

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Optimización del plano de presiones de la red de agua potable del sector
hidráulico N72-382 ubicado en la ciudad de Guayaquil

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Ingeniero Civil

Presentado por:

Joo Wang Kim

Edgar Ronald Párraga Blacio

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2019

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mis padres Jesús Edgar y Sarita Rosabeth, por brindarme su apoyo incondicional, sus ejemplos de perseverancia y constancia a lo largo de la vida me han dado la fuerza para cumplir mis objetivos, haciendo de mí una mejor persona, pero más que nada, por su amor.

A mi hermano Ulises David, con quien he compartido pocos pero gratos momentos mientras he estado ausente por los estudios universitarios. Conociendo que pronto inicia su formación secundaria, le deseo los mejores éxitos siempre.

Edgar Ronald Párraga Blacio

AGRADECIMIENTOS

Agradezco por hacer posible este proyecto al Ing. Stephenson Molina y su equipo de trabajo,
a la Ing. Alexandra Camacho,
y a mis padres.

Joo Wang Kim

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres, a mi hermano y a mis tíos de padre y madre, por hacer de este trabajo posible.

Al Ing. Stephenson Molina y su equipo de trabajo, a la Ing. Alexandra Camacho, quienes han guiado y aportado en el presente proyecto.

Edgar Ronald Párraga Blacio

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Joo Wang Kim* y *Edgar Ronald Párraga Blacio* damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

Joo Wang Kim

Edgar Ronald Párraga Blacio

EVALUADORES

.....
PhD. Miguel Ángel Chávez Moncayo

DOCENTE DE LA MATERIA INTEGRADORA DE PROYECTOS

.....
Ing. Melida Alexandra Camacho Monar

DOCENTE TUTOR

RESUMEN

Existen diversos problemas que pueden complicar la distribución efectiva de agua potable en una ciudad. Varios de estos han sido encontrados en el sector hidráulico N72-382, conocido como Voluntad de Dios, en la zona norte de Guayaquil: cotas elevadas en relación con el resto de la ciudad, un crecimiento poblacional subestimado, infraestructura deteriorada, entre otros.

El objetivo del presente proyecto es brindar una solución optimizada de distribución de agua a mencionado sector y dar fin a los problemas de suministro discontinuo de agua y presiones insuficientes.

La propuesta presentada se diseñó a partir de una modelación y calibración de la red existente, verificada a través de la comparación con mediciones realizadas en sitio. Estas, a su vez, permitieron la estimación de la demanda futura, incluyendo consumo de la población y pérdidas por fugas.

Se decidió utilizar un sistema de bombeo automatizado “booster”, muy utilizado para edificios en países extranjeros, que se conectaría directamente a la red, dejando de lado el uso del tanque y cisterna existentes.

El uso de la calibración con simulación de emisores resultó un componente clave del proyecto, ya que permitió descubrir posibles problemas de exceso de fugas causados por el aumento considerable de presiones en el sector y creó la necesidad de desarrollar una solución adicional para este escenario.

Palabras Clave: Calibración, Sistema booster, Emisores, Presiones, Modelación

ABSTRACT

There are several problems that may cause complications that prevent an effective water distribution in a city. Several of these were found in the hydraulic sector N72-382, also known as Voluntad de Dios, in the north of Guayaquil: Higher terrain elevations compared to the rest of the city, a underestimated population growth, deteriorated infrastructure, etc. The present projects's objective is to design an optimal water distribution solution for the mentioned sector and to put an end to the existent discontinuities in water supply and insufficient pressures.

A hydraulic model was created and then calibrated to simulate the existing network, through comparisons with data taken in the field. Afterwards, future demands, including water consumption and leakage losses, were estimated based on the referred model.

It was considered that a booster pumping system, widely used for buildings, would be the best alternative for this sector, and should be connected directly from and to the network, leaving aside the use of the existing water tanks.

The use of emitters in the calibration phase turned to be a key component in the project, as it was used to discover possible excess leakages caused by the increase of the network's pressure and allowed us to prepare a solution for this scenario.

