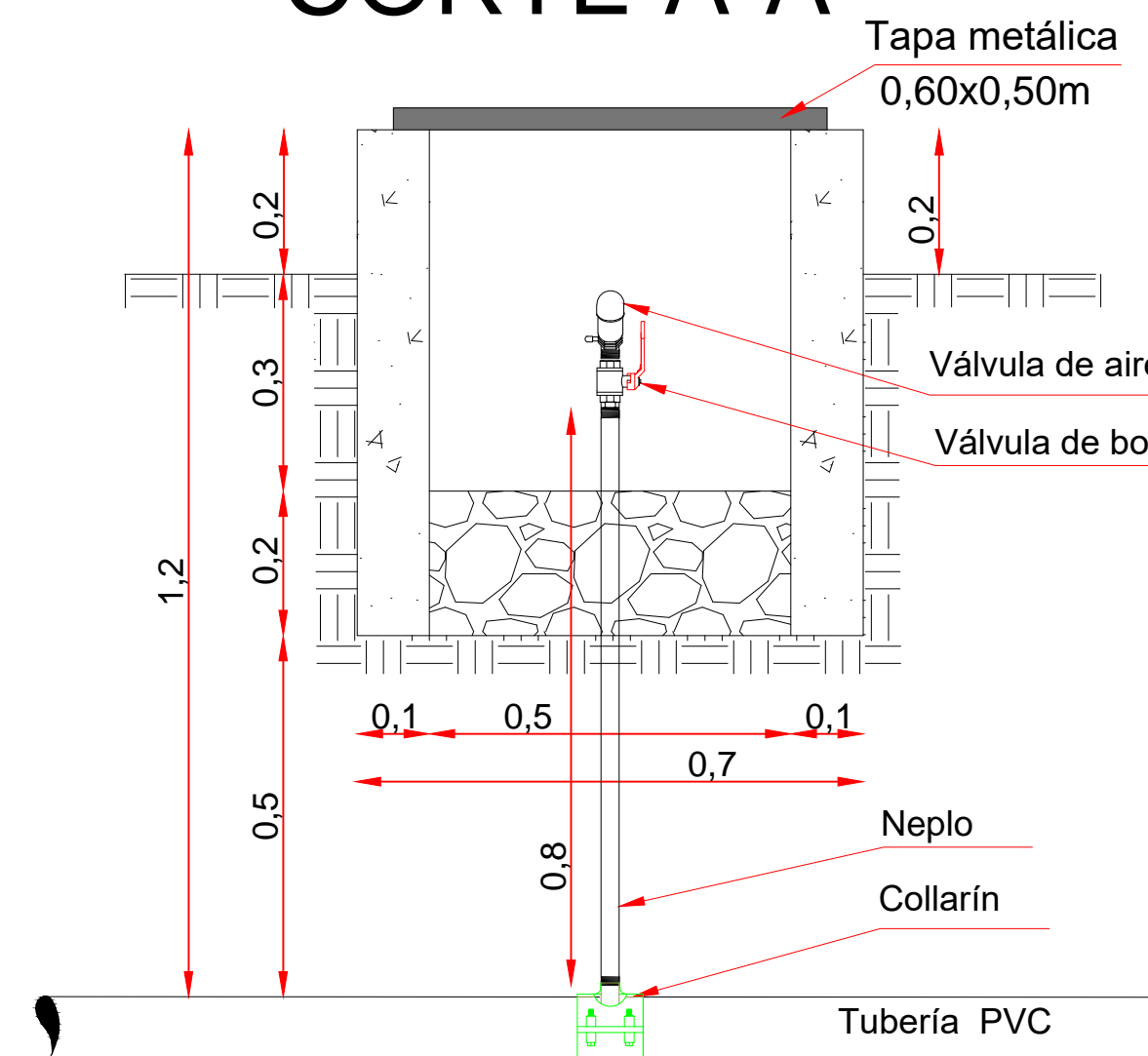
## PLANTA-ESTRUCTURAL



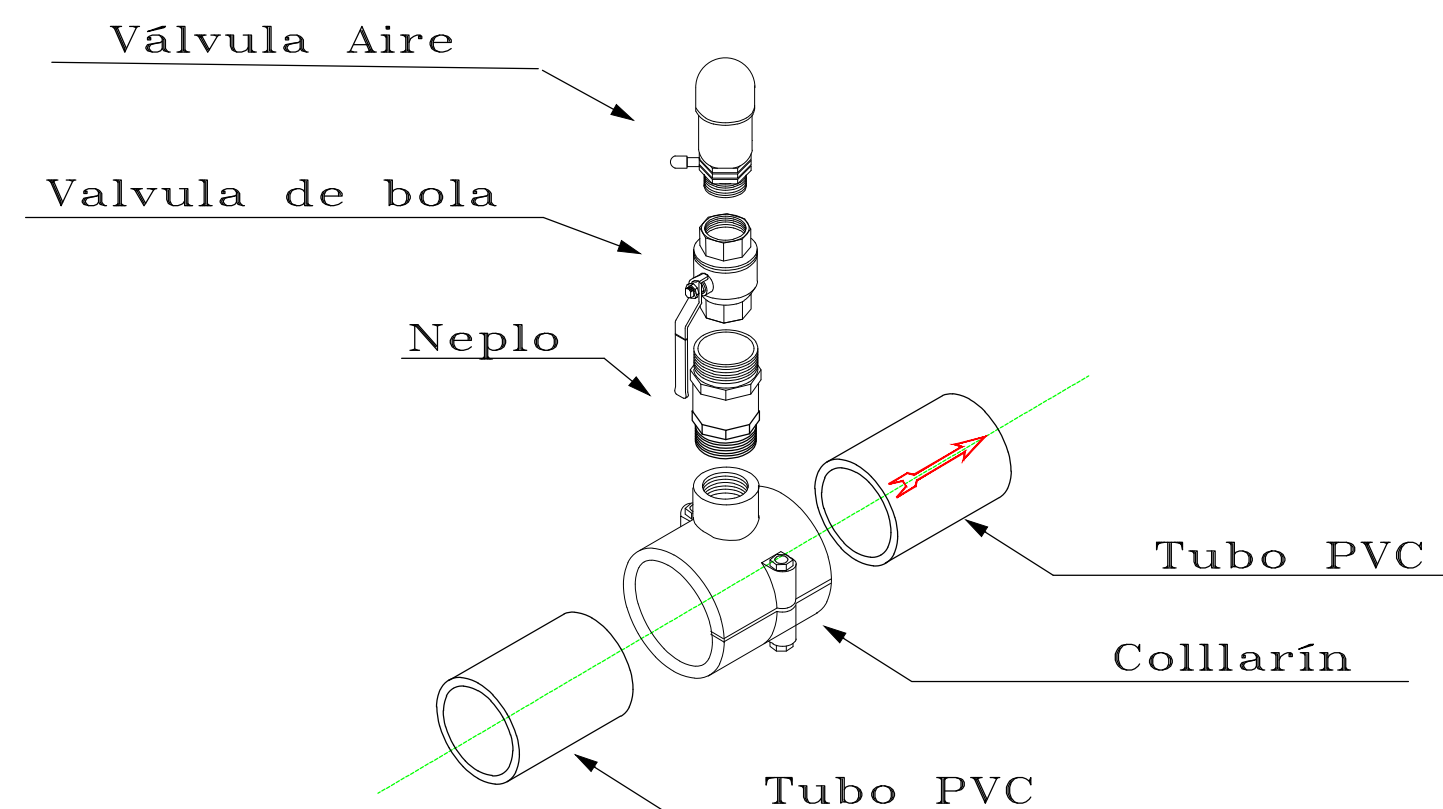
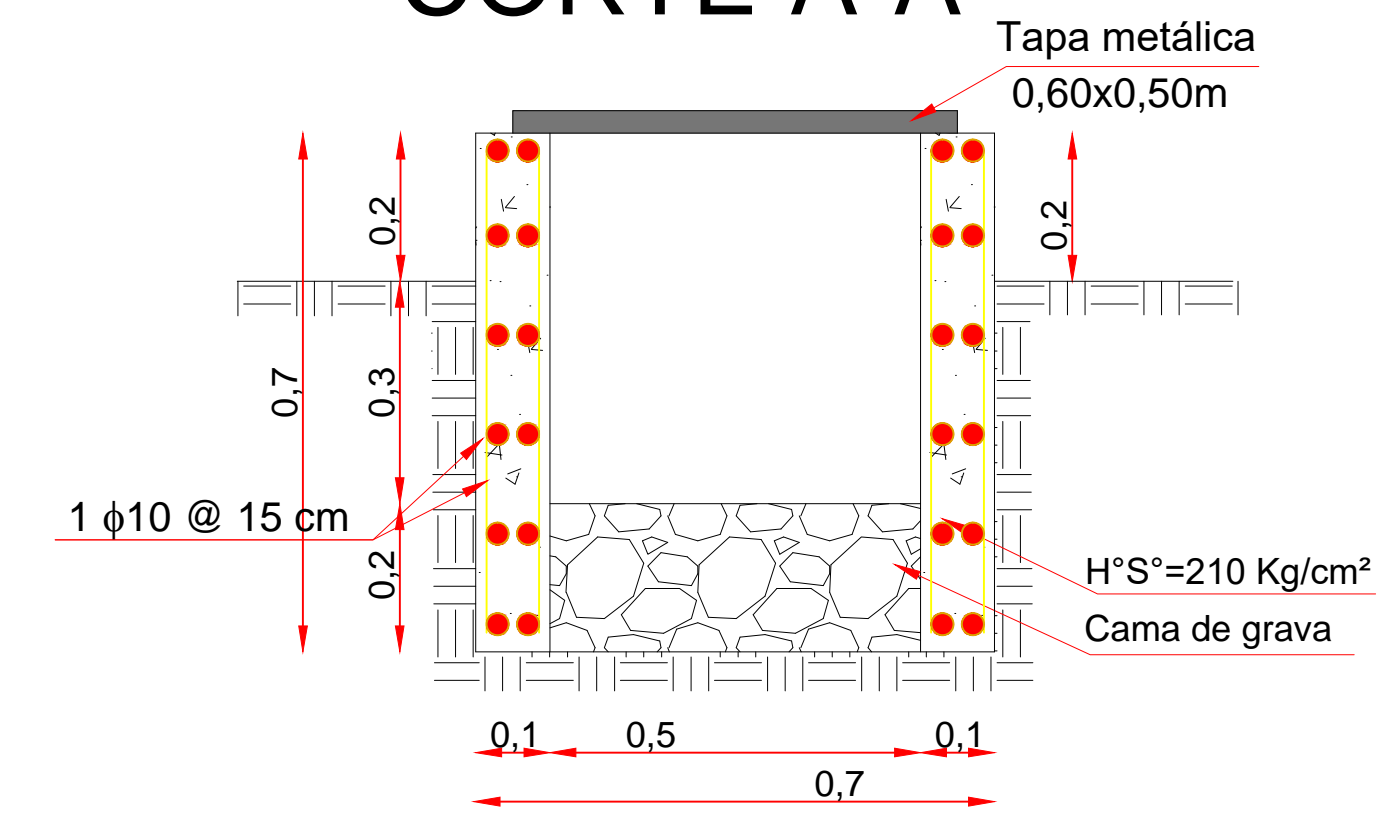
## CORTE A-A'



## CORTE A-A'



## CORTE A-A'



Colocación de Accesorios para Válvula de Aire de 1" (Sale - Tubería de 90mm)		
Materiales	Unidad	Cantidad
válvula de aire triple acción Nylon reforzado 1"	und	1,0
válvula de bola bronce cromada h/h 1"	und	1,0
neplo polipropileno 1" bsp	und	1,0
Collarín de Polipropileno 90x1" (4 torn) PN 10	und	1,0
teflón	und	5,0

Colocación de Accesorios para Válvula de Aire de 1" (Sale - Tubería de 110mm)		
Materiales	Unidad	Cantidad
válvula de aire triple acción Nylon reforzado 1"	und	1,0
válvula de bola bronce cromada h/h 1"	und	1,0
neplo polipropileno 1" bsp	und	1,0
Collarín de Polipropileno 110x1" (4 torn) PN 10	und	1,0
teflón	und	5,0

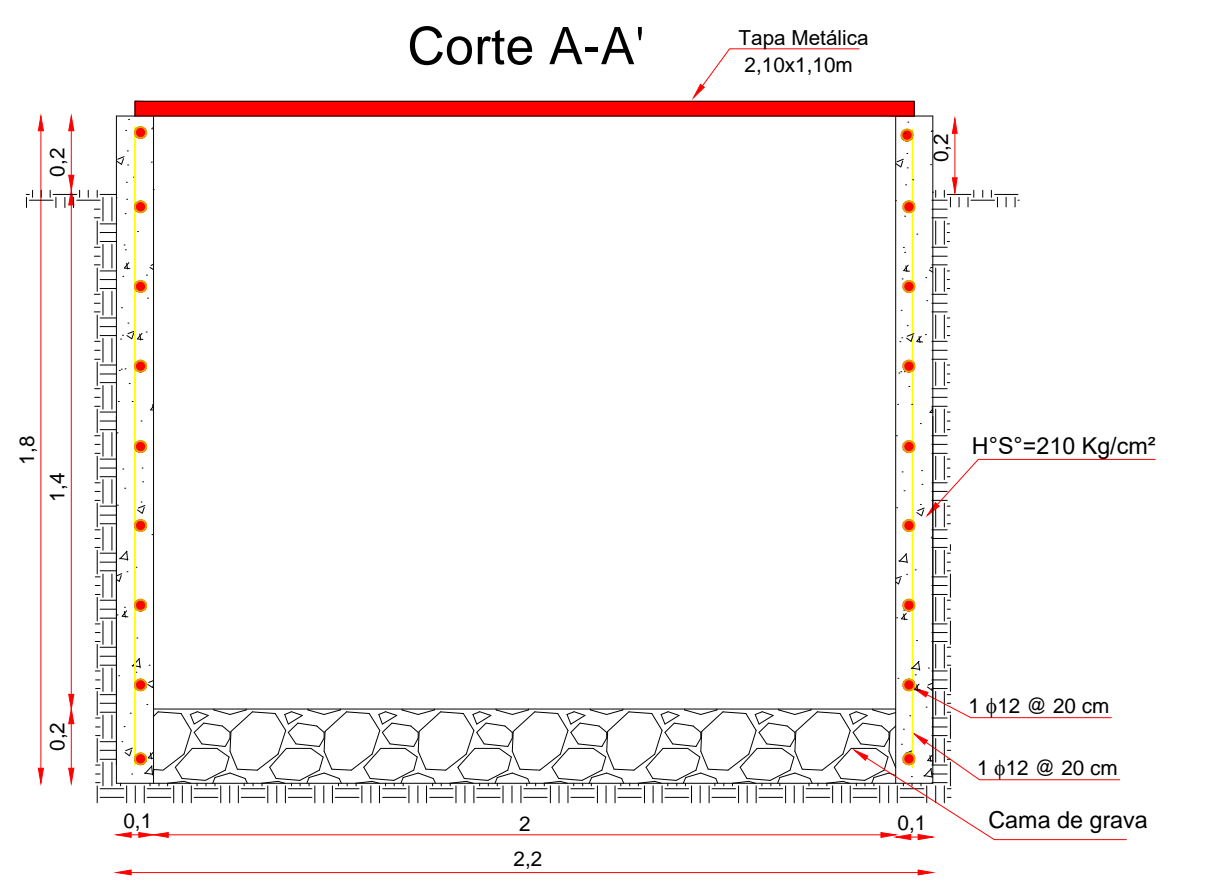
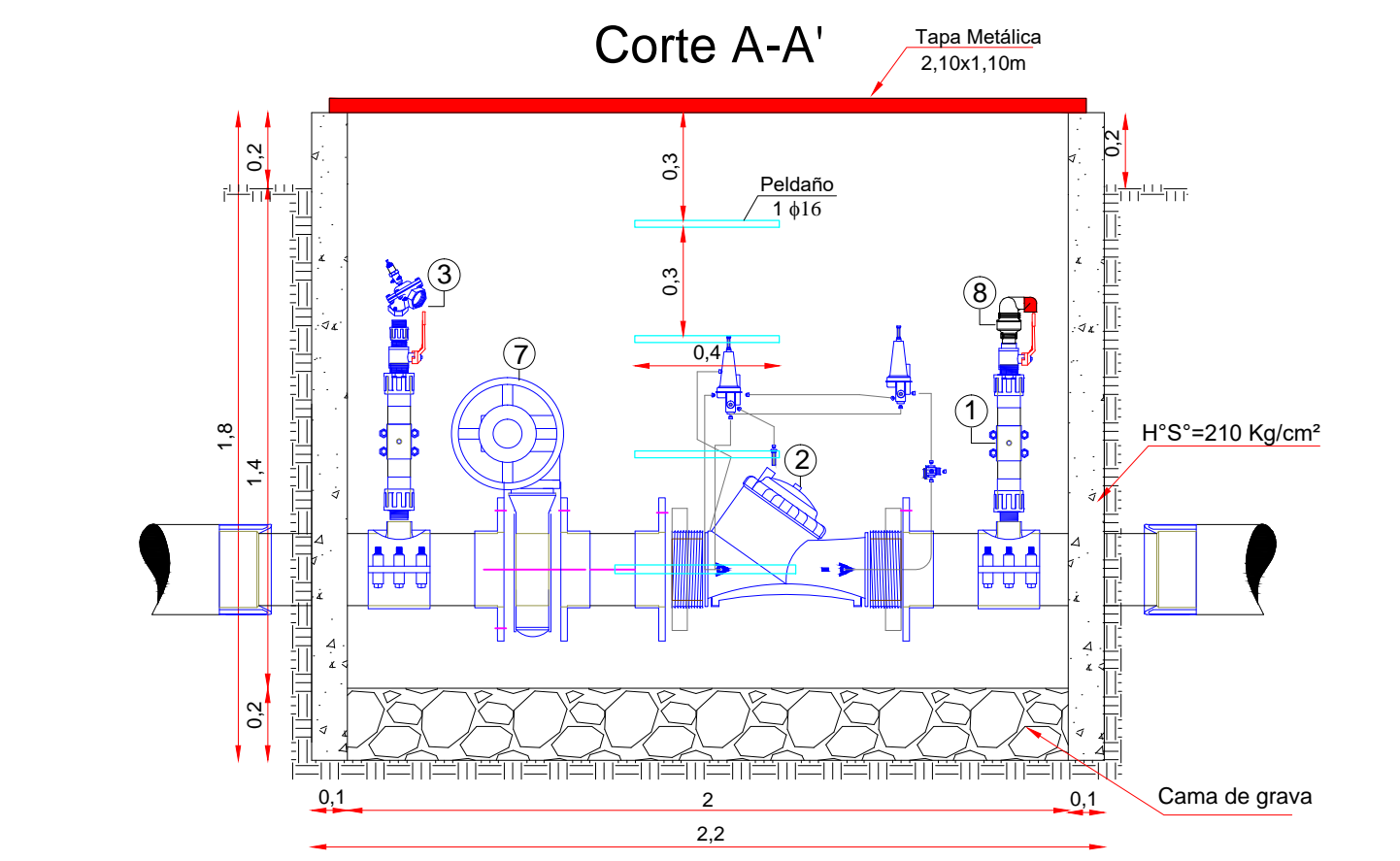
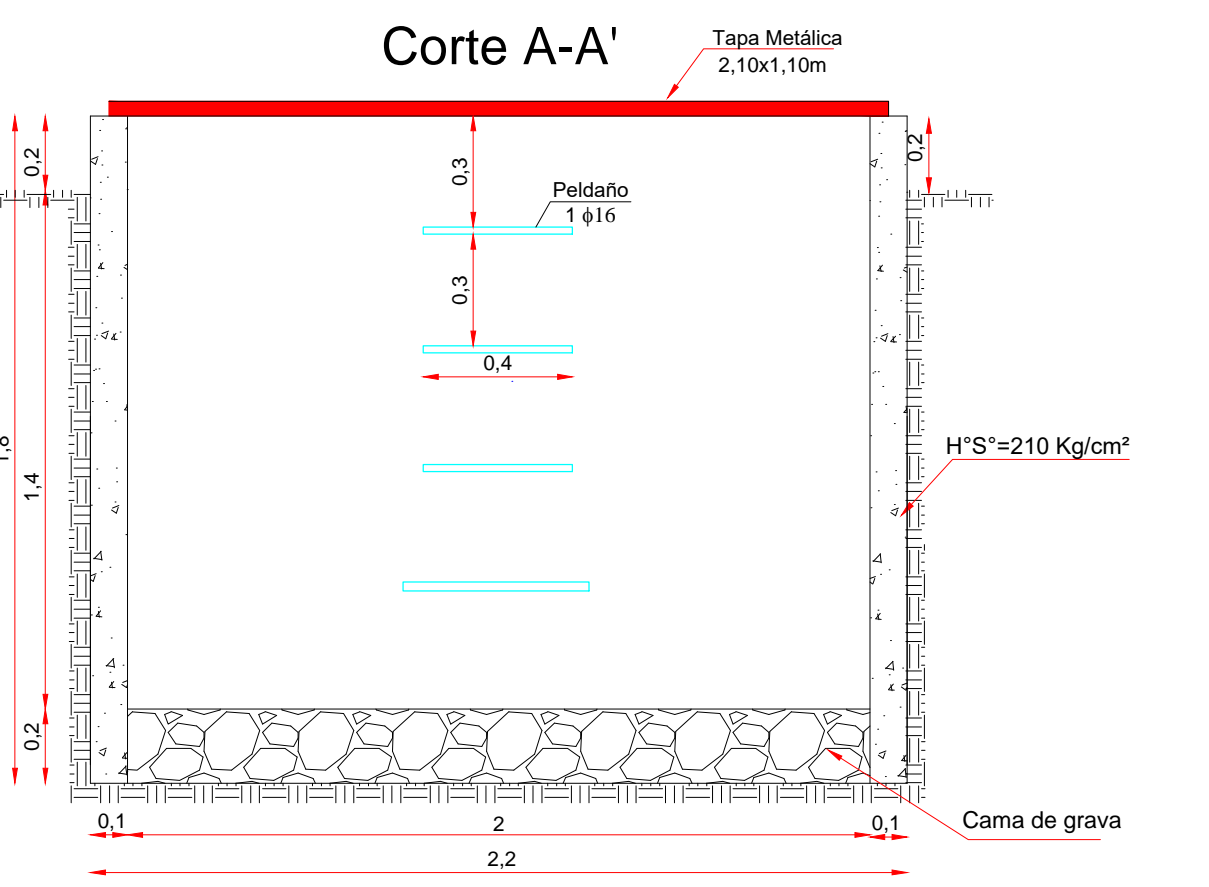
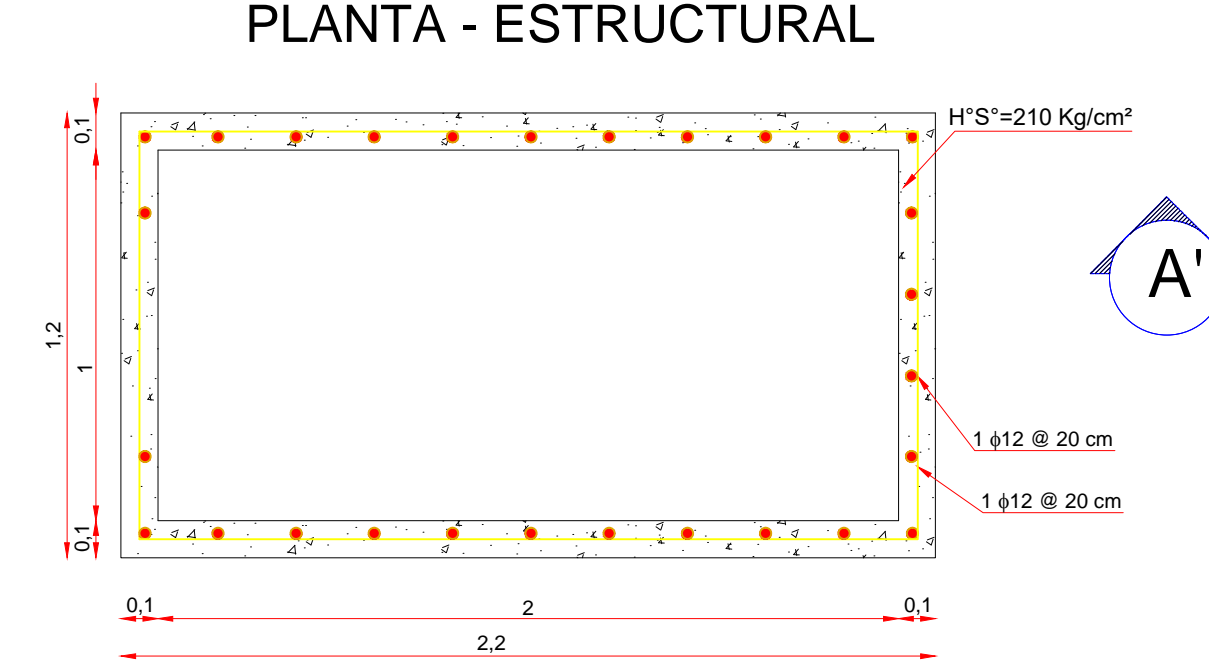
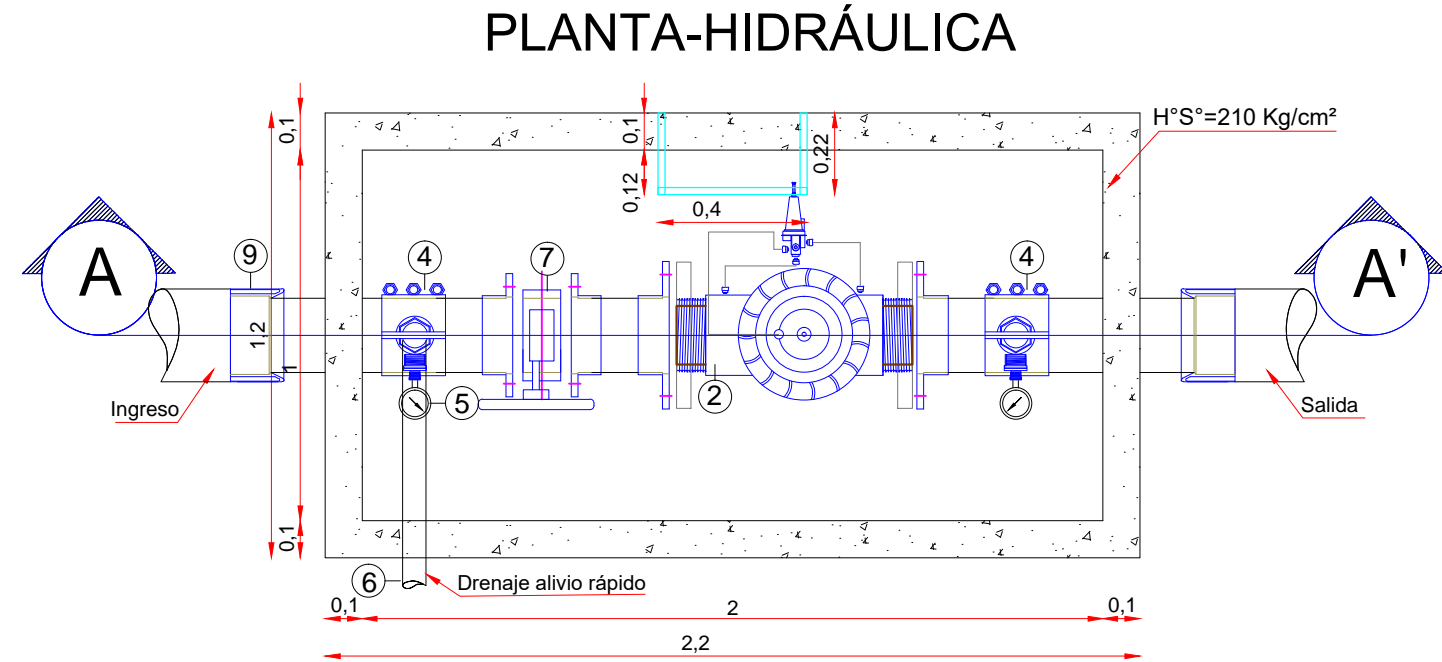
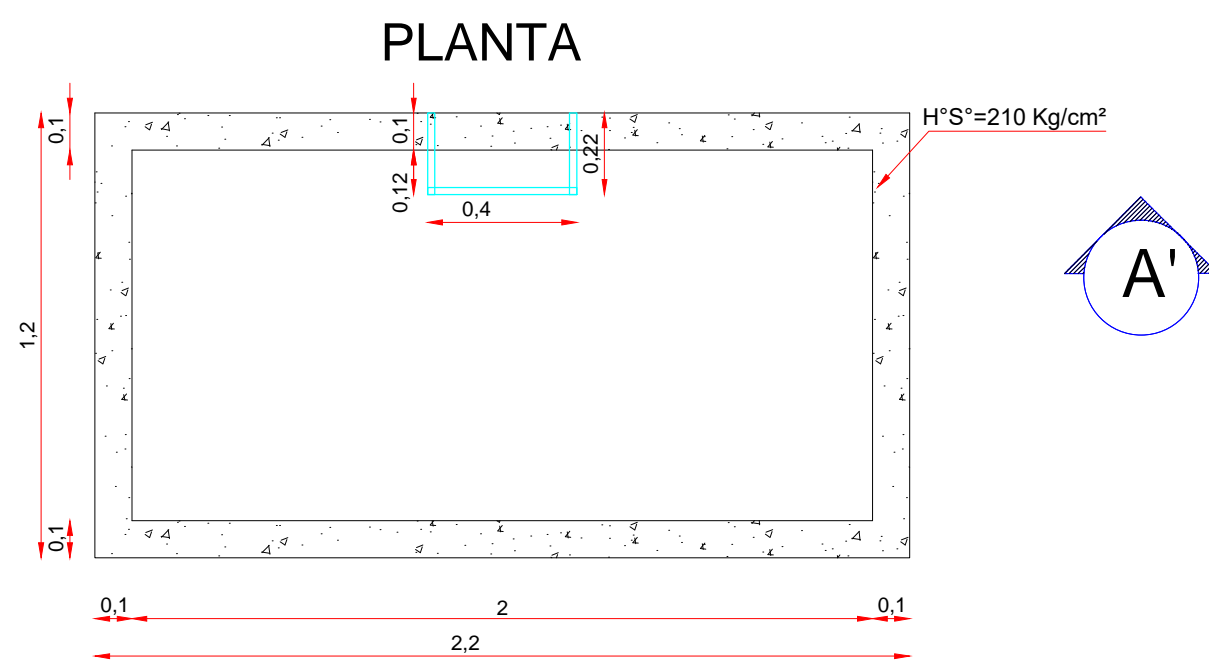
Colocación de Accesorios para Válvula de Aire de 2" (Sale - Tubería de 160mm)		
Materiales	Unidad	Cantidad
válvula de aire triple acción Nylon reforzado 2"	und	1,0
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	und	1,0
neplo polipropileno 2" bsp	und	1,0
Collarín de Polipropileno 160x2" (6 torn) PN 10	und	1,0
teflón	und	5,0