Keywords: Calibration, Booster pumping system, Emitters, Pressures, Modelling

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS.....	VI
SIMBOLOGÍA.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE PLANOS.....	XII
CAPÍTULO 1.....	1
1. Introducción	1
1.1 Descripción del problema	2
1.2 Ubicación.....	3
1.3 Población.....	4
1.4 Justificación del problema	5
1.5 Objetivos	6
1.5.1 Objetivo General.....	6
1.5.2 Objetivos Específicos.....	7
1.6 Marco Teórico	7
1.6.1 Red de Distribución.....	7
1.6.2 Estación de Bombeo	9
1.6.3 Sector Hidráulico.....	10
1.6.4 Agua No Contabilizada	11
1.6.5 Calibración de un Modelo Hidráulico	12
CAPÍTULO 2.....	15
2. Metodología	15
2.1 Obtención de datos	16

2.1.1	Estado actual de Tanque de Compensación y Cisterna, sector N72-38220	
2.1.2	Estado actual Estación de Bombeo del sector N72-382	22
2.1.3	Sistema de bombeo actual, sector N72-382	25
2.1.4	Recopilación de datos de catastros de la EB.....	28
2.2	Modelación de la red existente	30
2.3	Calibración del modelo	40
2.4	Diseño de la repotenciación	46
2.4.1	Periodo de diseño y estimación de población futura	47
2.4.2	Caudal de diseño	50
2.4.3	Micro sectorización y redefinición de límite.....	54
2.4.4	Punto de operación.....	55
CAPÍTULO 3.....		60
3.	Resultados Y ANÁLISIS	60
3.1	Resultados del modelo de la red existente	60
3.2	Resultados del modelo de la red futura y selección de bomba	63
3.3	Implementación del proyecto.....	65
3.3.1	Ampliación del límite del sector N72-382.....	65
3.3.2	Revisión del estado de la tubería de impulsión.....	65
3.3.3	Nuevas instalaciones para bomba	66
3.3.4	Instalación de Válvulas reguladoras de presión.....	66
3.4	Análisis de precios unitarios y Presupuesto	67
3.5	ESTUDIO AMBIENTAL	68
CAPÍTULO 4.....		77
4.	Conclusiones Y Recomendaciones	77
4.1	Conclusiones.....	77
4.2	Recomendaciones.....	79
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	81

APÉNDICES..... 84

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censo
NWS	National Weather Service
EB	Empresa Beneficiaria
AAPP	Agua Potable
TDH	Altura Dinámica Total
SAA	Sistema de Abastecimiento de Agua
TULSMA	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria
SUIA	Sistema Único de Información Ambiental
ANC	Agua No Contabilizada – Pérdidas de Agua
PVC	Policloruro de Vinilo
GRP	Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio
SCADA	Supervisión, Control y Adquisición de Datos
SHP	ShapeFile
VRP	Válvulas Reguladoras de Presión
PEAD	Pelietileno de Alta Densidad
APU	Análisis de Precios Unitarios

SIMBOLOGÍA

pulg	Pulgada
"	Pulgadas
m	Metro
cm	Centímetro
mm	Milímetro
ha	Hectáreas
mg	Miligramo
Hp	Horse power (caballos de fuerza), Potencia
V	Voltios
A	Amperios
Rpm	Revoluciones por minuto
gal/min	Galones por minuto
l/s	Litros por segundo
hab	Habitantes
m ³ /hab/día	Metros cúbicos por habitante por un día
l/hab/día	Litros por habitante por un día
m ³ /s	Metros cúbicos por segundo
mca	Metros de columna de agua
msnm	Metros sobre el nivel del mar
atm	Atmósferas
d	Diámetro de la tubería
K	Coeficiente de pérdidas