Colocación de Accesorios para Válvula de Aire de 2" (Sale - Tubería de 200mm)		
Materiales	Unidad	Cantidad
válvula de aire triple acción Nylon reforzado 2"	und	1,0
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	und	1,0
neplo polipropileno 2" bsp	und	1,0
Collarín de Polipropileno 200x2" (6 torn) PN 10	und	1,0
teflón	und	5,0

Colocación de Accesorios para Válvula de Aire de 2" (Sale - Tubería de 250mm)		
Materiales	Unidad	Cantidad
válvula de aire triple acción Nylon reforzado 2"	und	1,0
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	und	1,0
neplo polipropileno 2" bsp	und	1,0
Collarín de Polipropileno 250x2" (6 torn) PN 10	und	1,0
teflón	und	5,0

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO			
VÁLVULA DE AIRE			
PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:100	Plano: 1 de 1
		<b>SECTOR CHUSALONGO</b>	
		Diseño por: <i>Egido Edison Maffa</i>	
Diseñado por: <i>Egido Edison Maffa</i>	Revisado por: <i>Ing. Mp. Jorge Guavara</i>	<b>P - 14</b>	





Tuberías - Accesorios	
No.	Accesorio
1	Collarín
2	Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión
3	Válvula Hidráulica de Alivio Rápido
4	Collarín
5	Tubería de PVC
6	Tubería de PVC - Drenaje alivio
7	Válvula Mariposa
8	Válvula de aire triple acción
9	Reductor corto PVC

Suministro y Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión (Piloto regulador de presión y Piloto sostenedor de presión) y Accesorios de 2" (Sale Tubería de 50mm)		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUB u-PVC LUZ 63mm 0,80MPa	m	6,0000
Tee 63mm pvc pega	u	1,0000
Collarín de Polipropileno 63x1/2" (4 torn) FN 10	u	1,0000
Bushing PP 1/2" x 1/4"	u	2,0000
MANOMETRO GLICERINA 1 RM 1/4"@ 10BAR	u	2,0000
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" FN 10	u	2,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000
Válvula de alivio rapido 2" Nylon	u	1,0000
Brida Compacta PVC 63mm FN 10	u	2,0000
Empaque de PTFE 2" para brida e=1/16"	u	2,0000
Válvula Mariposa Tipo Waffer 2" FN 16 HD	u	1,0000
Universal Macho PVC 63mm x 2" FN 10	u	2,0000
valv hidraulica reductora sostenedora de 2" metalica	u	1,0000
Collarín de Polipropileno 63x3/4" (4 torn) FN 10	u	1,0000
Neplo PP Roscable c/Tuerca 3/4"	u	2,0000
Tee PVC 3/4" (unión roscable)	u	1,0000
Bushing PP 3/4" x 1/2"	u	1,0000
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 3/4"	u	1,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 3/4"	u	1,0000
Pernos	u	8,0000
teflon	u	10,0000
Pega Americana 717	gln	0,2000
Reducción Larga EC PVC 63 mm a 50 mm FN10	u	2,0000

Suministro y Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión (Piloto regulador de presión y Piloto sostenedor de presión) y Accesorios de 3" (Sale Tubería de 90mm)		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUB u-PVC LUZ 90mm 0,80MPa	m	6,0000
Collarín de Polipropileno 90x2" (4 torn) FN 10	u	1,0000
Collarín de Polipropileno 63x1/2" (4 torn) FN 10	u	1,0000
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" FN 10	u	3,0000
Bushing PP 1/2" x 1/4"	u	2,0000
MANOMETRO GLICERINA 1 RM 1/4"@ 10BAR	u	2,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000
Válvula de alivio rapido 2" Nylon	u	1,0000
Brida Compacta PVC 90mm FN 10	u	4,0000
Empaque de PTFE 3" para brida e=1/16"	u	4,0000
Válvula Mariposa Tipo Waffer 3" FN 16 HD	u	1,0000
valv hidraulica reductora sostenedora de 3" metalica	u	1,0000
Collarín de Polipropileno 90x1" (4 torn) FN 10	u	1,0000
neplo polipropileno 1" bsp	u	2,0000
Tee PVC 1" (unión roscable)	u	1,0000
Bushing PP 1"-1/2"	u	1,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 1"	u	1,0000
Pernos	u	16,0000
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 1"	u	1,0000
teflon	u	10,0000
Pega Americana 717	gln	0,2000
TUB u-PVC LUZ 63mm 1,00MPa	m	2,0000

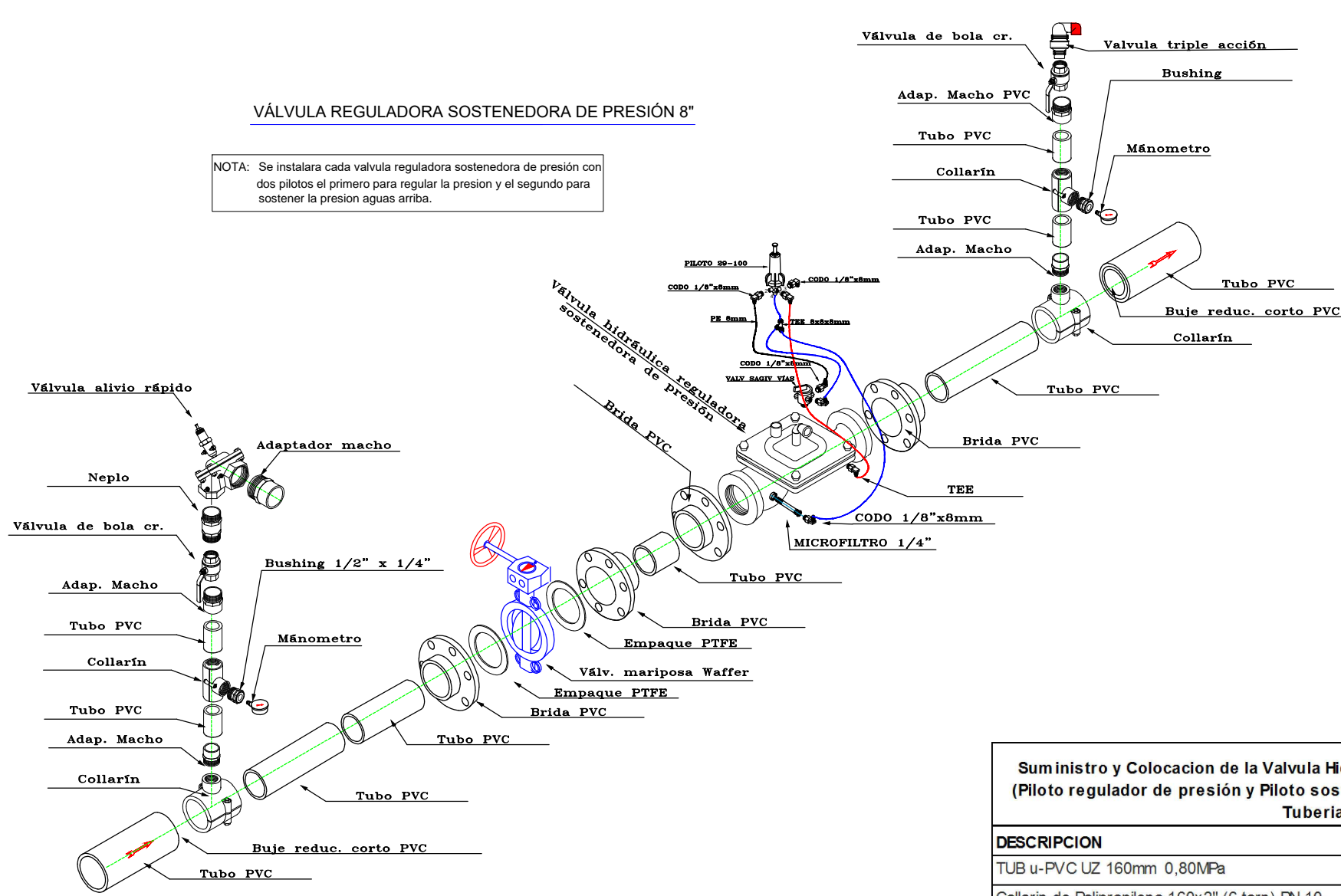
Suministro y Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión (Piloto regulador de presión y Piloto sostenedor de presión) y Accesorios de 4" (Sale Tubería de 110mm)		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUB u-PVC LUZ 110mm 0,80MPa	m	6,0000
Collarín de Polipropileno 110x2" (4 torn) FN 10	u	1,0000
Collarín de Polipropileno 63x1/2" (4 torn) FN 10	u	3,0000
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" FN 10	u	1,0000
Collarín de Polipropileno 63x1/2" (4 torn) FN 10	u	1,0000
Bushing PP 1/2" x 1/4"	u	2,0000
MANOMETRO GLICERINA 1 RM 1/4"@ 10BAR	u	2,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000
Válvula de alivio rapido 2" Nylon	u	1,0000
Brida Compacta PVC 110mm FN 10	u	4,0000
Empaque de PTFE 4" para brida e=1/16"	u	4,0000
Válvula Mariposa Tipo Waffer 4" FN 16 HD	u	1,0000
valv hidraulica reductora sostenedora de 4" metalica	u	1,0000
Collarín de Polipropileno 110x1" (4 torn) FN 10	u	1,0000
neplo polipropileno 1" bsp	u	2,0000
Tee PVC 1" (unión roscable)	u	1,0000
Bushing PP 1"-1/2"	u	1,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 1"	u	1,0000
Pernos	u	16,0000
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 1"	u	1,0000
teflon	u	10,0000
Pega Americana 717	gln	0,2000

Suministro y Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión (Piloto regulador de presión y Piloto sostenedor de presión) y Accesorios de 2" (Sale Tubería de 63mm)		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUB u-PVC LUZ 63mm 0,80MPa	m	6,0000
Tee 63mm pvc pega	u	1,0000
Collarín de Polipropileno 63x1/2" (4 torn) FN 10	u	1,0000
Bushing PP 1/2" x 1/4"	u	2,0000
MANOMETRO GLICERINA 1 RM 1/4"@ 10BAR	u	2,0000
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" FN 10	u	2,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000
Válvula de alivio rapido 2" Nylon	u	1,0000
Brida Compacta PVC 63mm FN 10	u	2,0000
Empaque de PTFE 2" para brida e=1/16"	u	2,0000
Válvula Mariposa Tipo Waffer 2" FN 16 HD	u	1,0000
Universal Macho PVC 63mm x 2" FN 10	u	2,0000
valv hidraulica reductora sostenedora de 2" metalica	u	1,0000
Collarín de Polipropileno 63x3/4" (4 torn) FN 10	u	1,0000
Neplo PP Roscable c/Tuerca 3/4"	u	2,0000
Tee PVC 3/4" (unión roscable)	u	1,0000
Bushing PP 3/4" x 1/2"	u	1,0000
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 3/4"	u	1,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 3/4"	u	1,0000
Pernos	u	8,0000
teflon	u	10,0000
Pega Americana 717	gln	0,2000

Suministro y Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión (Piloto regulador de presión y Piloto sostenedor de presión) y Accesorios de 2" (Sale Tubería de 200mm)		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUB u-PVC LUZ 200mm 1,00MPa	m	6,0000
Collarín de Polipropileno 200x2" (6 torn) FN 10	u	2,0000
Collarín de Polipropileno 63mm x 2" FN 10	u	5,0000
Collarín de Polipropileno 63x1/2" (4 torn) FN 10	u	2,0000
Bushing PP 1/2" x 1/4"	u	2,0000
MANOMETRO GLICERINA 1 RM 1/4"@ 10BAR	u	2,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	2,0000
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000
Válvula de alivio rapido 2" Nylon	u	1,0000
TUB u-PVC LUZ 63mm 1,00MPa	m	4,0000
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 2"	u	1,0000
Brida Movil PVC 200 mm FN 10	u	4,0000
Empaque de PTFE 8" para brida e=1/8"	u	4,0000
Válvula Mariposa Tipo Waffer 8" FN 16 HD	u	1,0000
valv hidraulica reductora sostenedora de 8" metalica	u	1,0000
Pernos	u	16,0000
teflon	u	10,0000
Pega Americana 717	gln	0,4000

Suministro y Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión (Piloto regulador de presión y Piloto sostenedor de presión) y Accesorios de 8" (Sale Tubería de 250mm)		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUB u-PVC LUZ 250mm 1,00MPa	m	6,0000
Collarín de Polipropileno 200x2" (6 torn) FN 10	u	2,0000
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" FN 10	u	5,0000
Collarín de Polipropileno 63x1/2" (4 torn) FN 10	u	2,0000
Bushing PP 1/2" x 1/4"	u	2,0000
MANOMETRO GLICERINA 1 RM 1/4"@ 10BAR	u	2,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	2,0000
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000
Válvula de alivio rapido 2" Nylon	u	1,0000
TUB u-PVC LUZ 63mm 1,00MPa	m	4,0000
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 2"	u	1,0000
Brida Movil PVC 200 mm FN 10	u	4,0000
Empaque de PTFE 8" para brida e=1/8"	u	4,0000
Válvula Mariposa Tipo Waffer 8" FN 16 HD	u	1,0000
valv hidraulica reductora sostenedora de 8" metalica	u	1,0000
Pernos	u	16,0000
teflon	u	10,0000
Pega Americana 717	gln	0,4000
Buje Reductor PVC 250mm a 200mm	u	2,0000

Suministro y Colocación de la Válvula Hidráulica Reguladora Sostenedora de Presión (Piloto regulador de presión y Piloto sostenedor de presión) y Accesorios de 8" (Sale Tubería de 160mm)		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUB u-PVC LUZ 160mm 0,80MPa	m	6,0000
Collarín de Polipropileno 160x2" (6 torn) FN 10	u	2,0000
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" FN 10	u	5,0000
Bushing PP 1/2" x 1/4"	u	2,0000
Collarín de Polipropileno 63x1/2" (4 torn) FN 10	u	2,0000
MANOMETRO GLICERINA 1 RM 1/4"@ 10BAR	u	2,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	2,0000
neplo polipropileno 2" bsp	u	1,0000
Válvula de alivio rapido 2" Nylon	u	1,0000
válvula de aire triple acción DG-10 Nylon reforzado 2"	u	1,0000
Brida Movil PVC 160 mm FN 10	u	4,0000
Empaque de PTFE 6" para brida e=1/8"	u	4,0000
Válvula Mariposa Tipo Waffer 6" FN 16 HD	u	1,0000
valv hidraulica reductora sostenedora de 6" metalica	u	1,0000
TUB u-PVC LUZ 63mm 1,00MPa	m	4,0000
Pernos	u	16,0000
teflon	u	10,0000
Pega Americana 717	gln	0,4000



VÁLVULA REGULADORA SOSTENEDORA DE PRESIÓN 8"

NOTA: Se instalara cada válvula reguladora sostenedora de presión con dos pilotos el primero para regular la presión y el segundo para sostener la presión agua arriba.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO**