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1.1 Promedio por hora del nivel del tanque de compensación (16/10/2018 - 16/11/2018)	3
Ilustración 1.2 Ubicación Voluntad de Dios (Polígono Rojo) al Norte de Guayaquil-Ecuador.	4
Ilustración 1.3 Cooperativa Voluntad de Dios. Sector N72-382 (Delimitado polígono rojo, límite actualizado en octubre 2018).....	5
Ilustración 1.4 Superficie y curvas de nivel del sector 373 y 382.....	6
Ilustración 1.5 Boceto general de red de abastecimiento y distribución de agua potable	8
Ilustración 1.6 Sistema convencional de abastecimiento de agua.....	9
Ilustración 1.7 Estación actual de bombeo sector Voluntad de Dios N72-382	10
Ilustración 1.8 Sistema general de sector hidráulico	11
Ilustración 2.9 Instalaciones eléctricas y de automatización en la estación de bombeo Voluntad de Dios.	16
Ilustración 2.10 Sondeo realizado luego de la bifurcación en “T”, a la tubería que abastece al sector N72-382	17
Ilustración 2.11 Instalación del caudalímetro y datalogger	18
Ilustración 2.12 Casetas de guardianía para la seguridad de los equipos de medición.	18
Ilustración 2.13 Montaje de los equipos en la tubería de salida del acueducto de 600mm	19
Ilustración 2.14 Colocación de tapa y equipo de medición	19
Ilustración 2.15 Data-logger para control y medición de presiones y caudales.	20
Ilustración 2.16 Cisterna ubicada en la estación de Bombeo del sector Voluntad de Dios N72-382.....	21
Ilustración 2.17 Tanque elevado existente del Sector N72-382.....	21
Ilustración 2.18 Foto frontal de la Estación de Bombeo, sector N72-382	22
Ilustración 2.19 Fotos de pasillos Lateral Izq., Posterior y Lateral Der. de la Estación de Bombeo, sector N72-382.....	23
Ilustración 2.20 Tuberías de salida d=200mm de la estación de bombeo, sector N72-382	23
Ilustración 2.21 Caja de Registro fuera de la Estación de Bombeo, sector N72-382	24
Ilustración 2.22 Tubería de ingreso (aducción) a la Estación de Bombeo, sector N72-382	24

Ilustración 2.23 Transformador de Energía Eléctrica en parte exterior, sector N72-38225	
Ilustración 2.24 Imágenes del equipo de bombas instaladas y placa de características.	26
Ilustración 2.25 Tuberías y accesorios de ingreso y salida del equipo de bombeo existente	27
Ilustración 2.26 Accesorios de salida para medición, control y prevención.	27
Ilustración 2.27 Predios Sectores N72-373 (color beige), N72-382 (color celeste).	28
Ilustración 2.28 Red existente de AAPP, Sectores 373 y 382.	28
Ilustración 2.29 Red existente y parcelas, Sector 373.....	29
Ilustración 2.30 Red existente y parcelas, Sector 382.....	30
Ilustración 2.31 Sectorización límite anterior 382 (Azul), límite actualizado 382 (Negro)	31
Ilustración 2.32 Sectorización límite anterior 373 (Azul), límite actualizado 373 (Negro)	32
Ilustración 2.33 Superficie y curvas de nivel del sector 373 y 382.....	33
Ilustración 2.34 Coeficientes de rugosidad para distintos materiales	34
Ilustración 2.35 Modelado de la red de tuberías en Epanet.....	35
Ilustración 2.36 Asignación de demandas a nodos y sus respectivos Polígonos de Thiessen para el sector N72-382.....	36
Ilustración 2.37 Caudal (l/s) y presión (mca) vs tiempo.	37
Ilustración 2.38 Ingreso de datos de curva característica de la bomba actual,	39
Ilustración 2.39 Ingreso de datos de curva de rendimiento para el modelo de la bomba actual.....	39
Ilustración 2.40 Calibración del patrón de consumo del modelo.....	41
Ilustración 2.41 Resultado de la calibración de presiones a la salida de la bomba, puntos verdes (datos de mediciones) y línea roja (resultados del modelo).....	42
Ilustración 2.42 Resultado de la calibración de caudales a la salida de la bomba, puntos verdes (datos de mediciones) y línea roja (resultados del modelo).....	42
Ilustración 2.43 Nivel de agua en el tanque elevado, puntos verdes (datos de mediciones) y línea roja (resultados del modelo).....	43
Ilustración 2.44 Gráfica de Caudal de la bomba vs nivel de cisterna.	44
Ilustración 2.45 Modelación de la válvula tipo flotador	44
Ilustración 2.46 Ventana de Controles programados de EPANET.	45