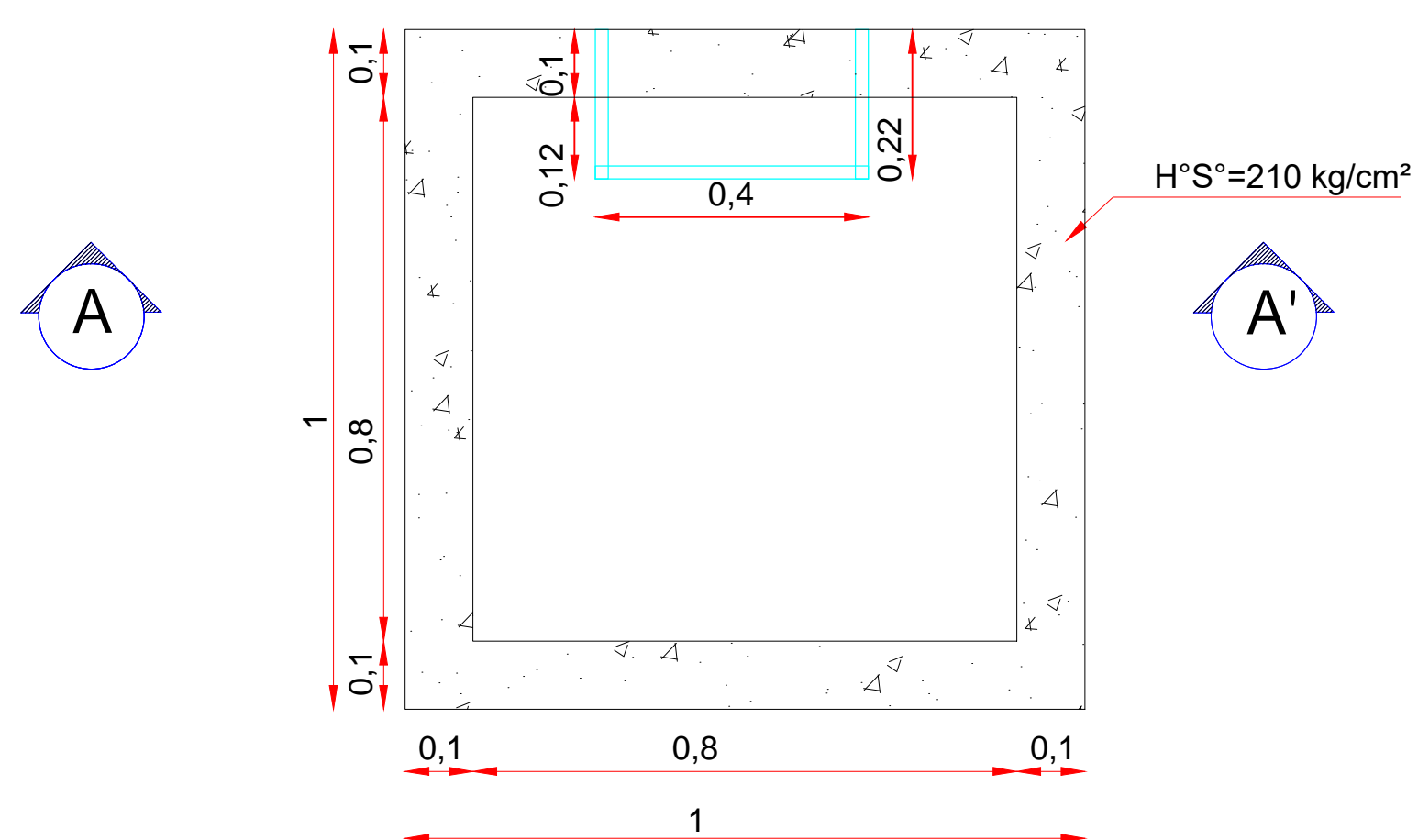
**VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN**

PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:100	Plano: 1 de 1
<b>SECTOR CHUSALONGO</b>		Dibujado por: Ego. Edison Malla	
Diseñado por: Ego. Edison Malla		Revisado por: Ing. M. Jorge Cuavara	

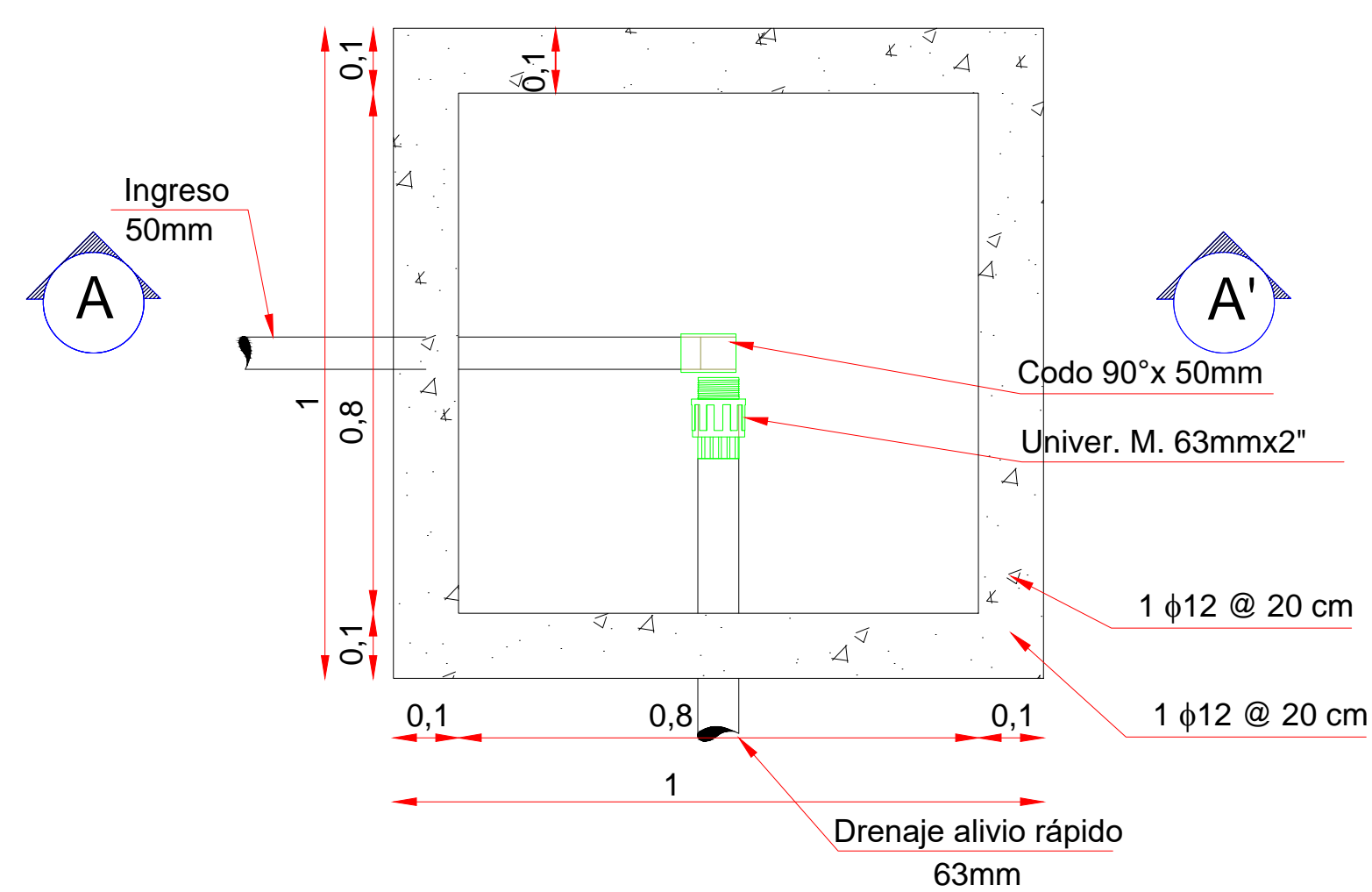
P - 15



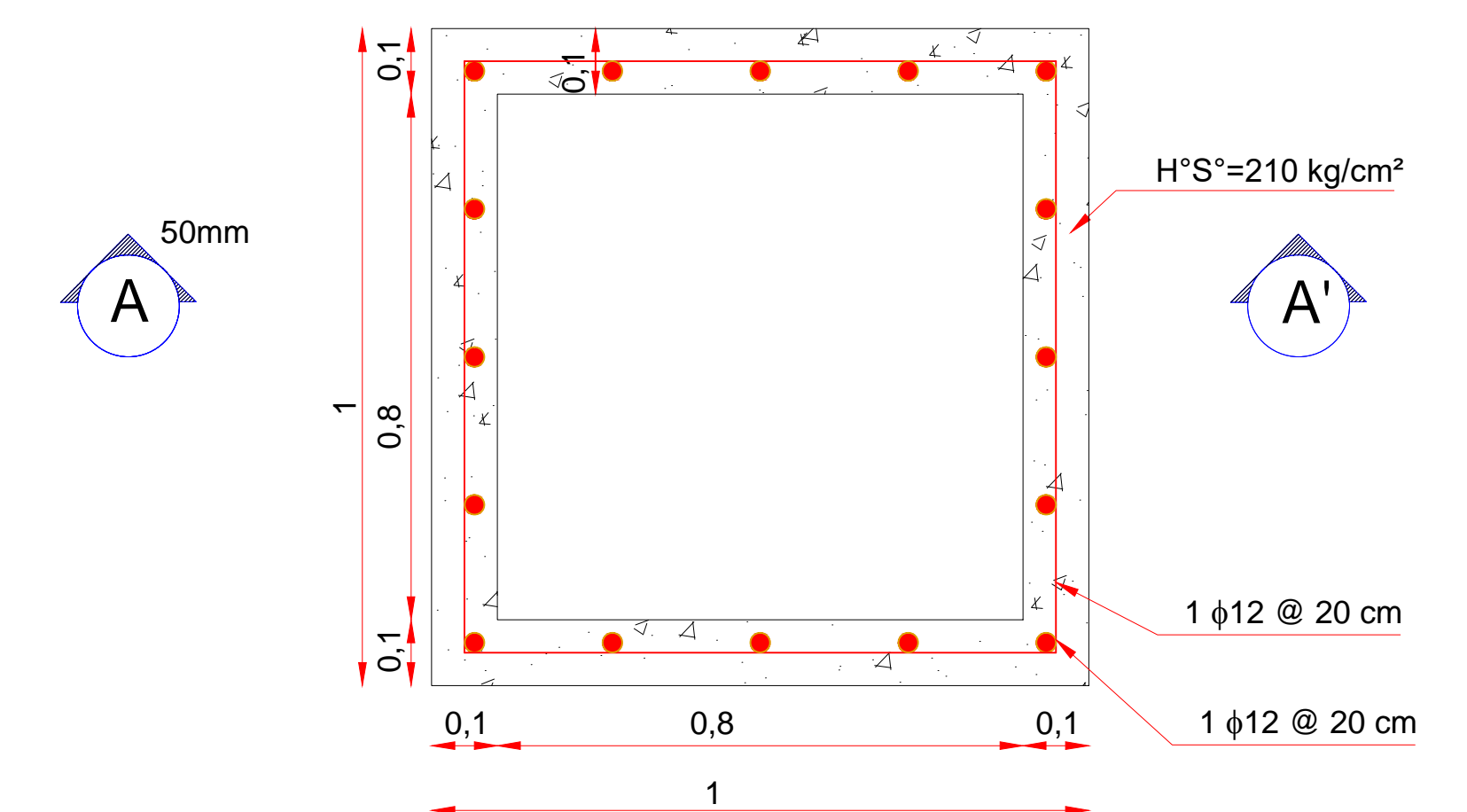
## PLANTA



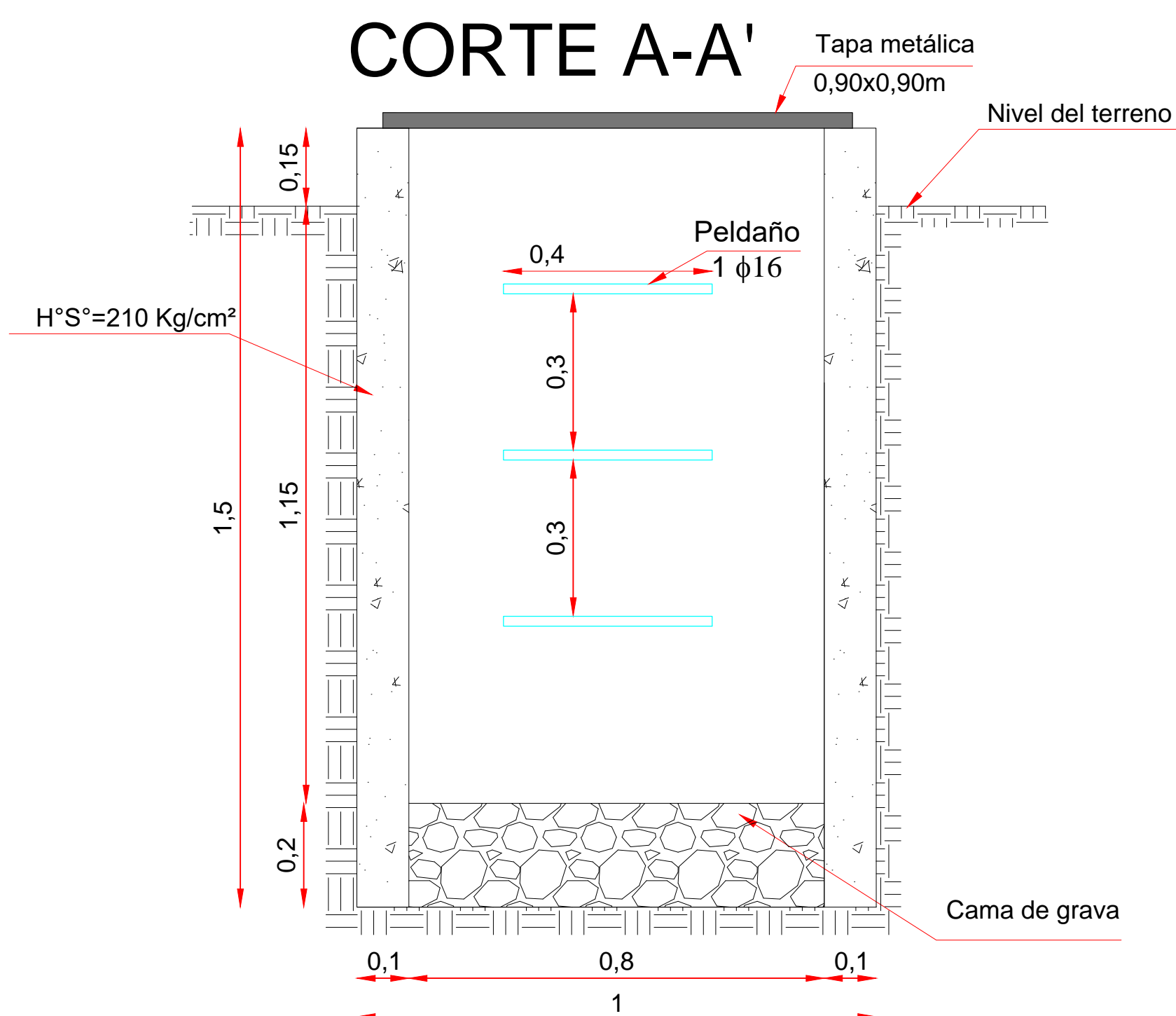
## PLANTA-HIDRÁLICA



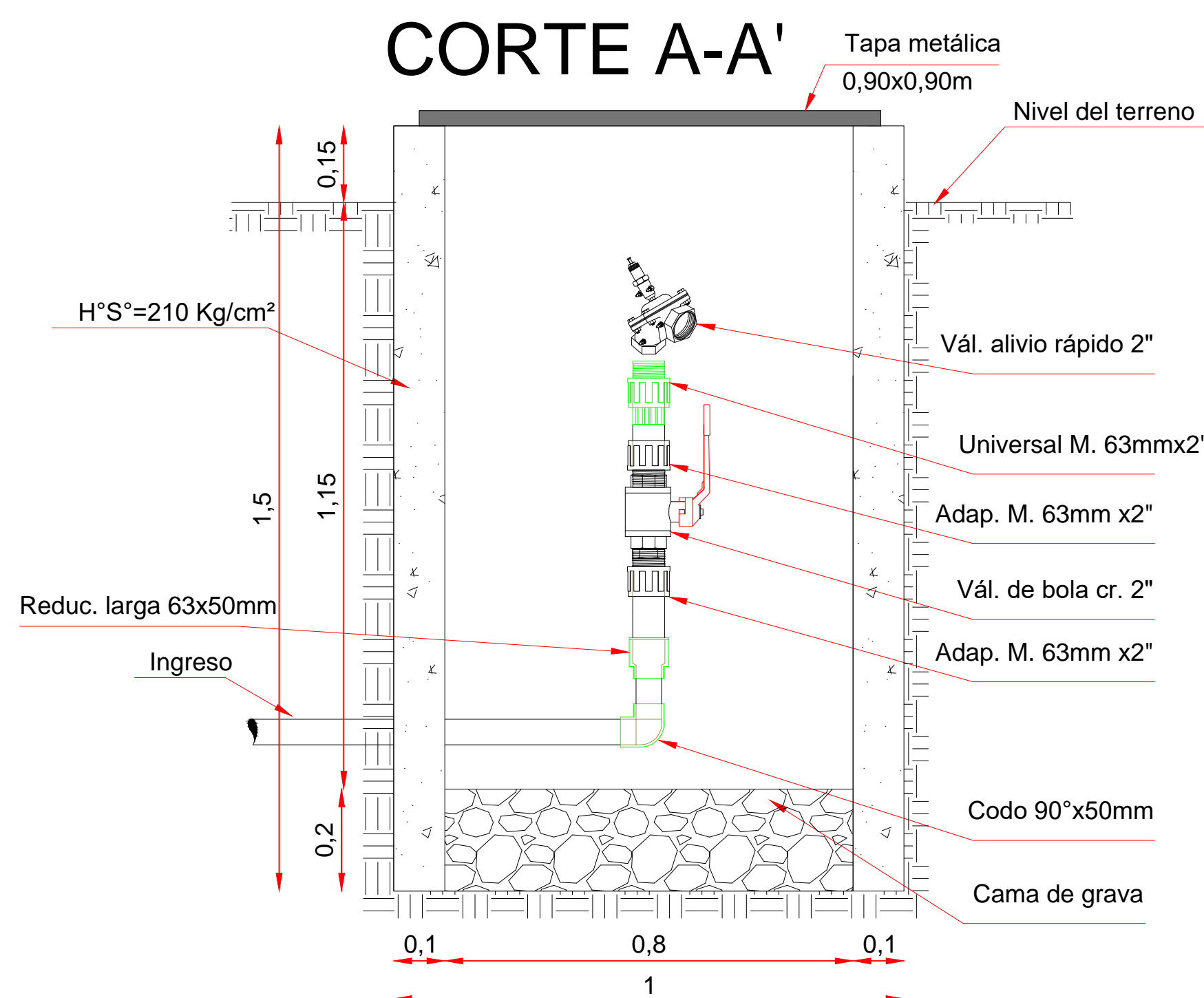
## PLANTA-ESTRUCTURAL



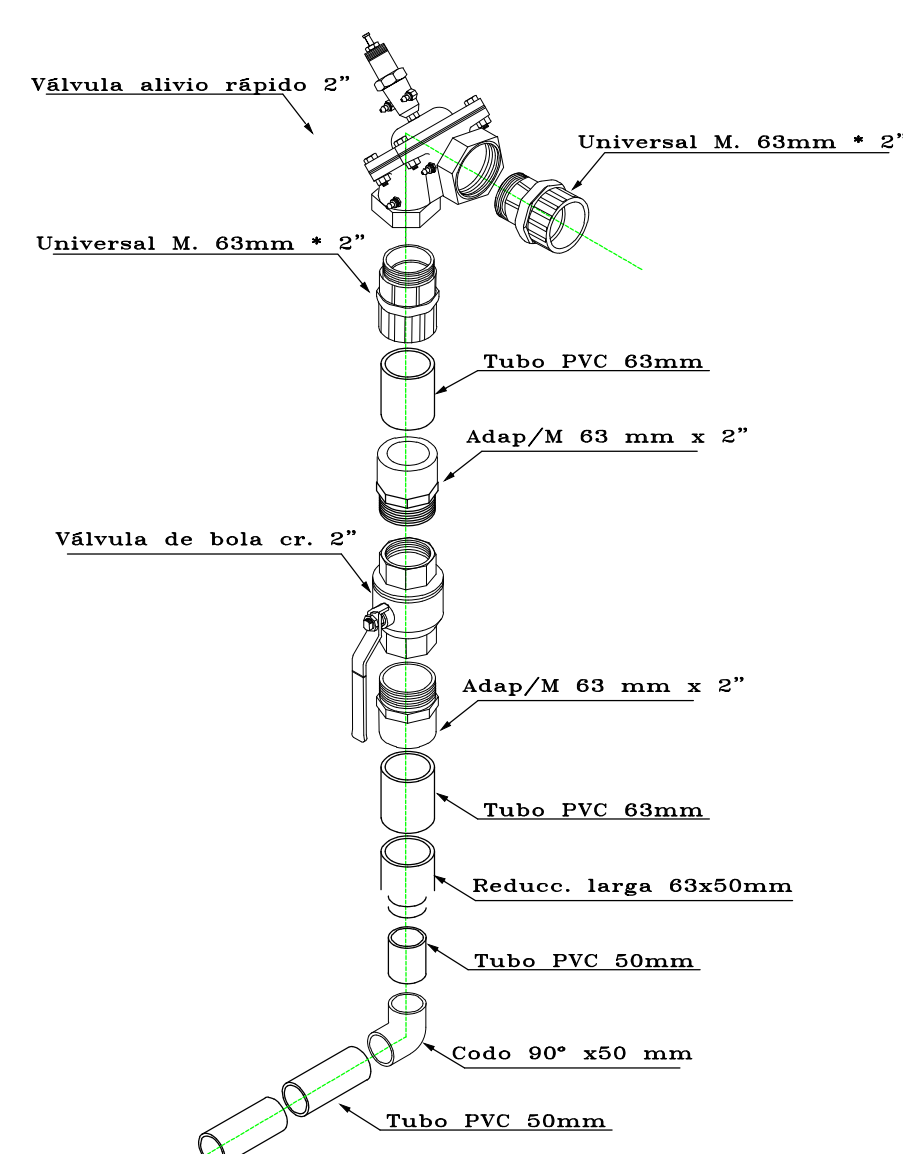
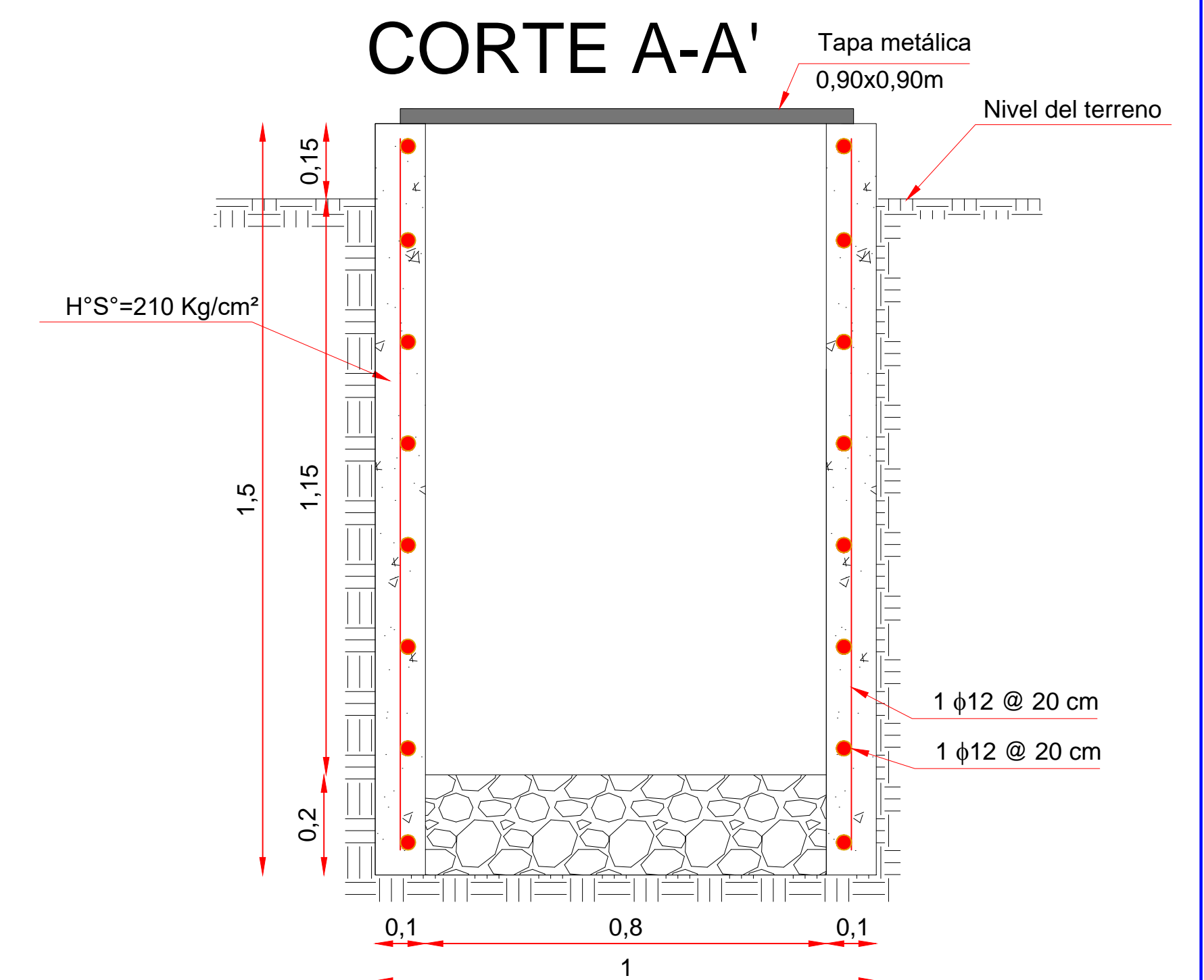
## CORTE A-A'



## CORTE A-A'



## CORTE A-A'



### Suministro y Colocacion de la Valvula de Alivio Rapido y Accesorios de 2"

Materiales	Unidad	Cantidad
TUB u-PVC UZ 50mm 0,80MPa	m	6,0000
Codo PVC 90° 50mm PN10	u	1,0000
Reducción Larga EC PVC 63 mm a 50 mm PN10	u	1,0000
TUB u-PVC UZ 63mm 0,80MPa	m	2,0000
Adaptador Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	2,0000
válvula de bola bronce cromada h/h 2"	u	1,0000
Universal Macho PVC 63mm x 2" PN 10	u	2,0000
Válvula de alivio rapido 2" Nylon	u	1,0000
teflon	u	3,0000
Pega de secado rápido para diámetros hasta 315mm	gln	0,2000

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO

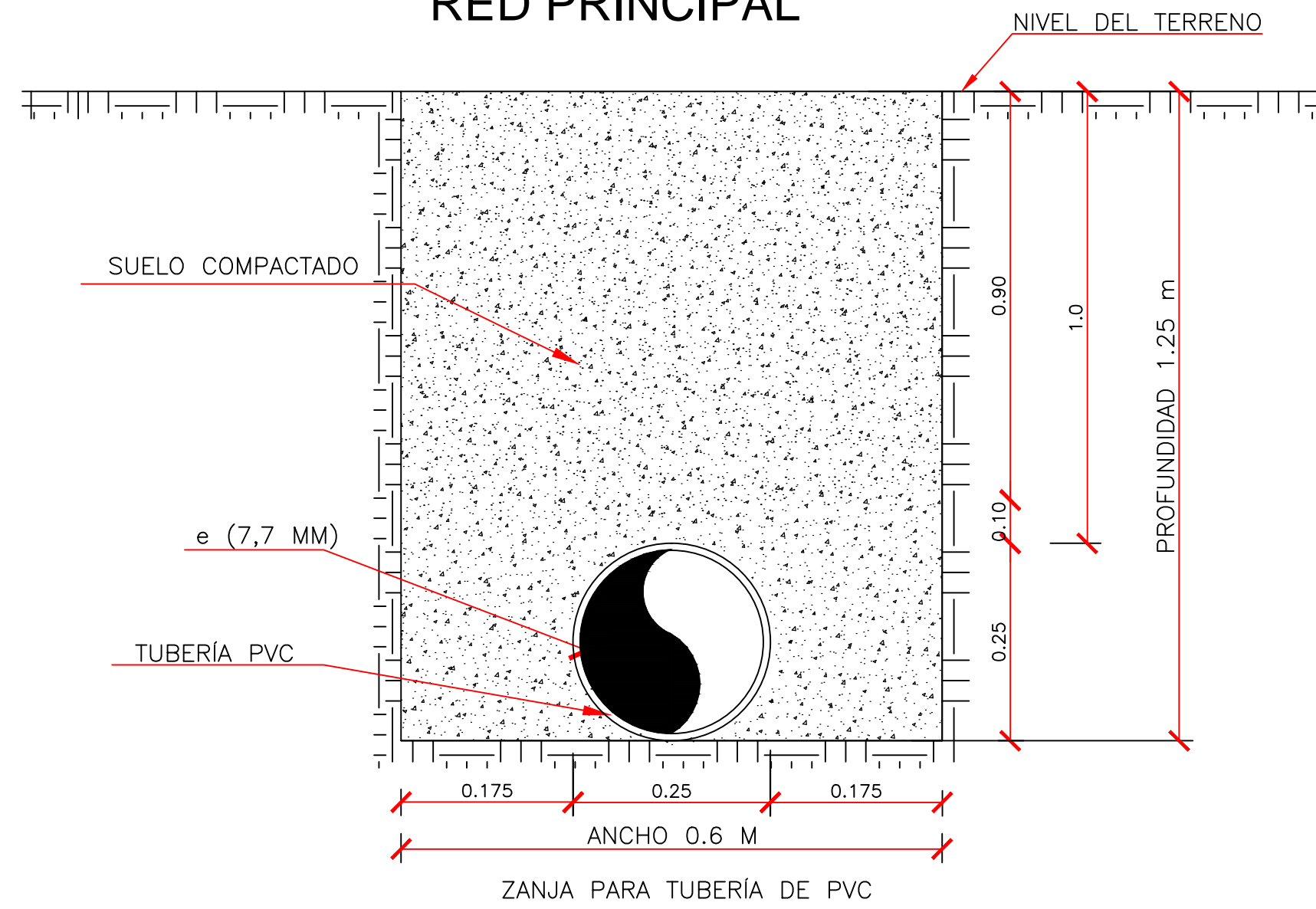
VÁLVULA ALIVIO RÁPIDO

PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:100	Plano: 1 de 1
			SECTOR CHUSALONGO
Diseñado por: Ego. Edison Mella	Revisado por:	Ego. Edison Mella	
Ego. Edison Mella		Ing. Mp. Jorge Cuervo	

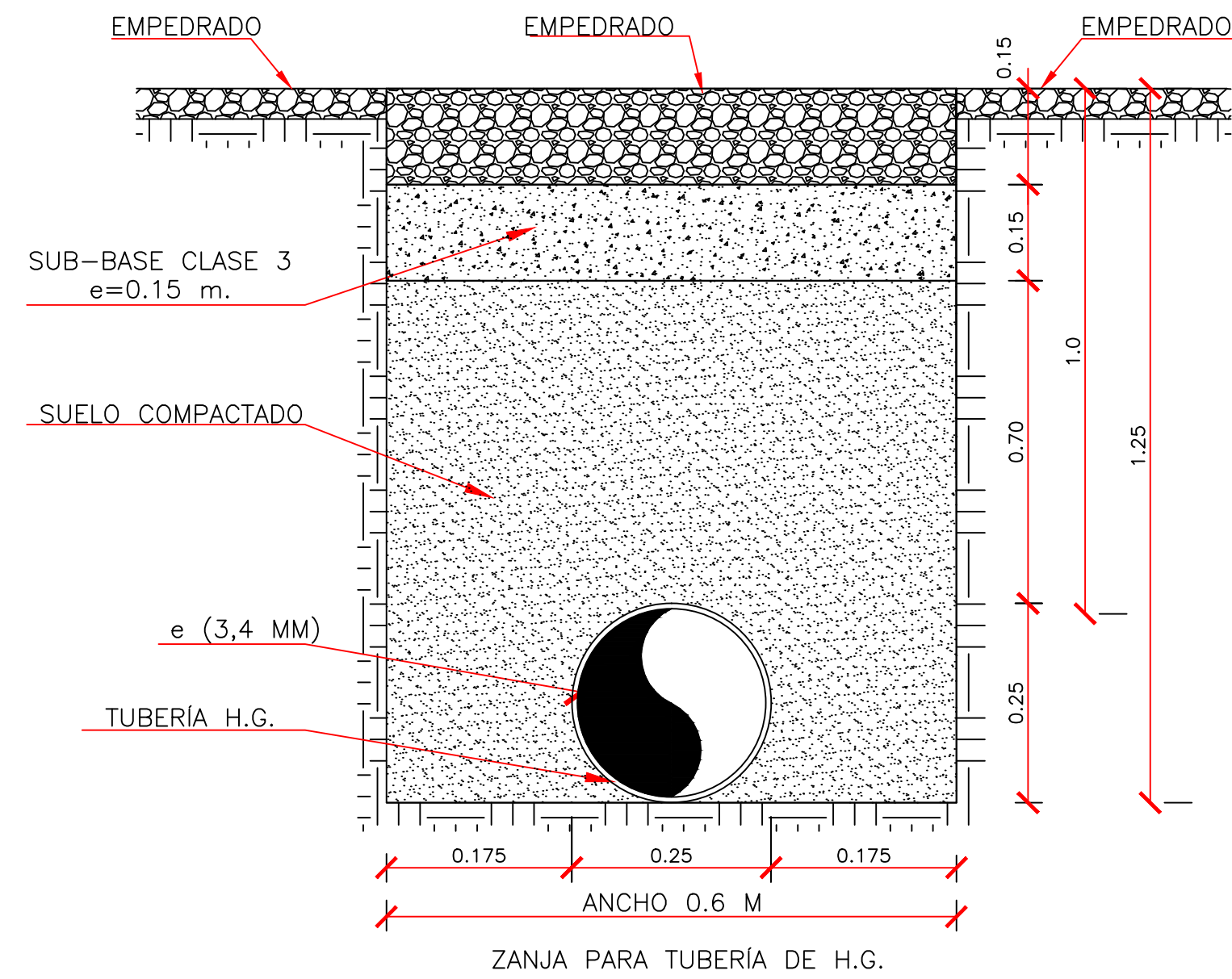
**P - 16**



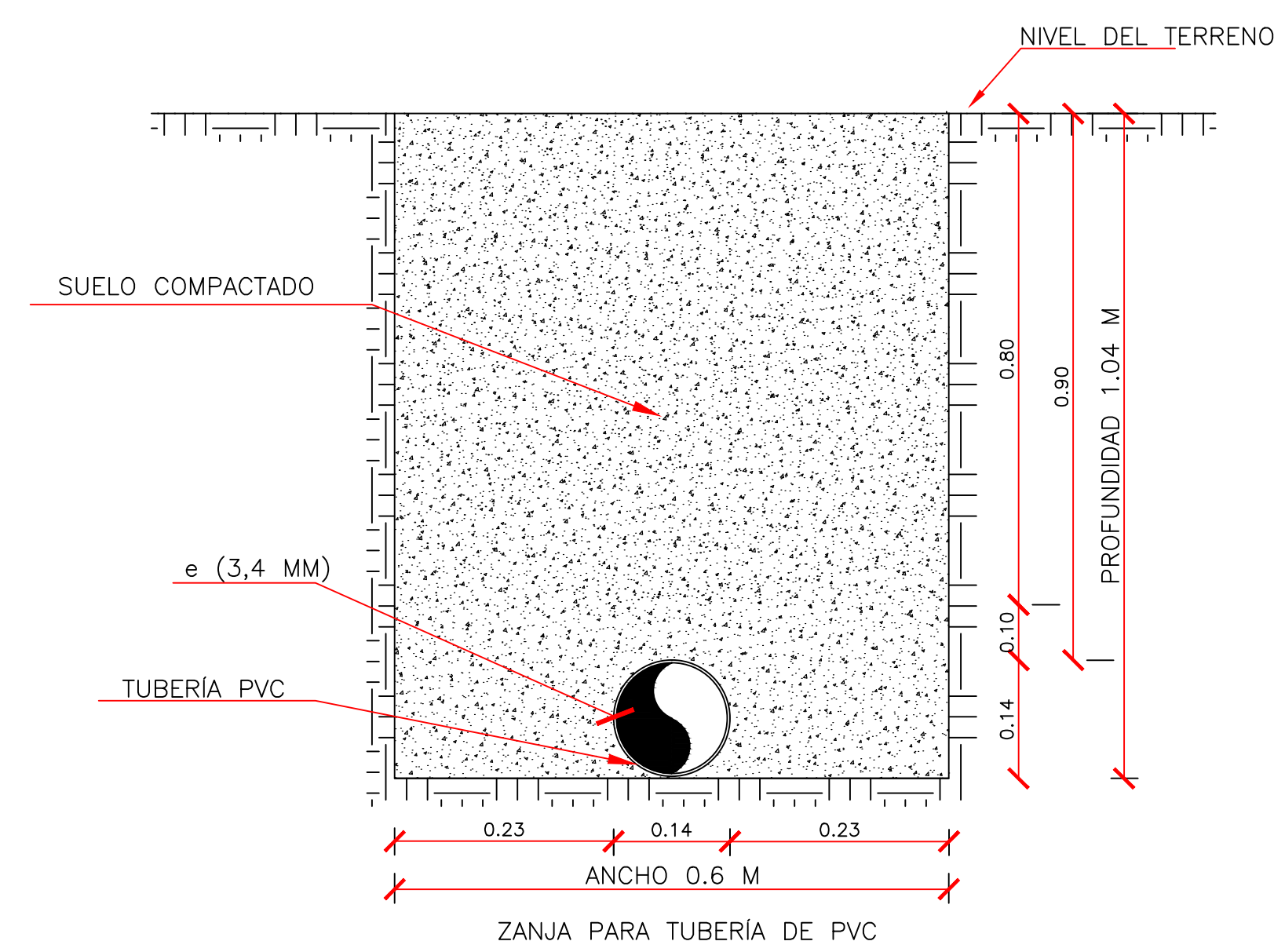
### ZANJA PARA TUBERÍAS RED PRINCIPAL



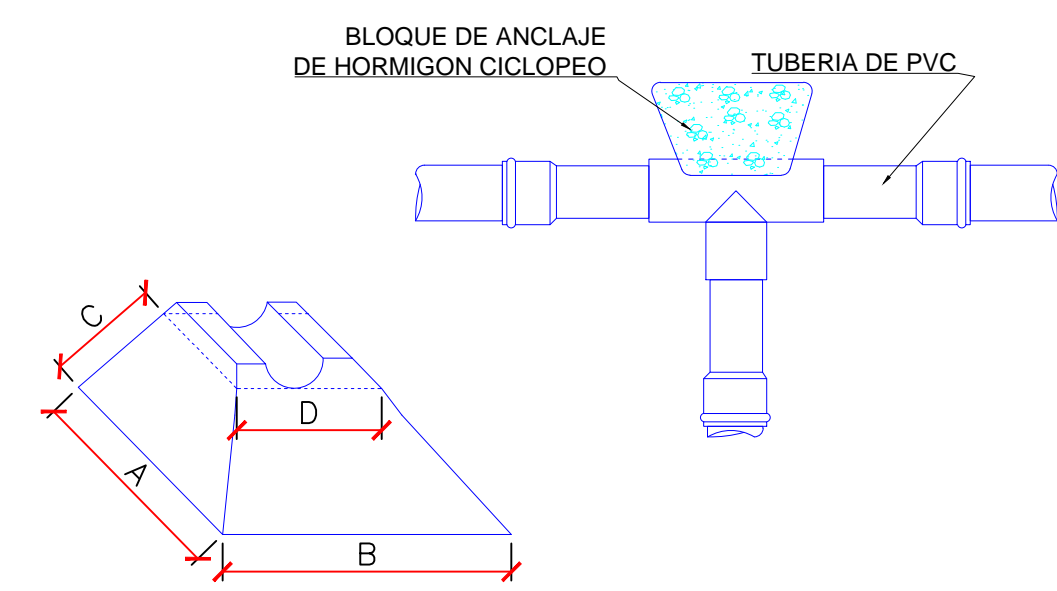
### ZANJA PARA TUBERÍAS TIPO EN CRUCE DE VÍAS



### ZANJA PARA TUBERÍAS REDES SECUNDARIAS Y TERCIARIAS

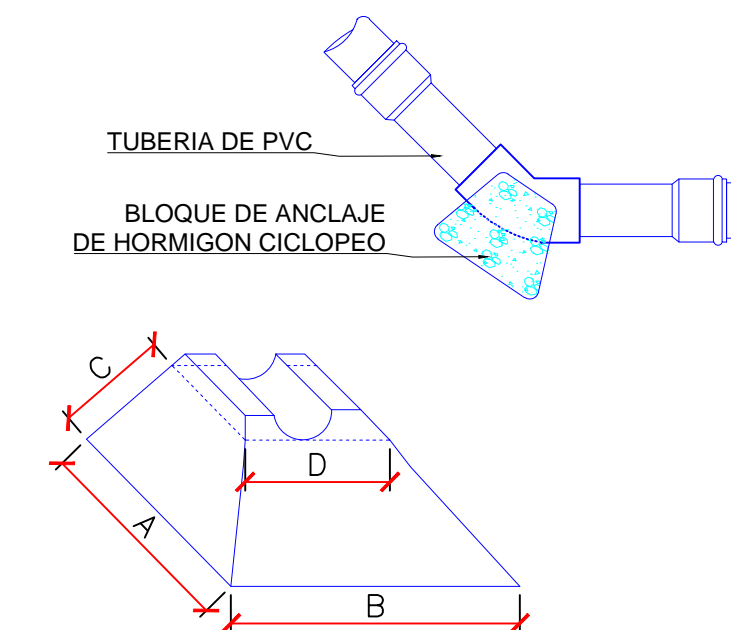


### ANCLAJE DE CONCRETO TEE



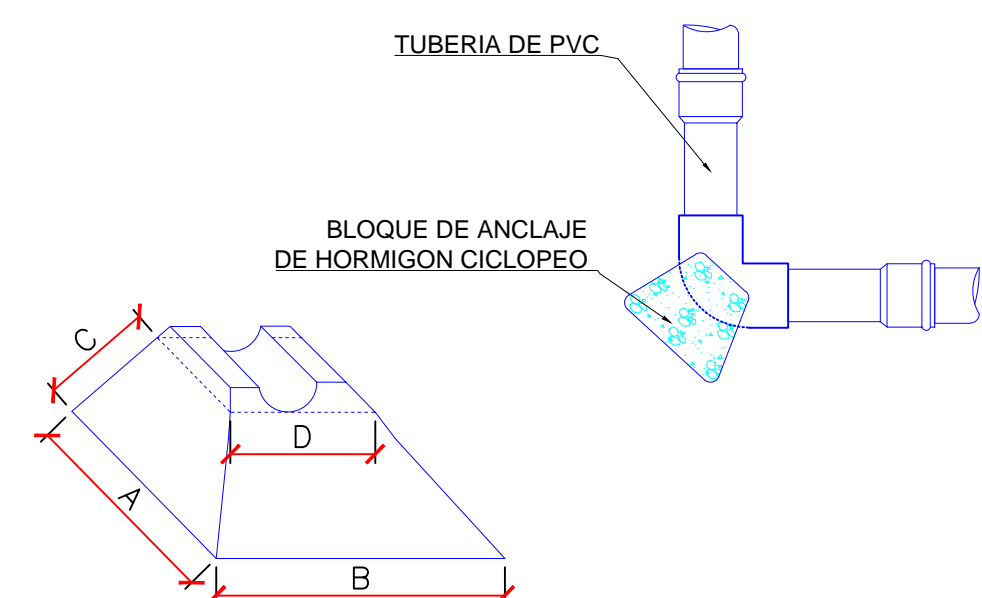
ANCLAJE O ATRAQUE PARA UNA TEE - TAPON						
DE: HORMIGÓN SIMPLE						
P <sub>TRABAJO</sub> = 1.00 MPa $\zeta_{ADM}$ = 1.00 Kg/cm <sup>2</sup> (suelo)						
Ø	A	B	C	D	ÁREA CONTACTO A x D	VOLUMEN
mm	cm	cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
63	20	18	15	20	400	0.00542
90	30	20	20	30	900	0.01267
110	35	25	20	35	1225	0.01817
160	50	36	20	50	2500	0.03731
200	60	40	20	60	3600	0.05067

### ANCLAJE DE CONCRETO CODO 45°



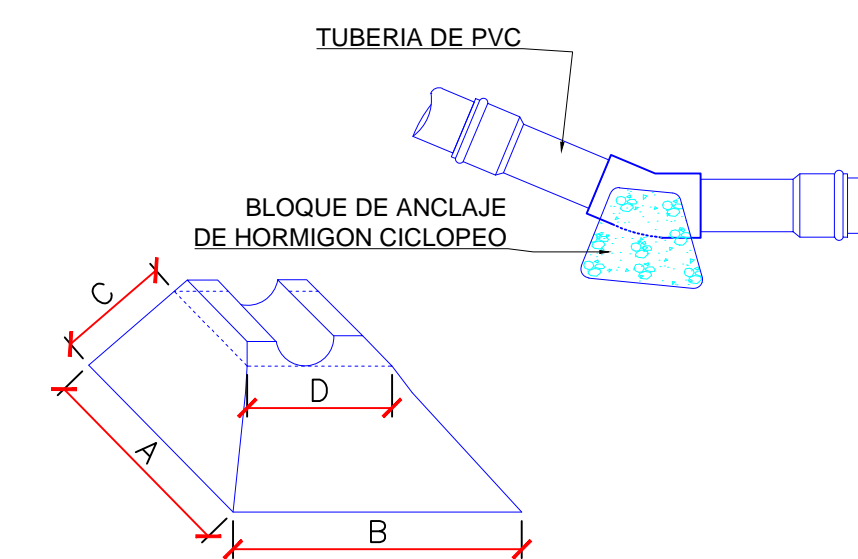
ANCLAJE O ATRAQUE PARA UN CODO x 45°						
DE: HORMIGÓN SIMPLE						
P <sub>TRABAJO</sub> = 1.00 MPa $\zeta_{ADM}$ = 1.00 Kg/cm <sup>2</sup> (suelo)						
Ø	A	B	C	D	ÁREA CONTACTO A x D	VOLUMEN
mm	cm	cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
63	20	18	15	20	400	0.00542
90	25	20	20	25	625	0.01017
110	30	20	20	30	900	0.01267
160	40	30	20	40	1600	0.02467
200	60	40	20	60	3600	0.05067

### ANCLAJE DE CONCRETO CODO 90°



ANCLAJE O ATRAQUE PARA UN CODO x 90°						
DE: HORMIGÓN SIMPLE						
P <sub>TRABAJO</sub> = 1.00 MPa $\zeta_{ADM}$ = 1.00 Kg/cm <sup>2</sup> (suelo)						
Ø	A	B	C	D	ÁREA CONTACTO A x D	VOLUMEN
mm	cm	cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
63	25	20	15	25	625	0.00763
90	35	25	20	35	1225	0.01817
110	40	30	20	40	1600	0.02467
160	60	40	20	60	3600	0.05067
200	70	40	20	70	4900	0.06200