Ilustración 2.47 Nivel de agua en la cisterna, puntos verdes (datos de mediciones) y línea roja (resultados del modelo)	46
Ilustración 2.48 Delimitación del área a servir con el nuevo diseño (línea roja) y límite actual (línea gris)	48
Ilustración 2.49 Proyección de población por Parroquias	49
Ilustración 2.50 Tablas de dotaciones esperadas a distintas proyecciones.	51
Ilustración 2.51 Curva del sistema (tubería de impulsión).	56
Ilustración 2.52 Especificaciones del sistema booster de bombeo diseñado.	57
Ilustración 2.53 Especificaciones técnicas del motor.....	57
Ilustración 2.54 Curva característica de las bombas seleccionadas.....	58
Ilustración 2.55 Modelación de la conexión directa de la bomba a la red.....	59
Ilustración 3.56 Principales resultados de la calibración de la red existente	61
Ilustración 3.57 Correlación de presiones calculadas.....	61
Ilustración 3.58 Mapa de presiones en la hora de máximo consumo, escenario actual	62
Ilustración 3.59 Mapa de presiones con caudal de diseño sin implementación de VRP63	63
Ilustración 3.60 Mapa de presiones con caudal de diseño con implementación de VRP	64
Ilustración 3.61 Consulta de Actividades Ambientales por tipo de proyecto.....	68
Ilustración 3.62 Plano del centro de acopio de desechos.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Sustentabilidad e índice de ANC en el sistema	12
Tabla 2.2 Características de bombas existentes	26
Tabla 2.3 Diámetros normalizados para tuberías de PVC.....	33
Tabla 2.4 Tabla de cálculo de coeficientes de los emisores de los sectores N72-373 y 382	38
Tabla 2.5 Tabla de datos usados para la calibración y tipo de información disponible ..	40
Tabla 2.6 Proyección poblacional sector N72-382	50
Tabla 2.7 Proyección poblacional sector N72-373	50
Tabla 2.8 Cálculo de la demanda media de agua potable sector N72-382	52
Tabla 2.9 Caudal máximo diario de agua potable sector N72-382.....	52
Tabla 2.10 Caudal máximo horario de agua potable sector N72-382.....	52
Tabla 2.11 Caudal de diseño más incendio.....	52
Tabla 2.12 Caudales para modelación del sector N72-382.....	52
Tabla 2.13 Caudales para modelación del sector N72-373.....	54
Tabla 3.14 Presupuesto general del proyecto	67
Tabla 3.15 Formulario de Certificado Ambiental.....	69

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1	Ubicación general y localización geográfica del proyecto
PLANO 2	Ubicación general, red de distribución y parcelas, Sector N72-382
PLANO 3	Ubicación general, red de distribución y parcelas, Sector N72-373
PLANO 4	Estación de bombeo actual
PLANO 5	Tanque elevado actual
PLANO 6A	Detalle de cámara de válvula tipo I
PLANO 6B	Detalle de cámara de válvula tipo I
PLANO 7	Ubicación de nuevas válvulas fronteras
PLANO 8	Ubicación de nuevas VRP (Válvulas Reguladoras de Presión)
PLANO 9	Detalles de VRP (Válvulas Reguladoras de Presión)
PLANO 10	Detalles de zanja de excavación
PLANO 11	Estación de bombeo diseño Booster
PLANO 12	Nuevas conexiones y taponamientos
PLANO 13	Microsectorización

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

El agua, fuente de vida y servicio básico, debe ser garantizado a nivel mundial, y está generalmente administrada por gobiernos locales o nacionales, que buscan que exista un suministro continuo y de calidad permitiendo a las poblaciones realizar sus actividades diarias con normalidad. Sin embargo, en la mayoría de las grandes ciudades, la disponibilidad de servicio de agua potable (AAPP) no es un problema significativo, ya que suelen contar con un servicio continuo y coberturas generalmente mayores al 90%.