### ANCLAJE DE CONCRETO CODO 22°30'



ANCLAJE O ATRAQUE PARA UN CODO x 22° 30'						
DE: HORMIGÓN SIMPLE						
P <sub>TRABAJO</sub> = 1.00 MPa $\zeta_{ADM}$ = 1.00 Kg/cm <sup>2</sup> (suelo)						
Ø	A	B	C	D	ÁREA CONTACTO A x D	VOLUMEN
mm	cm	cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
63	20	18	15	20	400	0.00542
90	20	18	20	20	400	0.00722
110	25	20	20	25	625	0.01017
160	30	20	20	30	900	0.01267
200	40	30	20	40	1600	0.02467

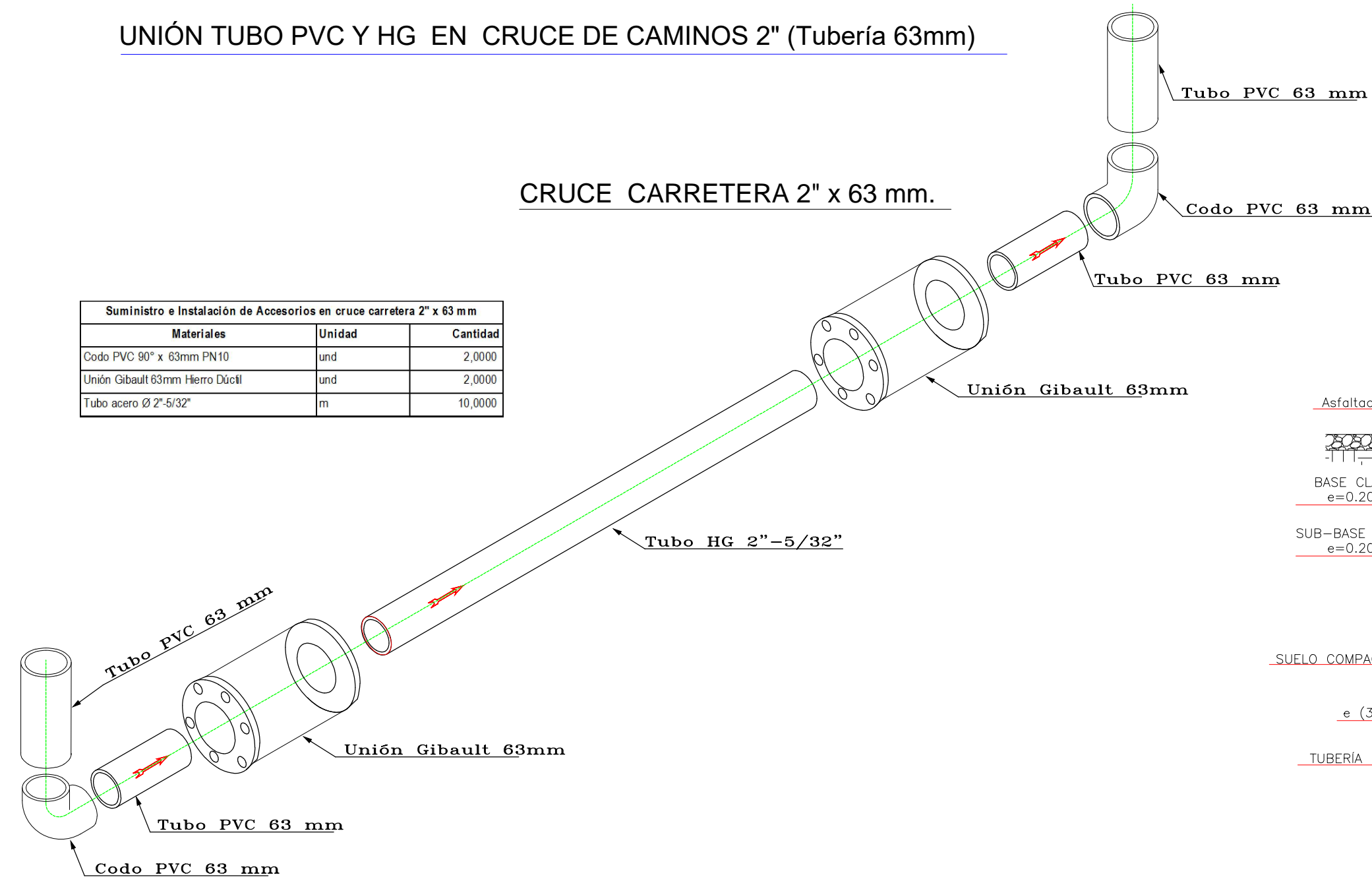
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO			
ZANJA TUBERÍA, ANCLAJE CODOS Y ANCLAJE PARA TUBERIAS			
PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:100	Plano: 1 de 1
		SECTOR CHUSALONGO	
Diseñado por: Ego. Edison Maffa		Revisado por: Ego. Edison Maffa	
Ego. Edison Maffa		Ing. Mp. Jorge Guavara	



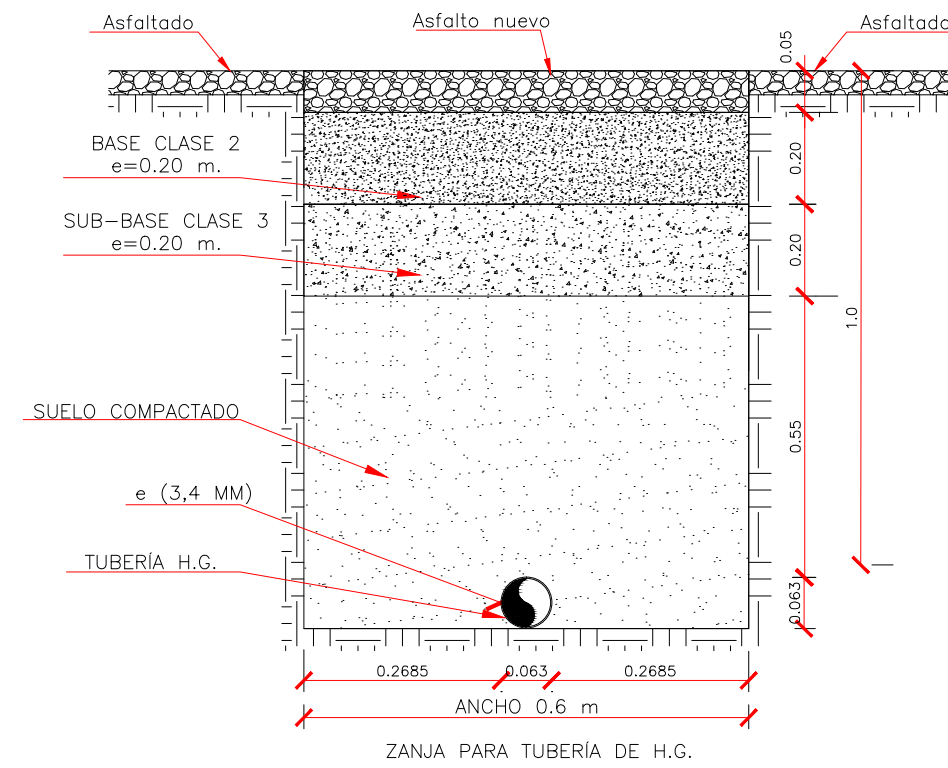
UNIÓN TUBO PVC Y HG EN CRUCE DE CAMINOS 2" (Tubería 63mm)

CRUCE CARRETERA 2" x 63 mm.

Suministro e Instalación de Accesorios en cruce carretera 2" x 63 mm		
Materiales	Unidad	Cantidad
Codo PVC 90° x 63mm PN10	und	2,0000
Unión Gibault 63mm Hierro Ductil	und	2,0000
Tubo acero Ø 2"-5/32"	m	10,0000



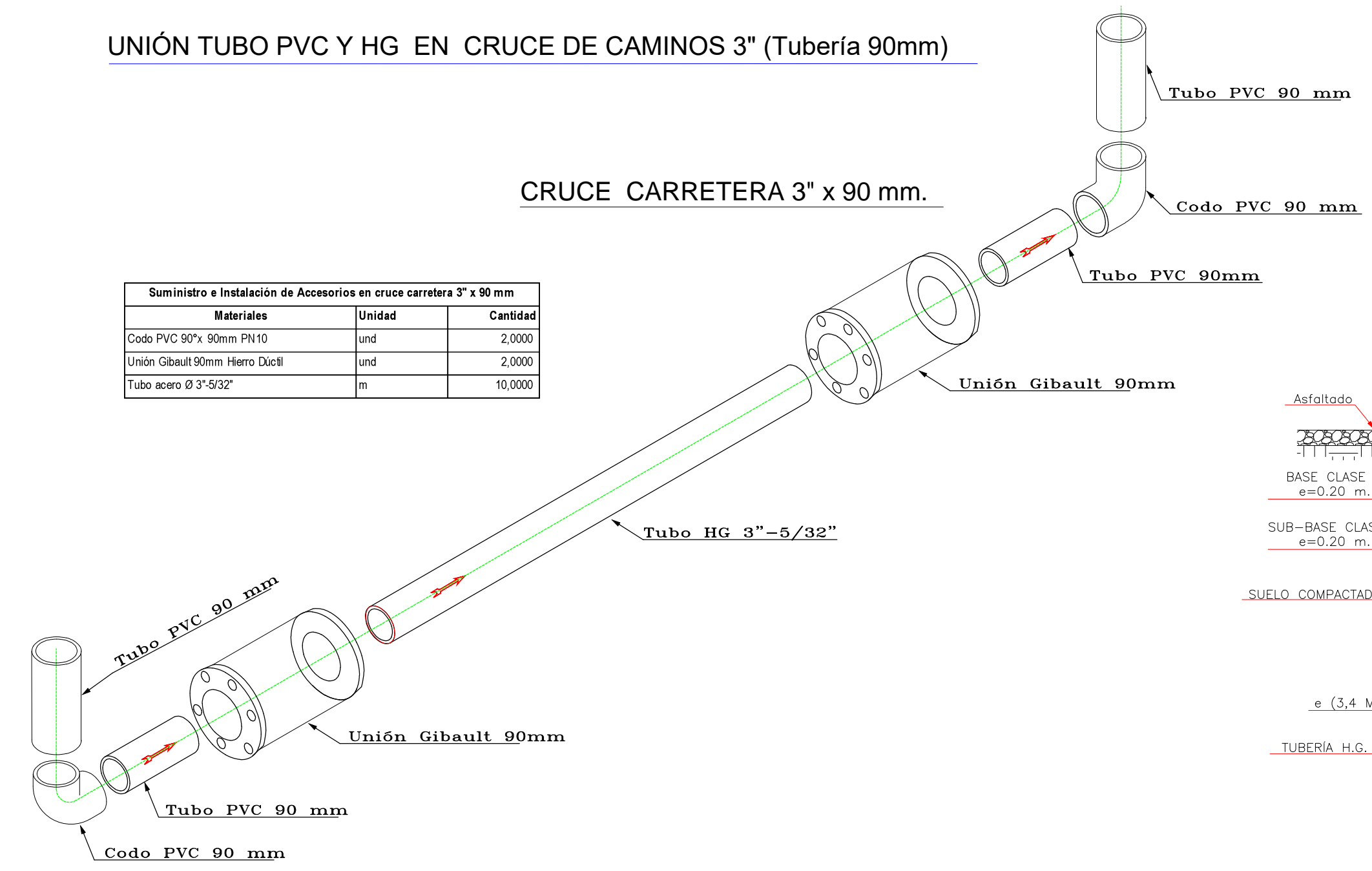
ZANJA PARA TUBERÍAS TIPO EN CRUCE DE VÍAS



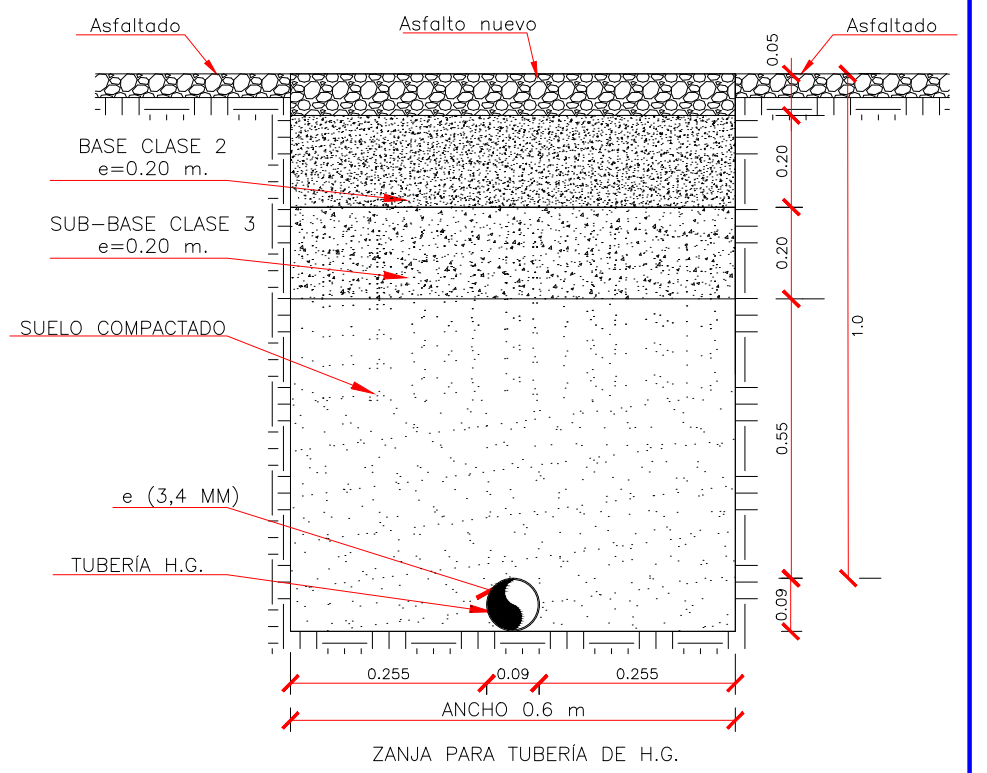
UNIÓN TUBO PVC Y HG EN CRUCE DE CAMINOS 3" (Tubería 90mm)

CRUCE CARRETERA 3" x 90 mm.

Suministro e Instalación de Accesorios en cruce carretera 3" x 90 mm		
Materiales	Unidad	Cantidad
Codo PVC 90° x 90mm PN10	und	2,0000
Unión Gibault 90mm Hierro Ductil	und	2,0000
Tubo acero Ø 3"-5/32"	m	10,0000



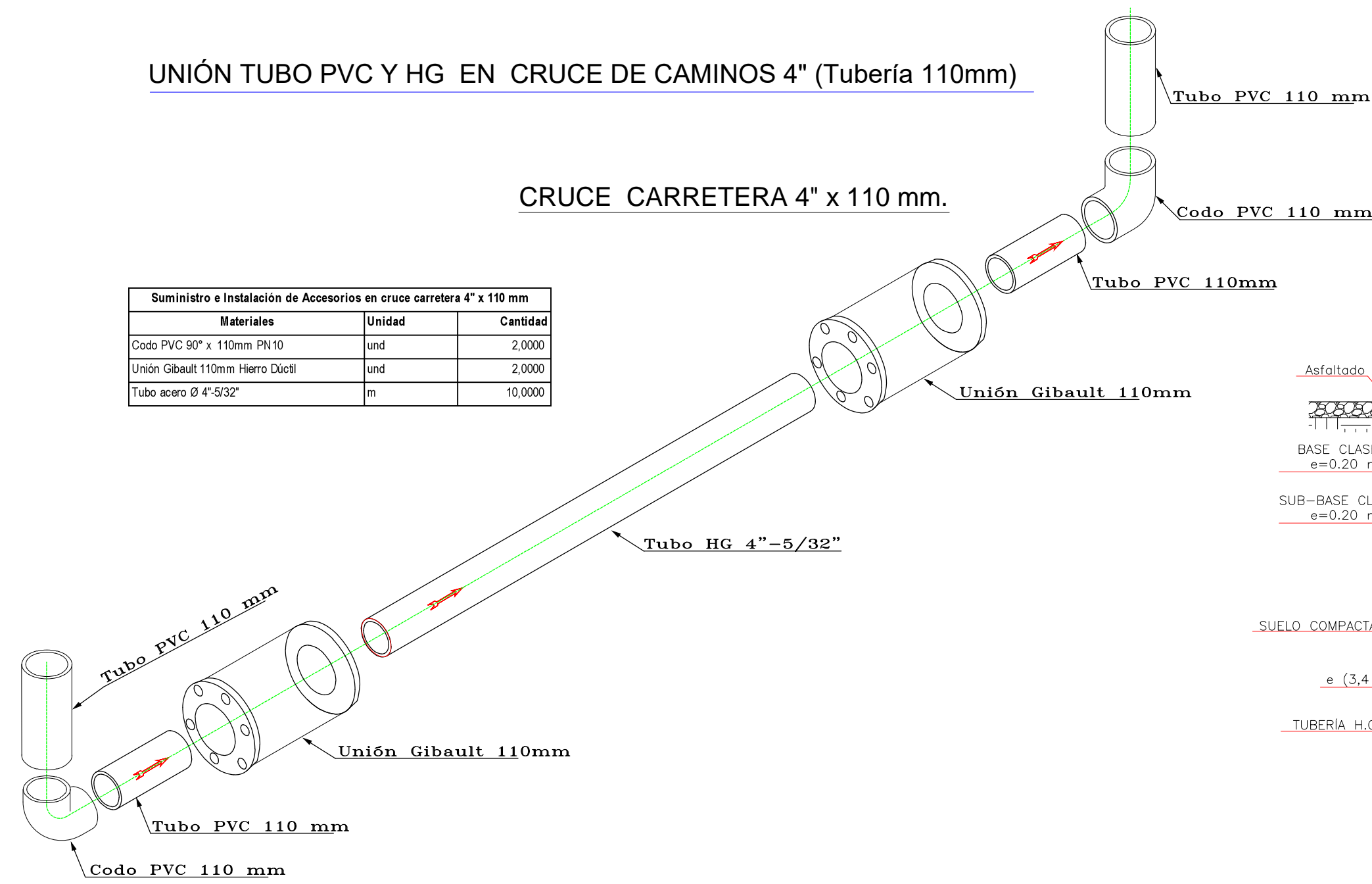
ZANJA PARA TUBERÍAS TIPO EN CRUCE DE VÍAS



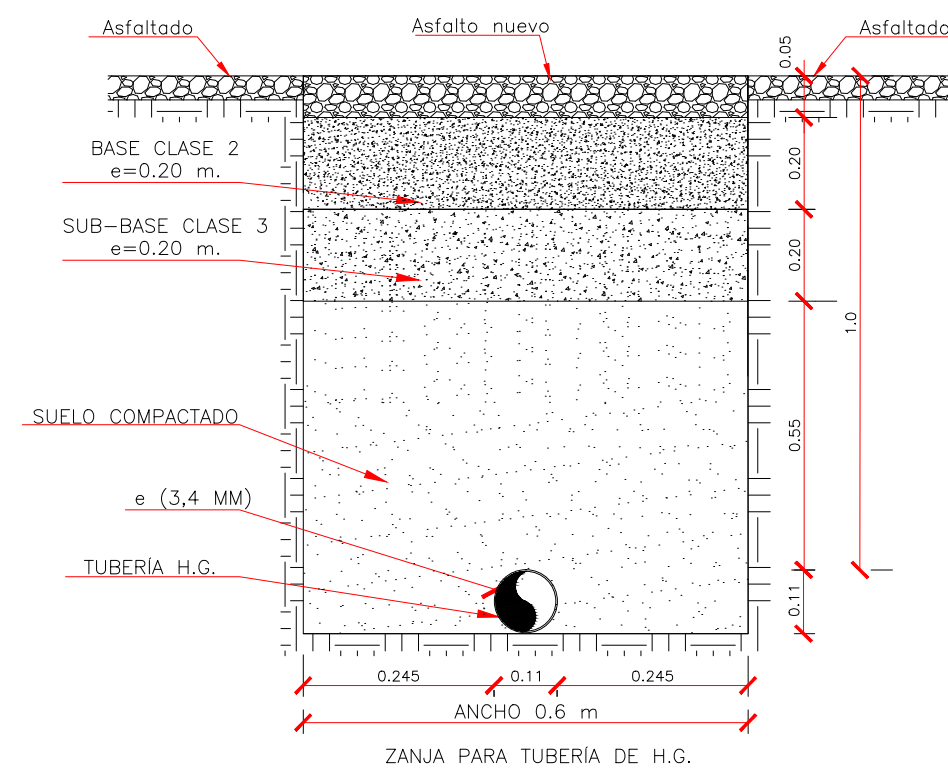
UNIÓN TUBO PVC Y HG EN CRUCE DE CAMINOS 4" (Tubería 110mm)

CRUCE CARRETERA 4" x 110 mm.

Suministro e Instalación de Accesorios en cruce carretera 4" x 110 mm		
Materiales	Unidad	Cantidad
Codo PVC 90° x 110mm PN10	und	2,0000
Unión Gibault 110mm Hierro Ductil	und	2,0000
Tubo acero Ø 4"-5/32"	m	10,0000



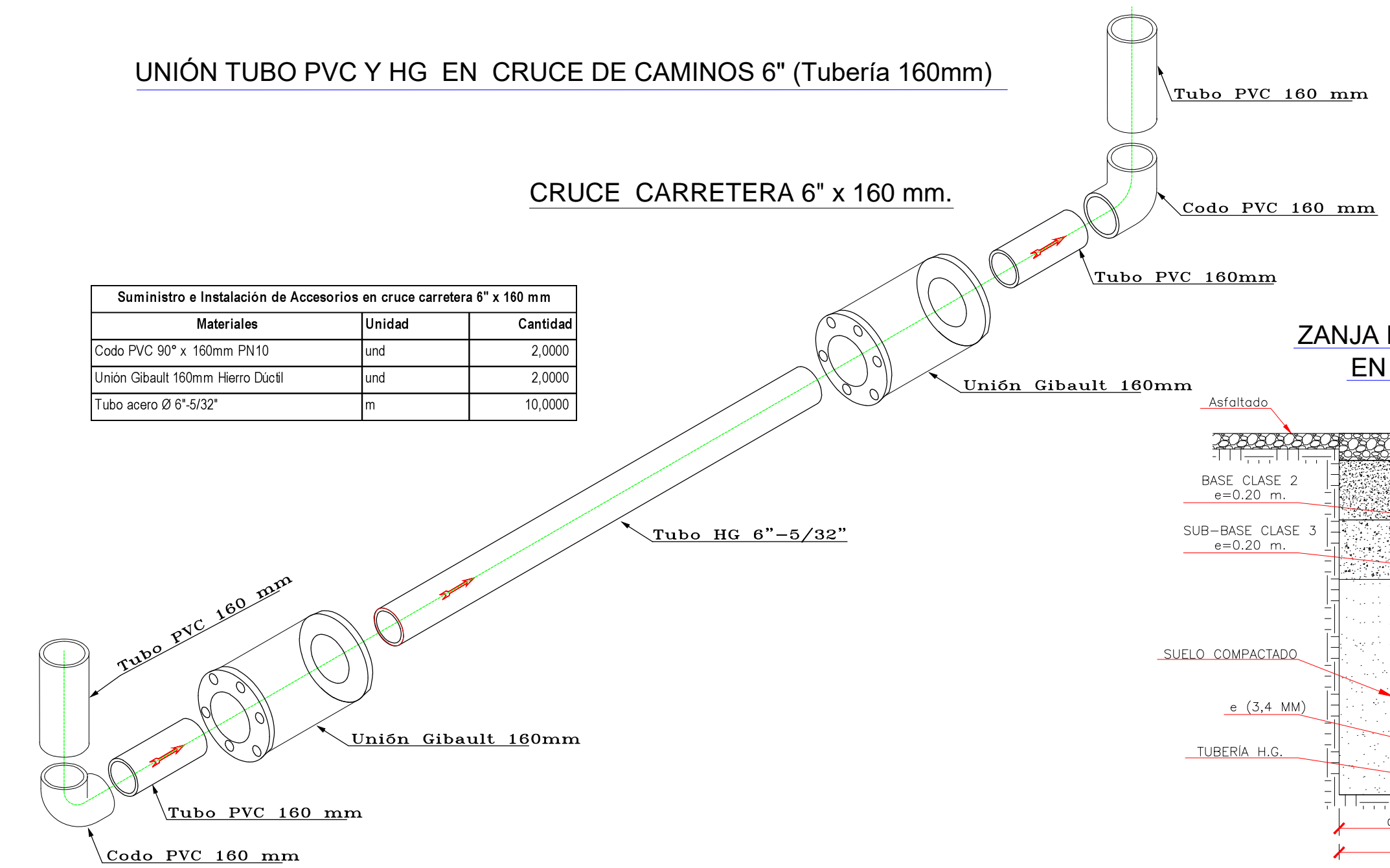
ZANJA PARA TUBERÍAS TIPO EN CRUCE DE VÍAS



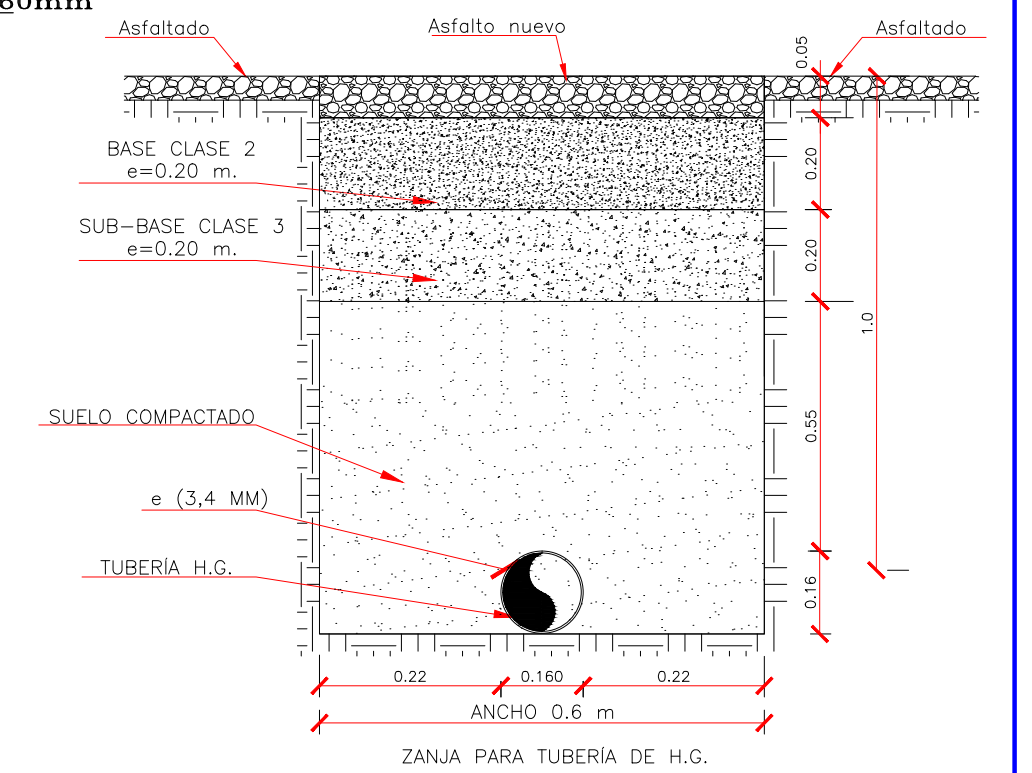
UNIÓN TUBO PVC Y HG EN CRUCE DE CAMINOS 6" (Tubería 160mm)

CRUCE CARRETERA 6" x 160 mm.

Suministro e Instalación de Accesorios en cruce carretera 6" x 160 mm		
Materiales	Unidad	Cantidad
Codo PVC 90° x 160mm PN10	und	2,0000
Unión Gibault 160mm Hierro Ductil	und	2,0000
Tubo acero Ø 6"-5/32"	m	10,0000



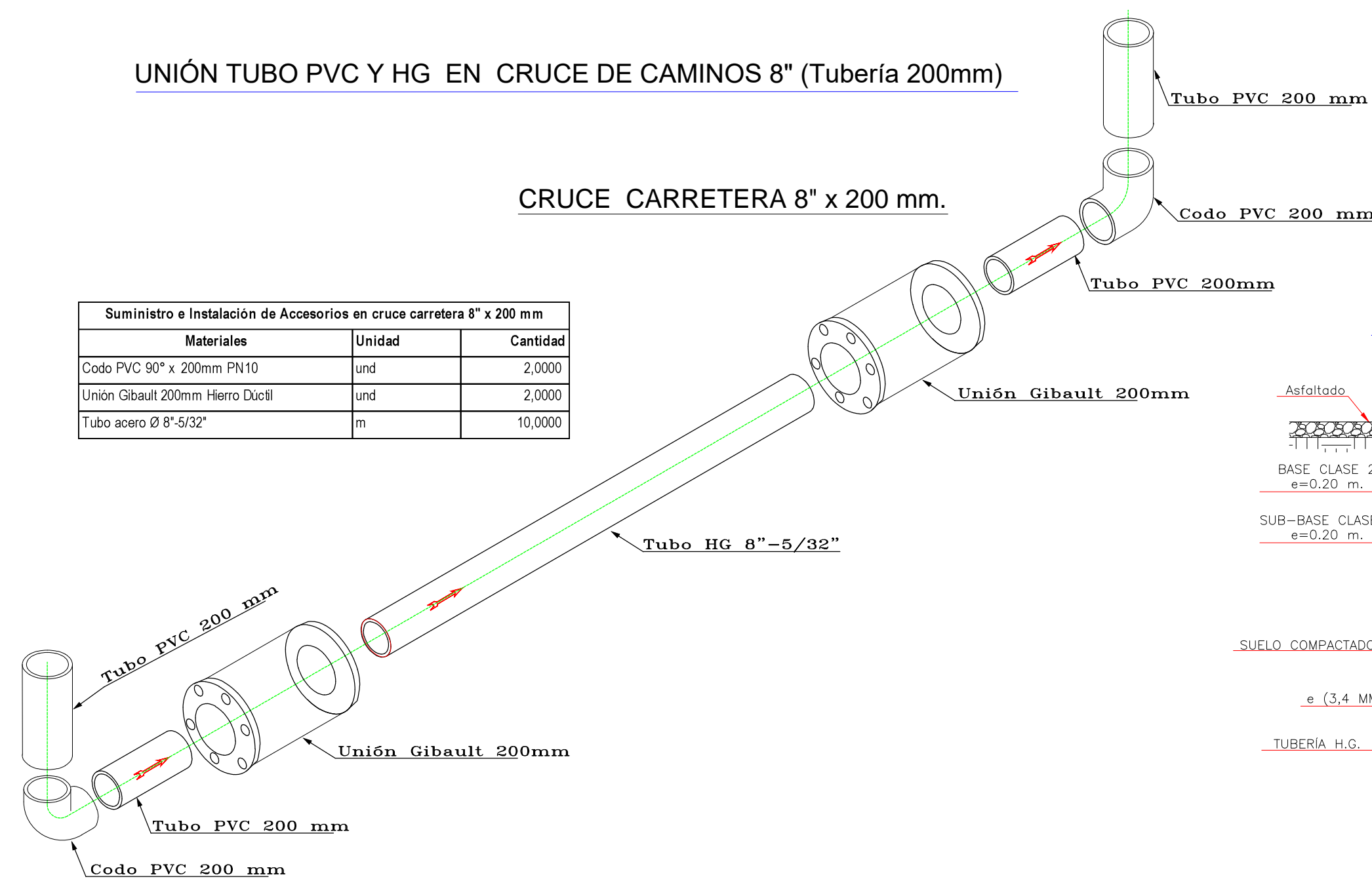
ZANJA PARA TUBERÍAS TIPO EN CRUCE DE VÍAS



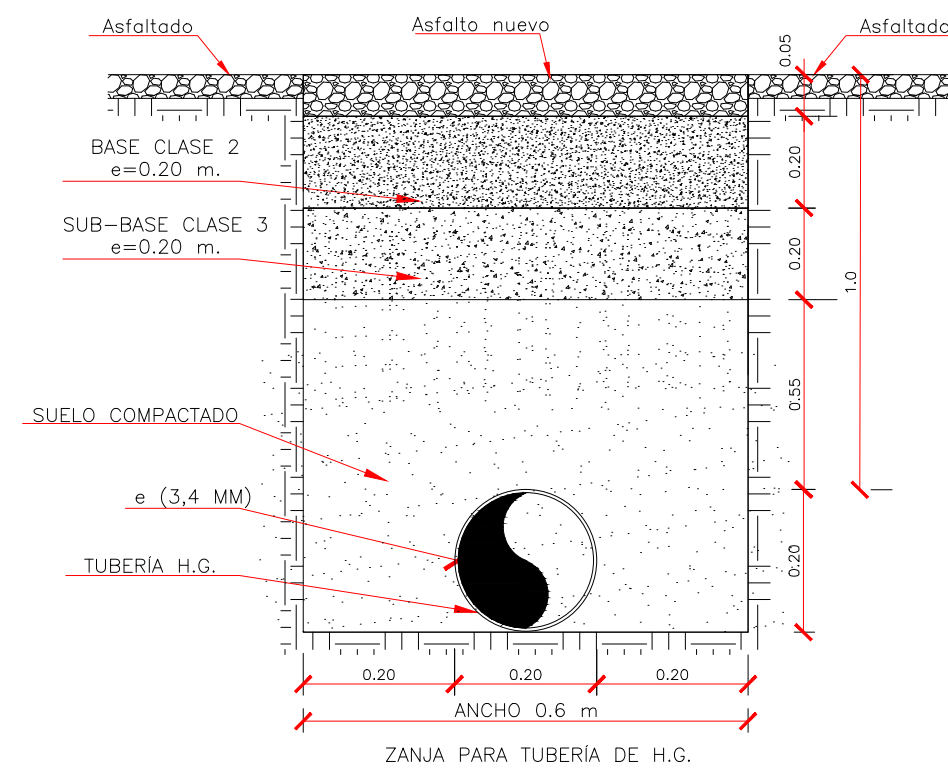
UNIÓN TUBO PVC Y HG EN CRUCE DE CAMINOS 8" (Tubería 200mm)

CRUCE CARRETERA 8" x 200 mm.

Suministro e Instalación de Accesorios en cruce carretera 8" x 200 mm		
Materiales	Unidad	Cantidad
Codo PVC 90° x 200mm PN10	und	2,0000
Unión Gibault 200mm Hierro Ductil	und	2,0000
Tubo acero Ø 8"-5/32"	m	10,0000

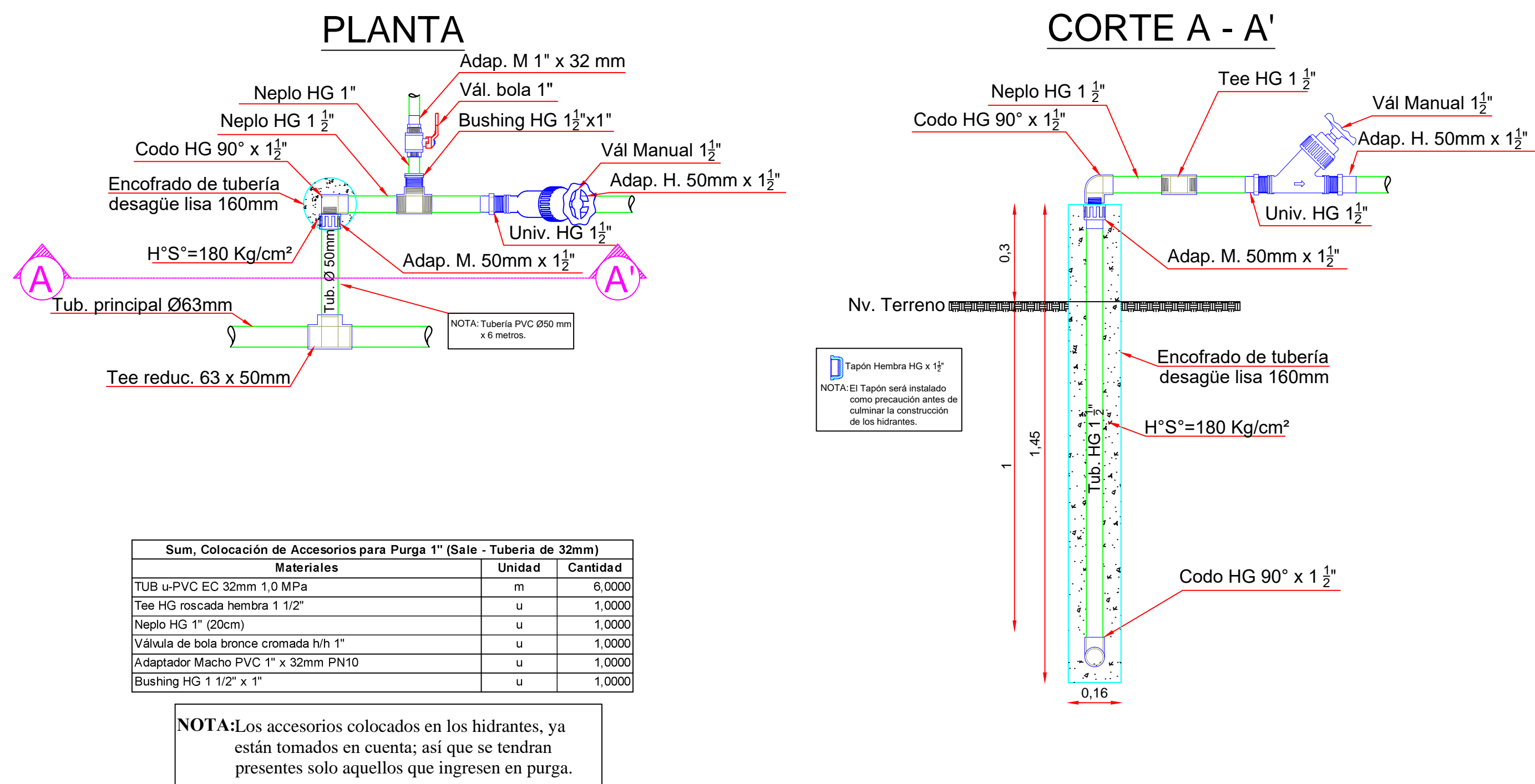


ZANJA PARA TUBERÍAS TIPO EN CRUCE DE VÍAS

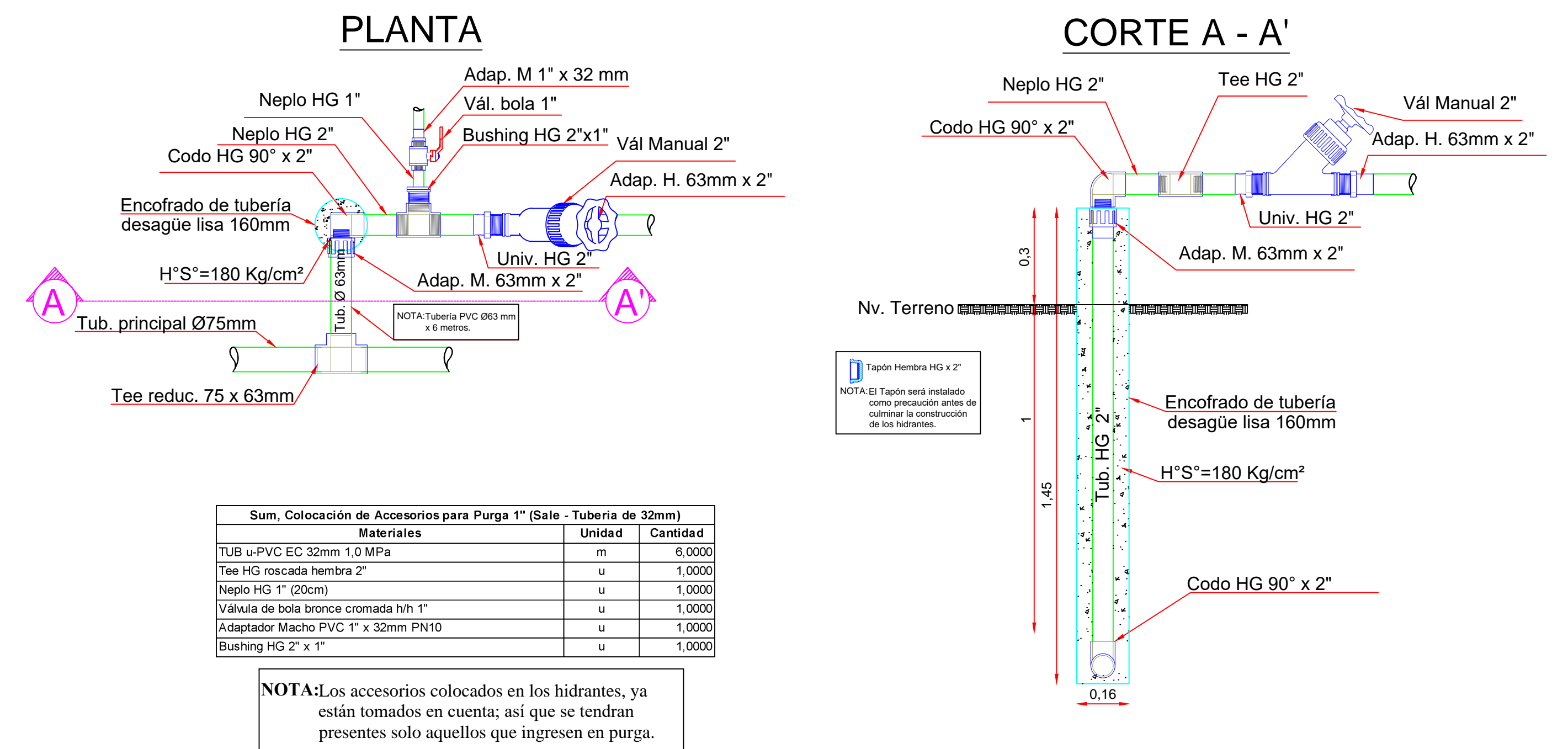


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO			
CRUCE DE CAMINOS			
PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:100	Plano: 1 de 1
		SECTOR CHUSALONGO	
Diseñado por: Ego. Edison Malla		Revisado por: Ego. Edison Malla	
Ego. Edison Malla		Ing. M. Jorge Cuervo	
			P - 18

## HIDRANTE 1 1/2" + PURGA

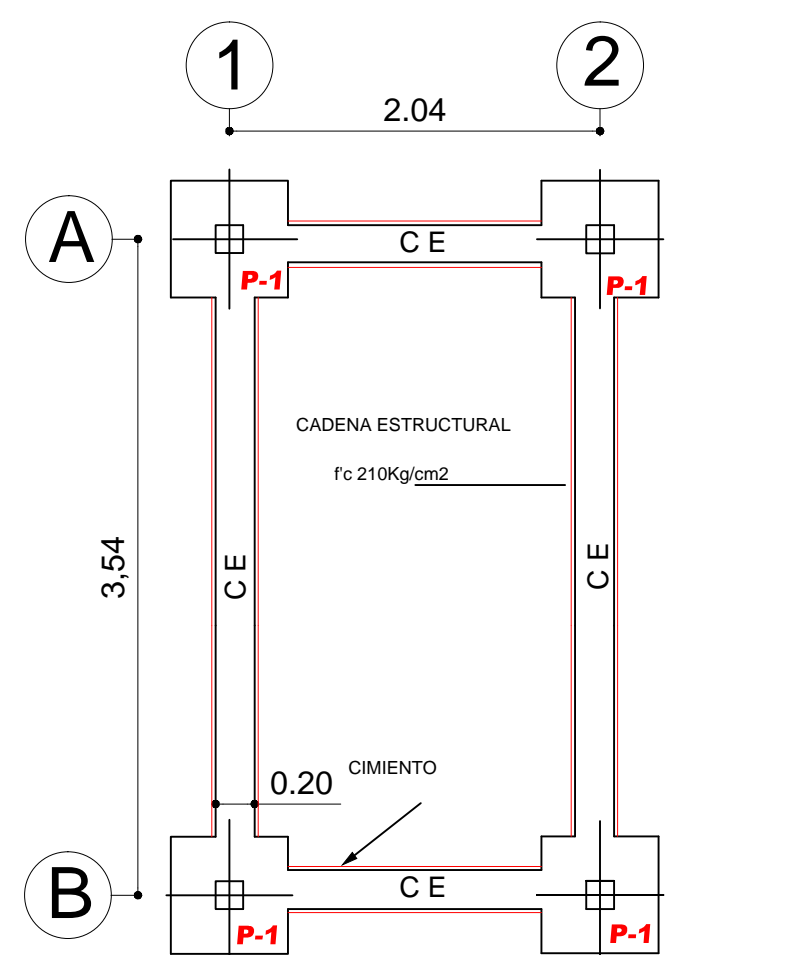


## HIDRANTE 2" + PURGA

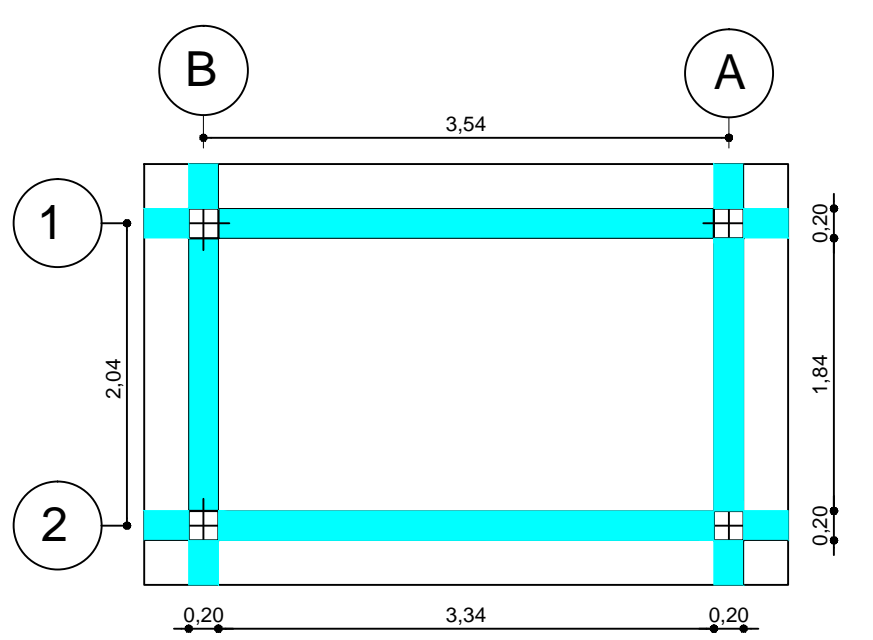
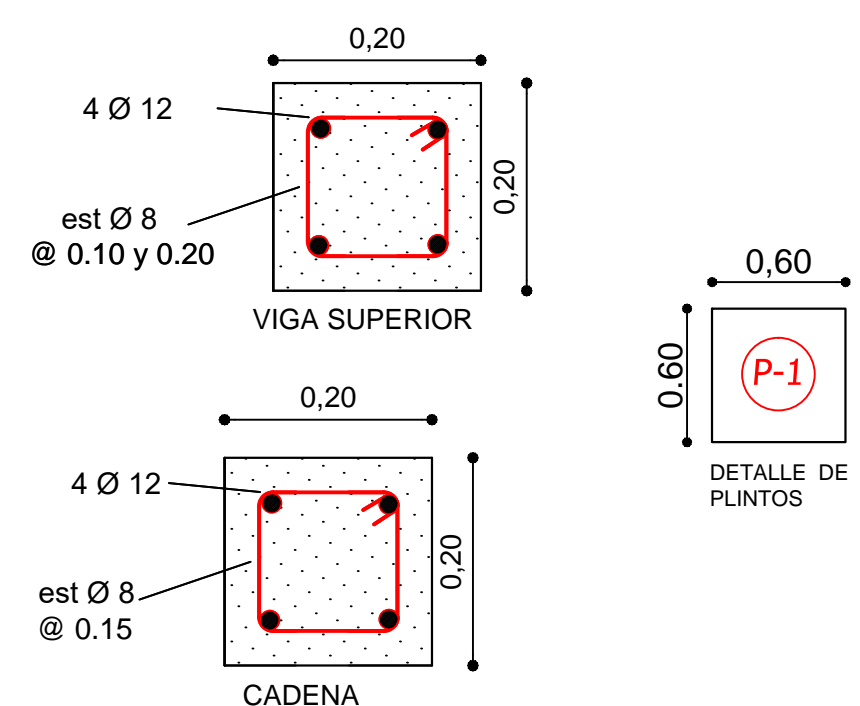