La ciudad de Guayaquil, asentada a lo largo del río Guayas, en la provincia de Guayas-Ecuador, cuenta con abundancia de este recurso vital, cuya captación, tratamiento, conducción y distribución está a cargo de la empresa *International Water Services Guayaquil* (Interagua C. Ltda), en forma de concesión hasta el año 2031. A pesar de la disponibilidad del recurso, la constante expansión, crecimiento poblacional de la ciudad, además del desgaste y efectos de la edad sobre tuberías y demás elementos de las redes, crean la necesidad de rehabilitaciones periódicas de las instalaciones existentes para asegurar el cumplimiento del contrato de concesión, que indica condiciones mínimas de servicio.

En el presente proyecto, se realiza la modelación del sector existente para su posterior: evaluación, calibración y diseño de una solución viable para resolver el problema, analizando distintas alternativas como: Implementación de un sistema booster conectado directamente a la red, el cambio de bomba por una de mayor capacidad y la ampliación de la infraestructura existente. Además, para un mejor aprovechamiento de las inversiones realizadas, se contempla la posibilidad de mejorar las presiones en zonas alrededor del sector de estudio, a través de nuevas conexiones y sectorizaciones.

1.1 Descripción del problema

El sector hidráulico N72-382 (Voluntad de Dios) se encuentra al norte de la ciudad de Guayaquil, en la parroquia Tarqui, es caracterizado por su topografía irregular en una zona con cerros y ondulaciones montañosas.

Para la distribución de AAPP al sector se han construido una estación de bombeo y un tanque elevado de compensación, cuya información acerca del diseño y construcción no se ha logrado obtener, sin embargo, se conoce, gracias a la base de datos de la Empresa Beneficiaria (EB), que las tuberías presentes en la zona han sido instaladas (por una rehabilitación) en el año 1997 y son de Policloruro de Vinilo (PVC) y Polietileno de Alta Densidad (PEAD).

La tubería principal que alimenta a la cisterna de la estación de bombeo tiene solamente un desvío hacia el sector adyacente N72-373 (aguas arriba del N72-382) y es abastecido directamente del acueducto de 600 mm de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (GRP).

Los habitantes del sector, principalmente de las zonas más elevadas, han reportado constantemente la falta de agua y presiones mínimas en las horas de mayor consumo. Este problema también es reflejado en el sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA) instalado, ya que el tanque de compensación está vacío desde muy temprano, como se observa en la siguiente gráfica, obtenida de la base de datos en la Sala de Control de la EB:

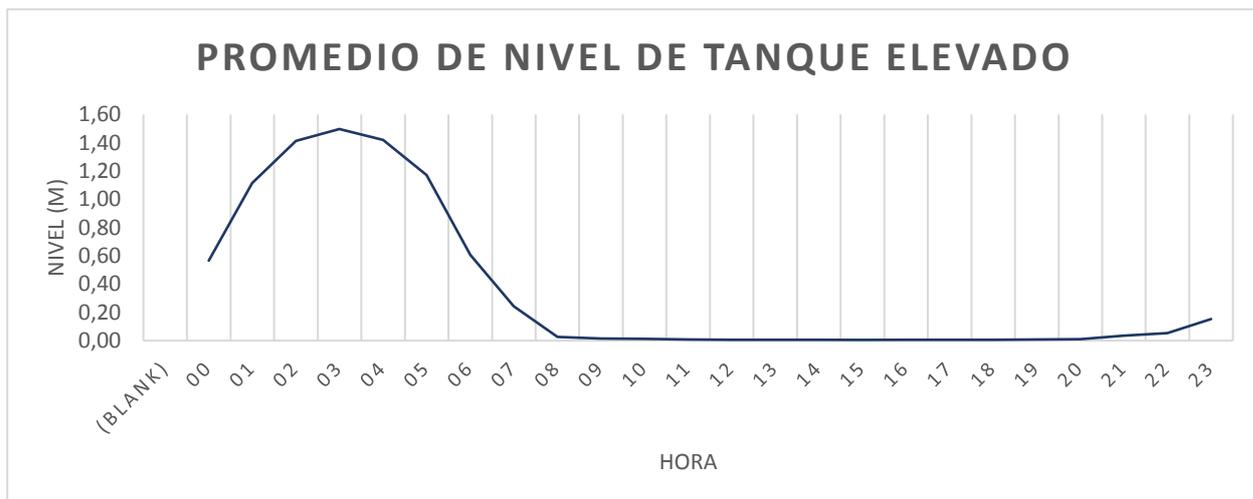


Ilustración 1.1 Promedio por hora del nivel del tanque de compensación (16/10/2018 - 16/11/2018)