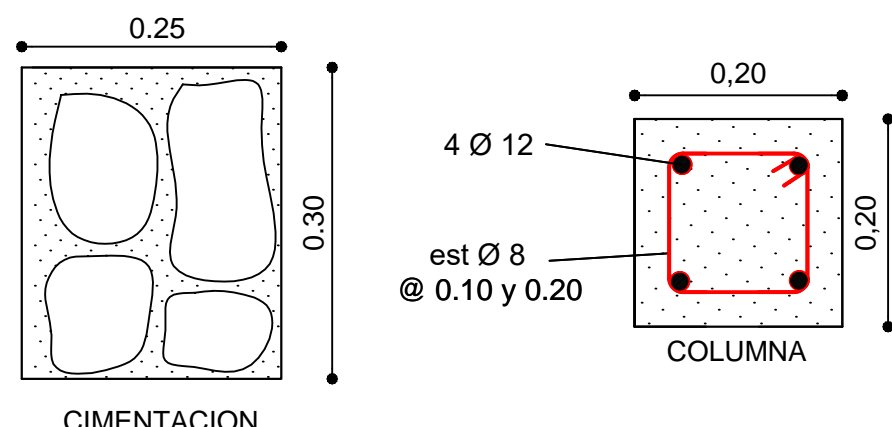
**CASETA DE FILTRO HIDRÁULICO CON RETROLAVADO 10"**



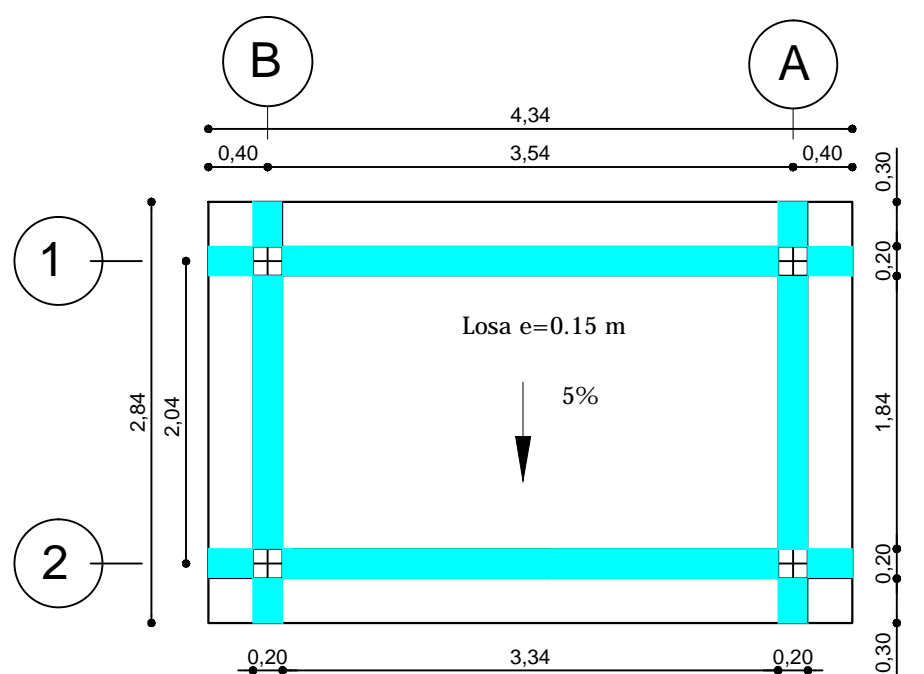
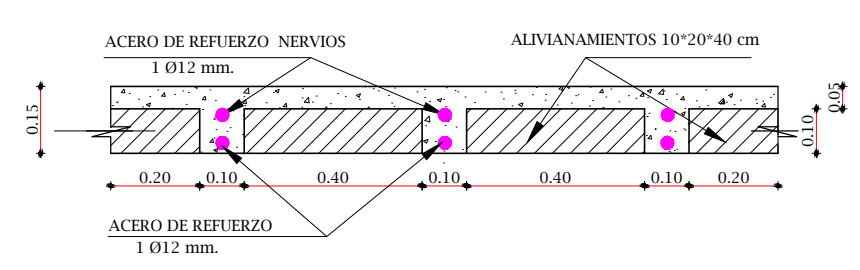
**PLANTA DE CIMENTACIÓN**



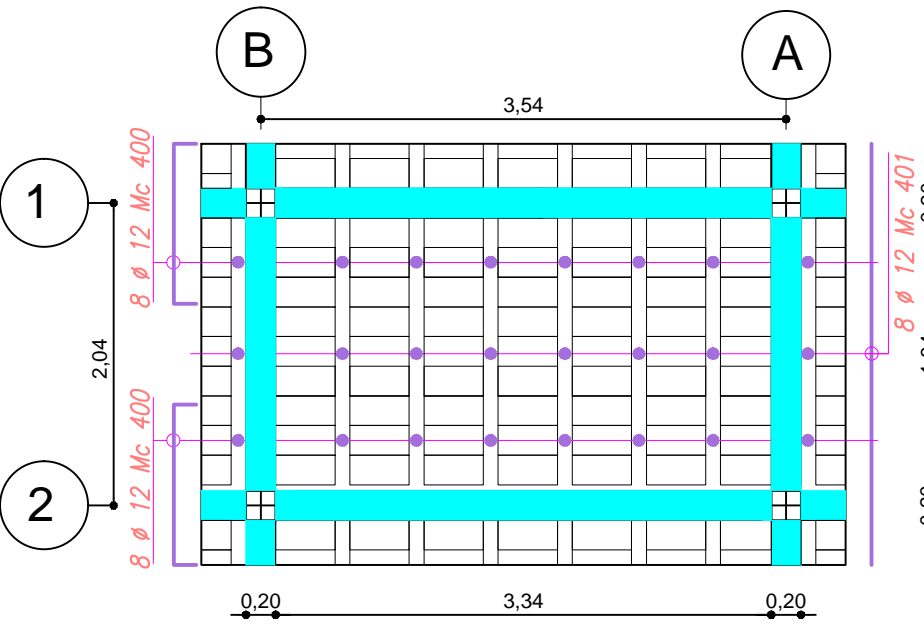
**PLANTA VIGAS  
Nv.+2.20**



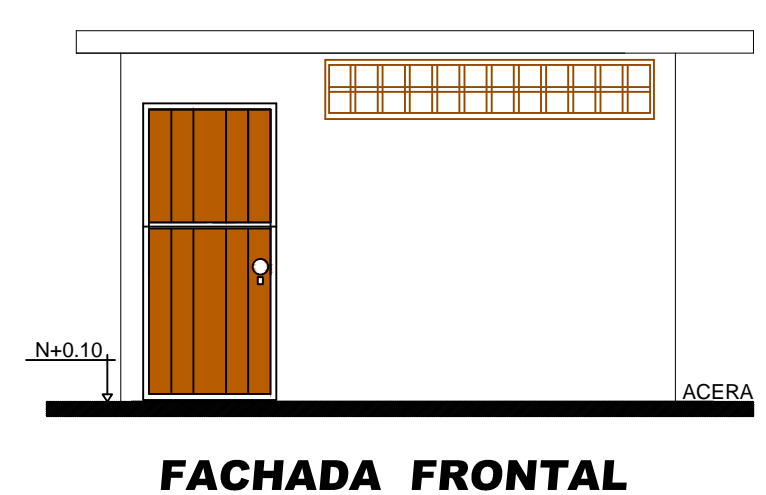
**CORTE TÍPICO DE LOSA**



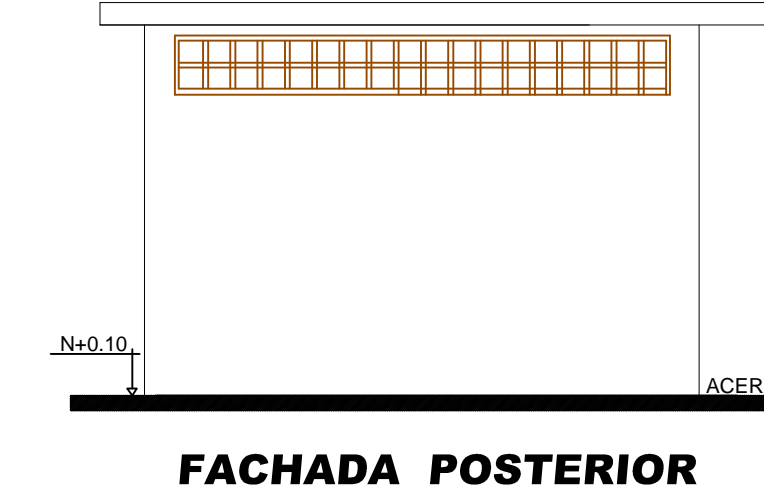
**PLANTA LOSA  
Nv.+2.20**



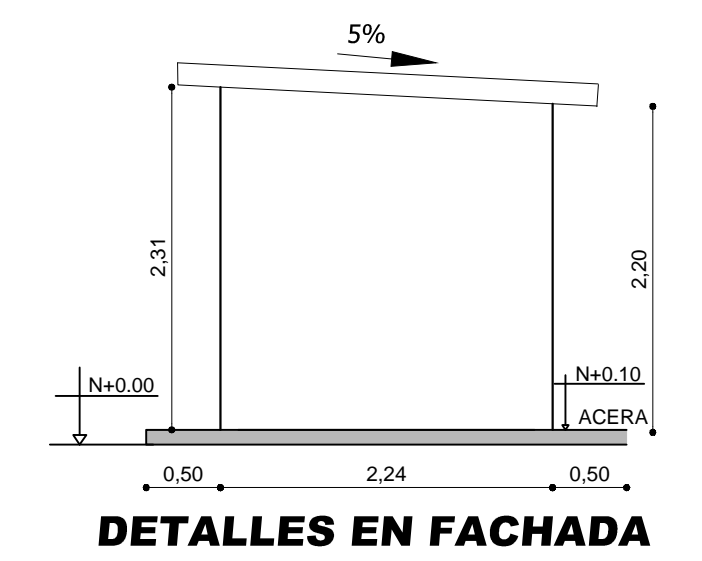
**ARMADURA LOSA  
Nv.+2.20**



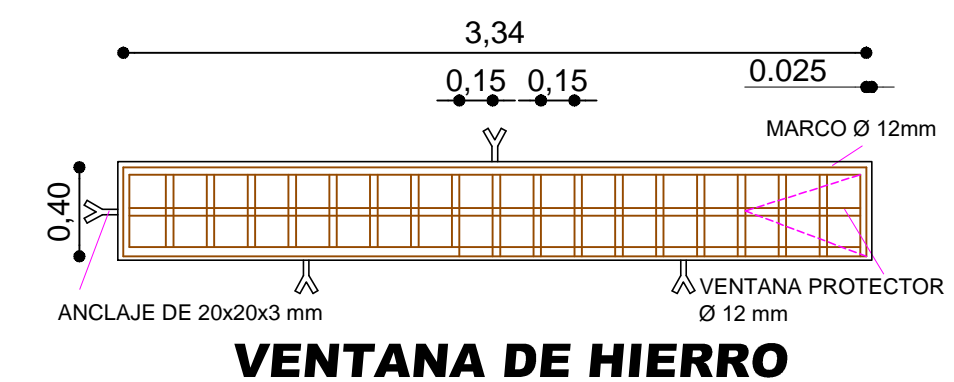
**FACHADA FRONTAL**



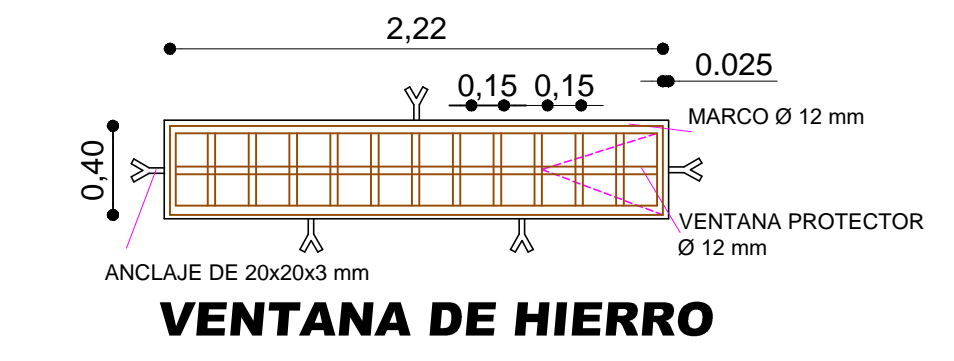
**FACHADA POSTERIOR**



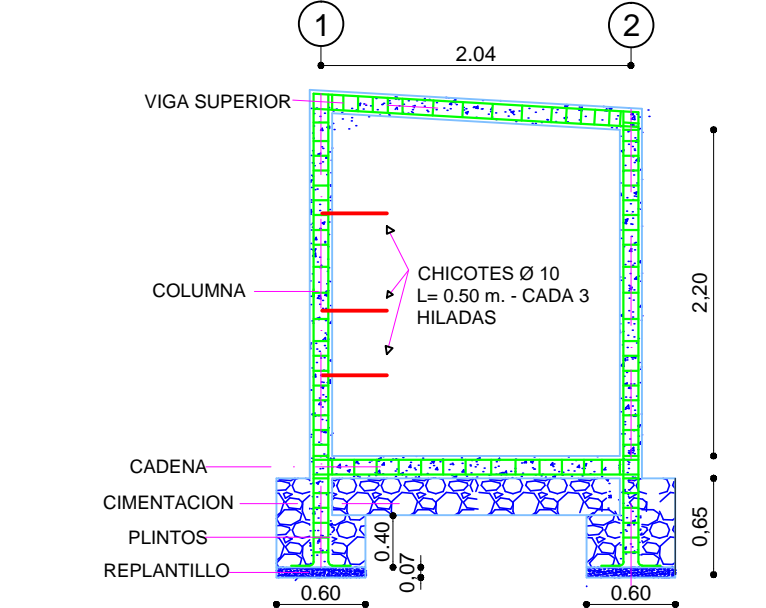
**DETALLES EN FACHADA**



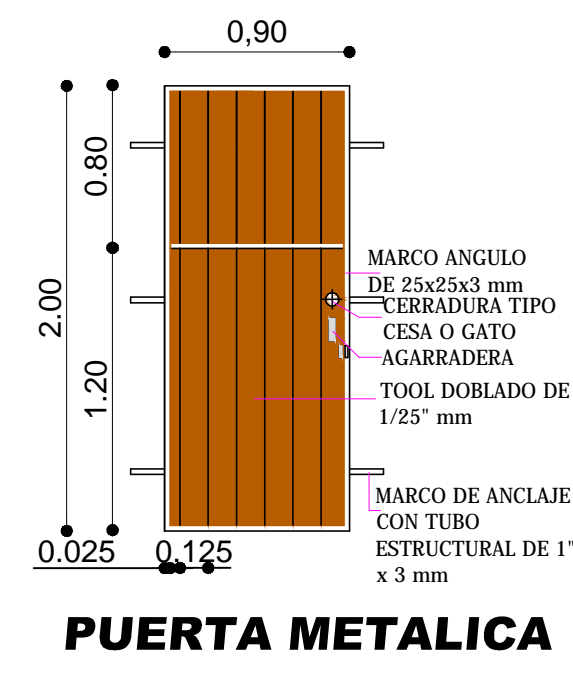
**VENTANA DE HIERRO**



**VENTANA DE HIERRO**

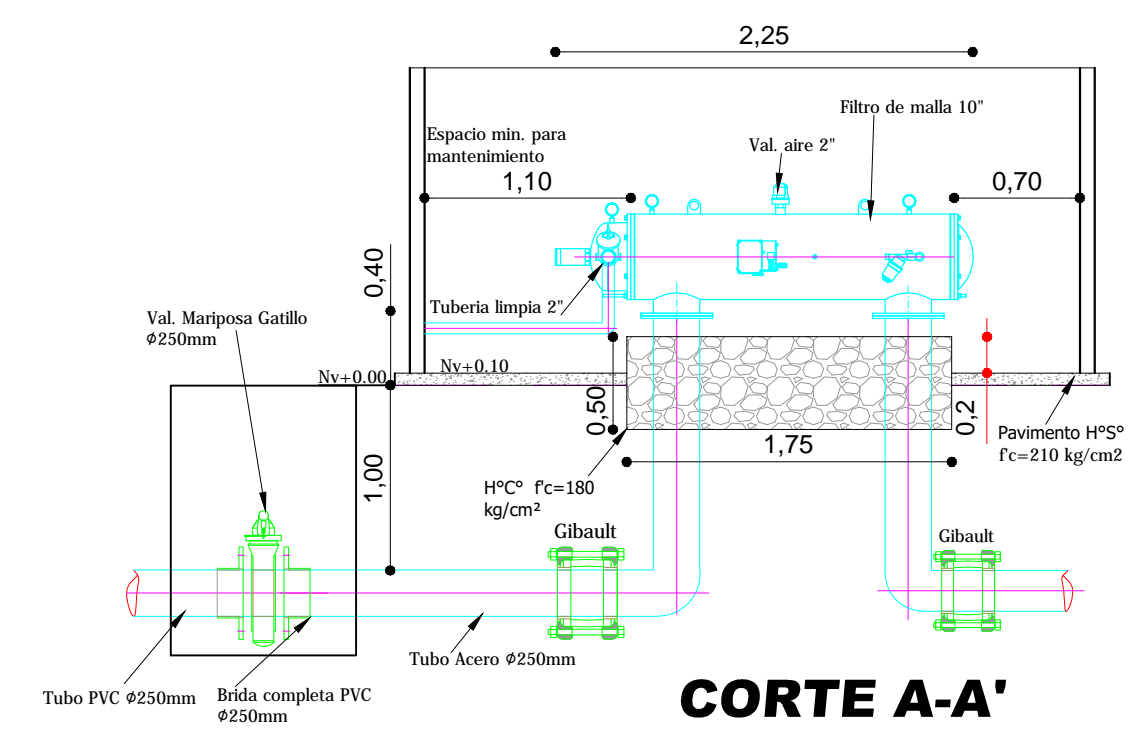


**DETALLE PORTICO Y ESTRIBOS EN CADENA,  
EJE A, EJE B, EJE C  
COLUMNA Y VIGA - HORMIGON ARMADO 210 Kg/cm2**

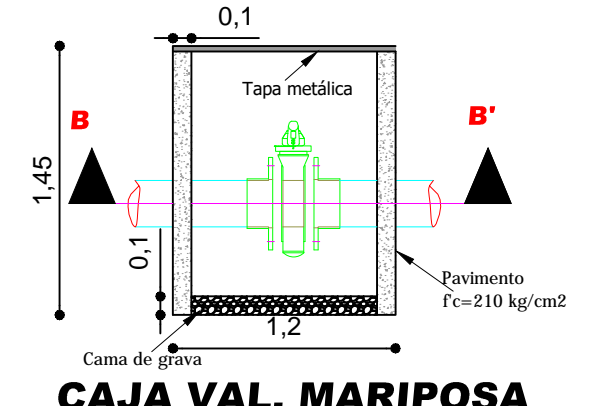


**PUERTA METALICA**

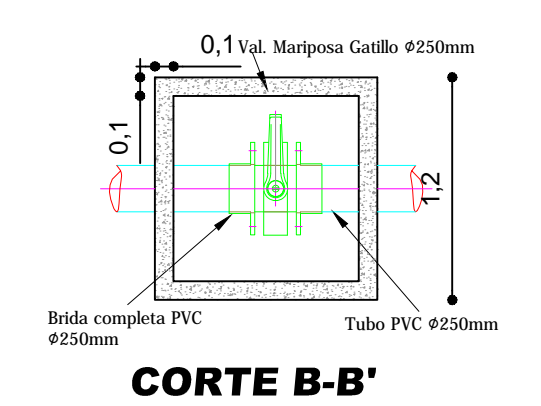
**FILTRO HIDRÁULICO CON RETROLAVADO 10"**



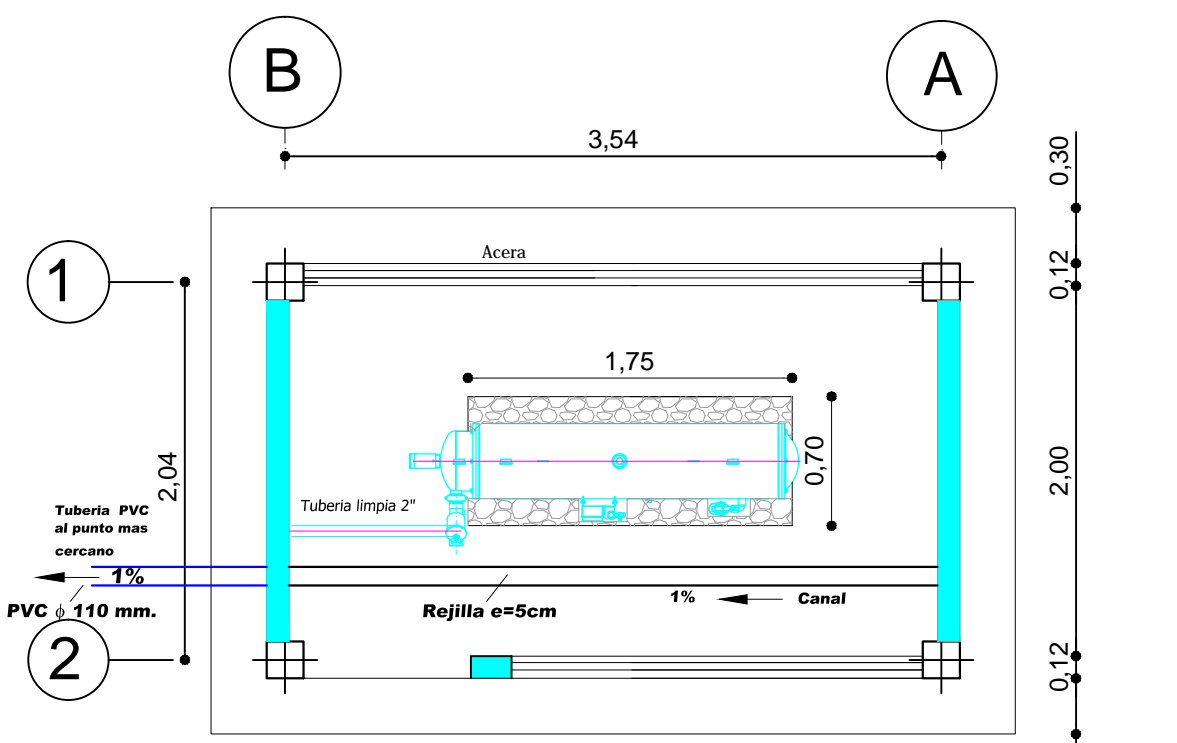
**CORTE A-A'**



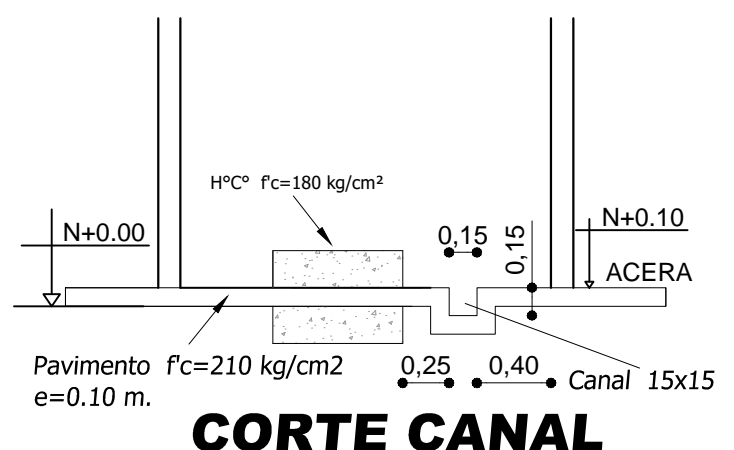
**CAJA VAL. MARIPOSA**



**CORTE B-B'**

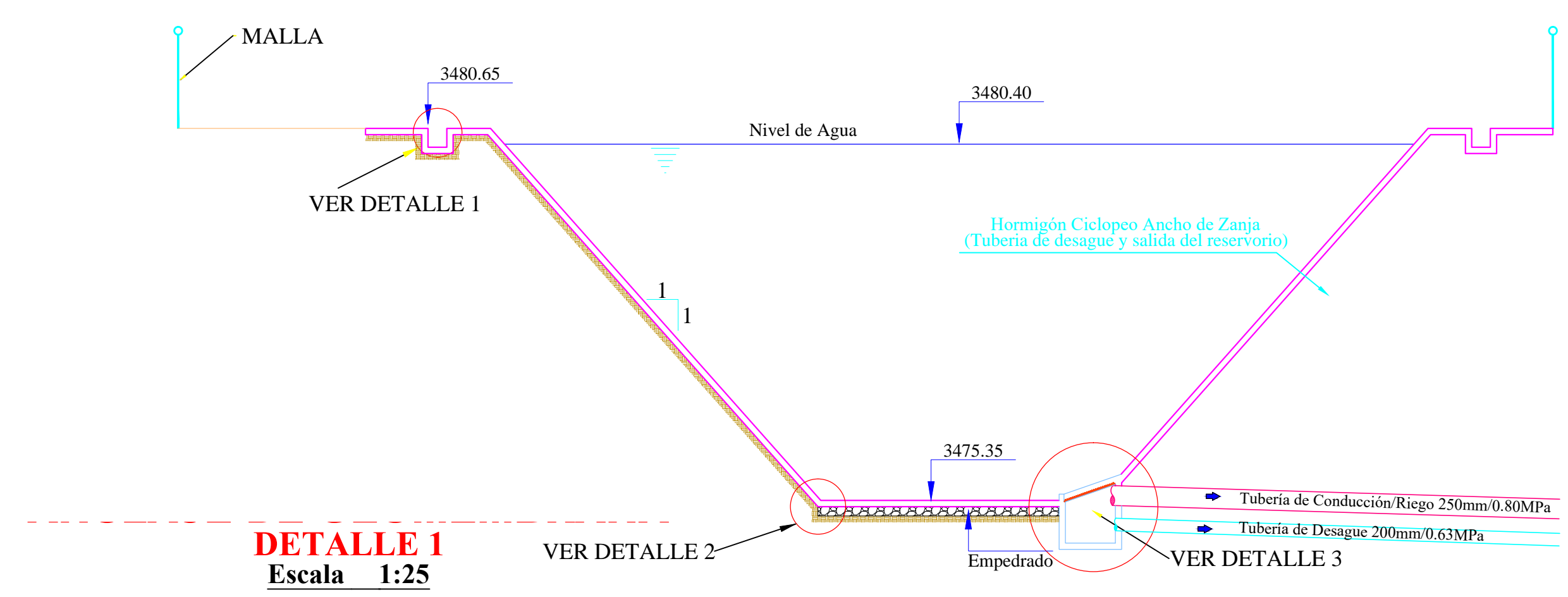
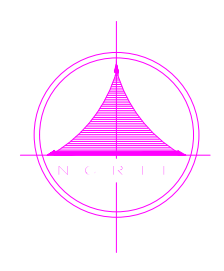
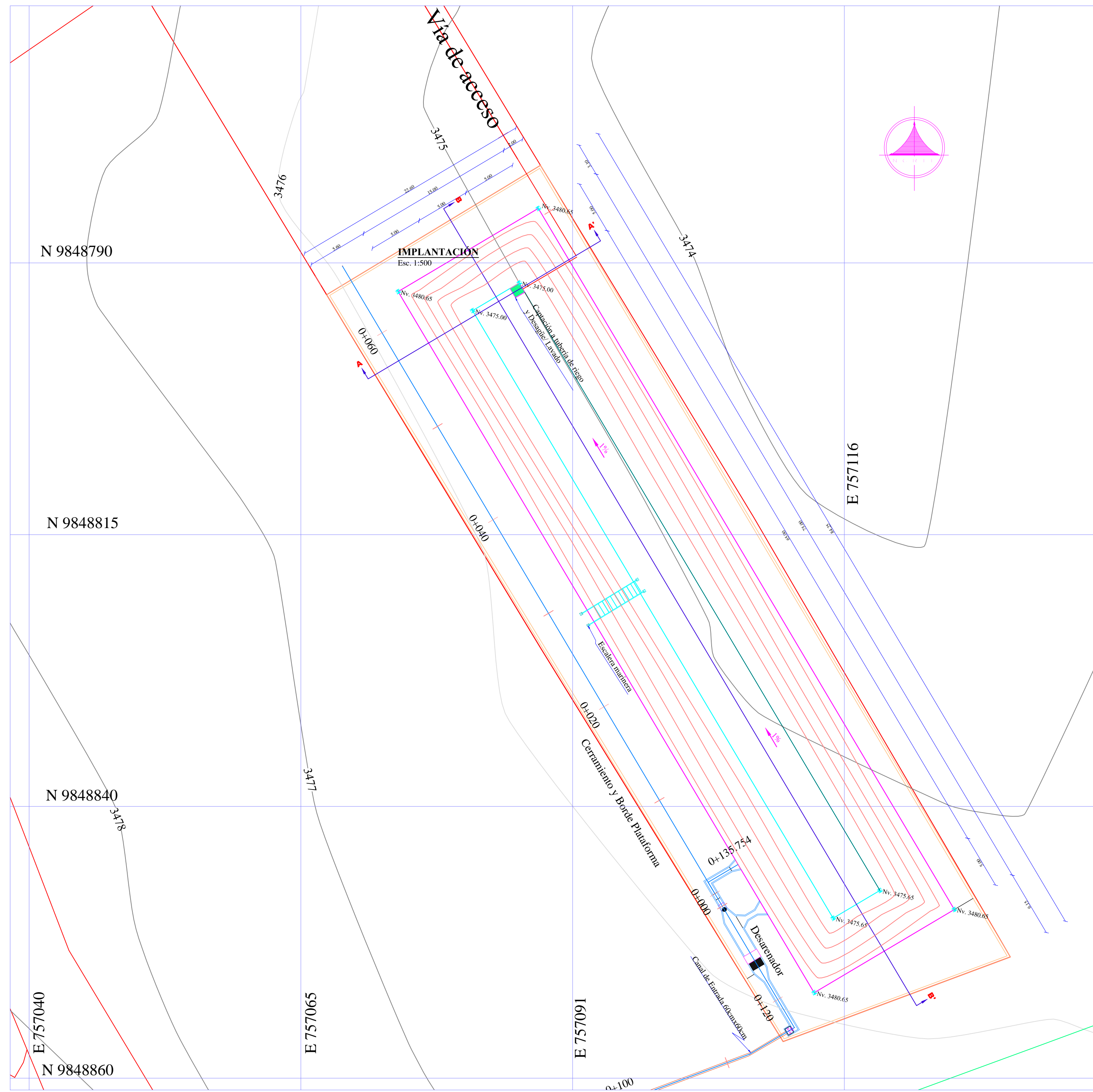


**PLANTA FILTRO Y VAL.**



**CORTE CANAL**

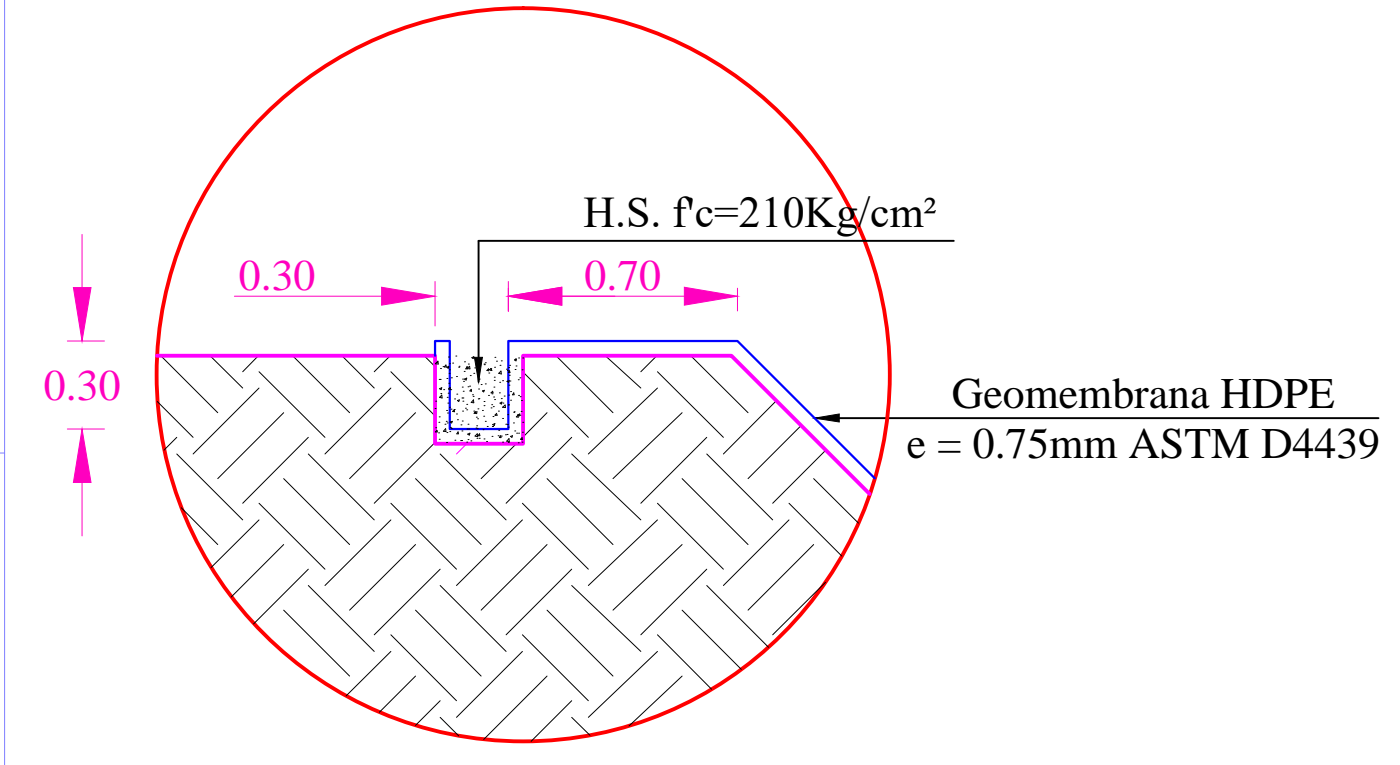
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO			
CASETA DE FILTRO HIDRÁULICO CON RETROLAVADO 10"			
PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: 1:100	Plano: 1 de 1
<b>SECTOR CHUSALONGO</b>			
Diseñado por: Ego. Edison Mella	Dibujado por: Ego. Edison Mella		
Ego. Edison Mella		Ing. Mp. Jorge Cuervo	



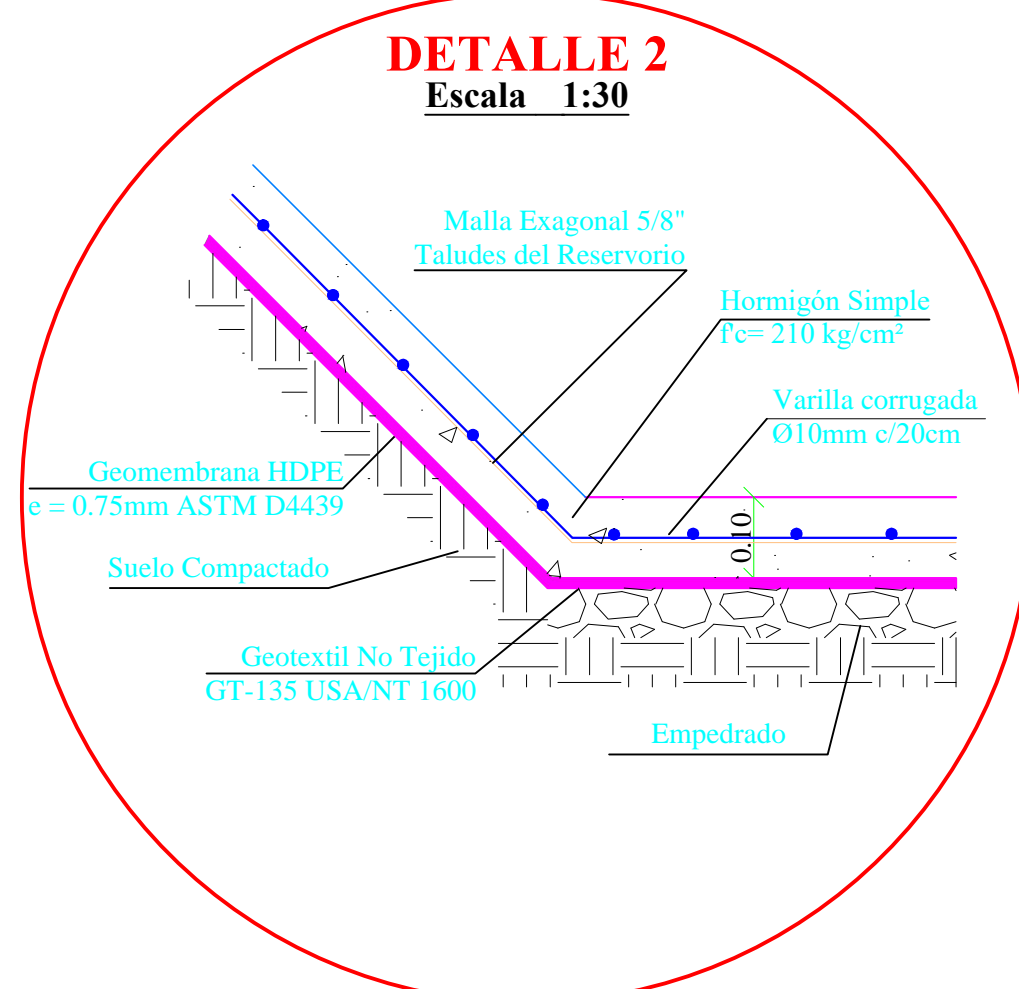
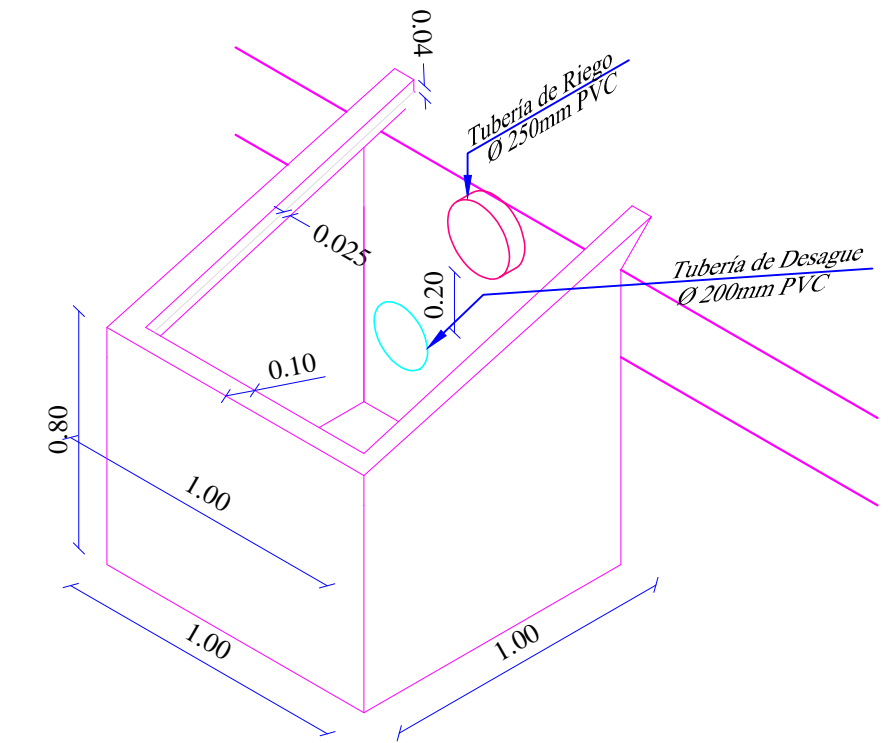
**DETALLE 1**  
Escala 1:25

**CORTE A-A'**  
Esc 1:75

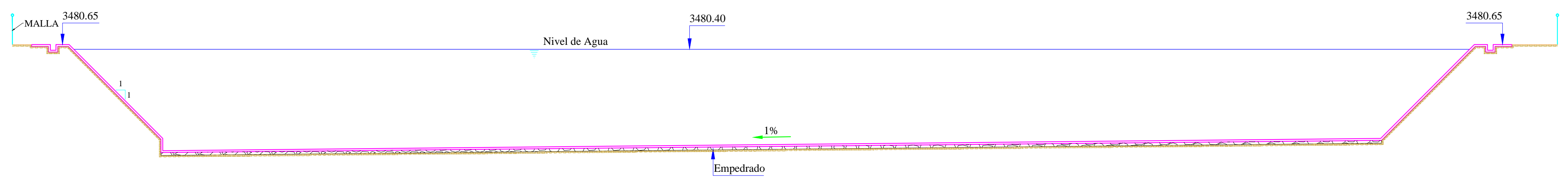
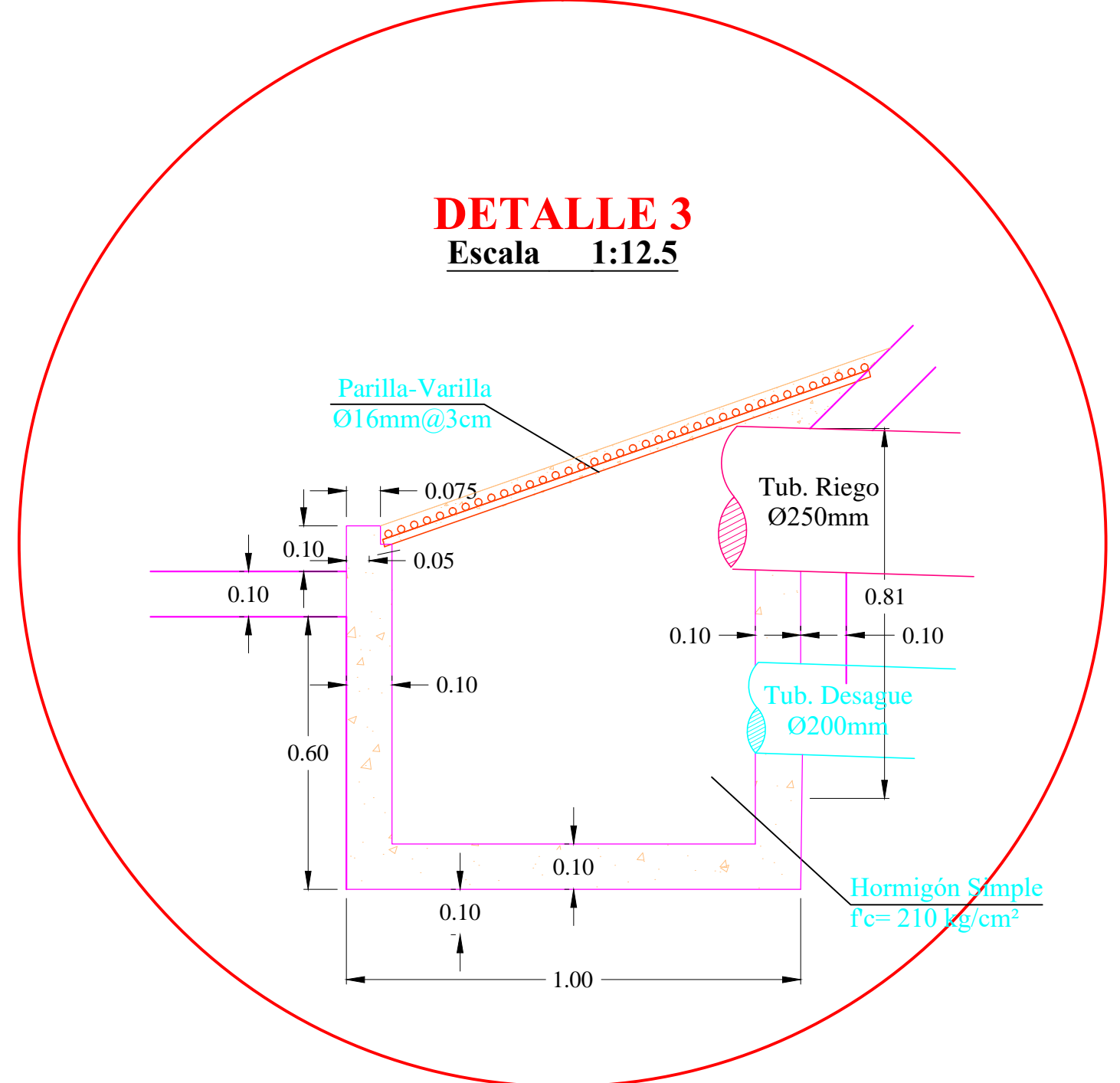
**DETALLE 3 - ISOMETRÍA**  
Escala 1:25



**DETALLE 2**  
Escala 1:30



**DETALLE 3**  
Escala 1:12.5



**CORTE B-B'**  
Esc 1:150

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO DE RIEGO PRESURIZADO			
IMPLANTACIÓN Y CORTES RESERVOIRIO CHUSALONGO V=3300M3			
PROYECTO TÉCNICO	Fecha: ABRIL - 2017	Escala: INDICADAS	Plano: 1 de 1
		<b>SECTOR CHUSALONGO</b>	
Diseñado por: Egido Edilson Maffa	Revisado por: Ing. Mp. Jorge Guayana	<b>P - 21</b>	