Fuente: Base de datos SCADA – Sala de Control de la empresa beneficiaria (2018)

En las noches el tanque se llena en un promedio de 70% de su capacidad máxima debido a los menores consumos durante la noche. Sin embargo, durante las primeras horas de la mañana, cuando el consumo del agua empieza a incrementarse, el sistema de bombeo no logra distribuir el agua a todo el sector aun contando con la ayuda del tanque.

Existen, además, brechas considerables de presiones dentro del área de estudio gracias a las diferencias de elevación y presiones deficientes en zonas aledañas que se deben tomar en cuenta para aprovechar al máximo la rehabilitación del sistema de bombeo.

La presión mínima estipulada en el contrato de concesión es de 15 mca para el sector Norte de la ciudad de Guayaquil (Ecapag, 2001). Además, se considerarán las normales nacionales y de la empresa concesionaria para asegurar las condiciones mínimas de servicio.

1.2 Ubicación

El sector de estudio está ubicado en la ciudad de Guayaquil, capital de la provincia del Guayas-Ecuador. Es el sector N72-382 según la división de sectores hidráulicos definida por EB y es comúnmente conocida como Cooperativa Voluntad de Dios de

los Rosales, para diferenciarla de otro sector también llamado Voluntad de Dios al oeste de la ciudad. Para mejor precisión se ubica la ilustración 1.2 y 1.3 donde encierra el sector y su código.



Ilustración 1.2 Ubicación Voluntad de Dios (Polígono Rojo) al Norte de Guayaquil-Ecuador.

Fuente: Google Earth Pro, 2018

El sector Voluntad de Dios, N72-382 cuenta con un área de 184 570.96 m² (18.46 ha). Según la base de datos comercial de agua contabilizada de EB, en los datos de mayo 2018, en este sector existen 906 cuentas de consumo de agua.

1.3 Población

La población actual se ha estimado según datos del censo del 2010 de INEC en conjunto con datos de EB (datos verificados del censo 2010) (INEC, 2010) (ver tabla 2.6 y 2.7), además de un censo actualizado del 2015, también brindado por EB. Para la proyección se utilizó el factor de crecimiento poblacional establecido en el plan maestro de la ciudad que se describirá con mayor detalle en el capítulo 2.



Ilustración 1.3 Cooperativa Voluntad de Dios. Sector N72-382 (Delimitado polígono rojo, límite actualizado en octubre 2018).

Fuente: Google Earth Pro, 2018

1.4 Justificación del problema

En la actualidad, han existido reportes de los usuarios que indican bajas presiones de agua e incluso la falta del servicio en las zonas más altas, que se encuentran a aproximadamente 65 metros sobre el nivel del mar (msnm). Esto implica riesgos de salud y bienestar de los habitantes, debido a que un servicio discontinuo puede significar el ingreso de agua contaminada u otros líquidos a la red a través de fugas en las horas de interrupción de suministro; o por falta de higiene que produce en la población por deficiencias en el aseo o en la preparación de alimentos comestibles.

Además, se realizaron visitas guiadas por el equipo de operaciones de la EB al sector afectado para obtener el plano de presiones a través de mediciones en diferentes predios y a distintas cotas; con el cual se pudo confirmar la ineficacia del sistema de distribución de agua instalada en la zona (ver anexo 1) que no cumple con las condiciones de presión mínima establecida para sectores urbanos de la ciudad en el contrato de concesión en su anexo 2: Parámetros de calidad del agua (ECAPAG, 2001).

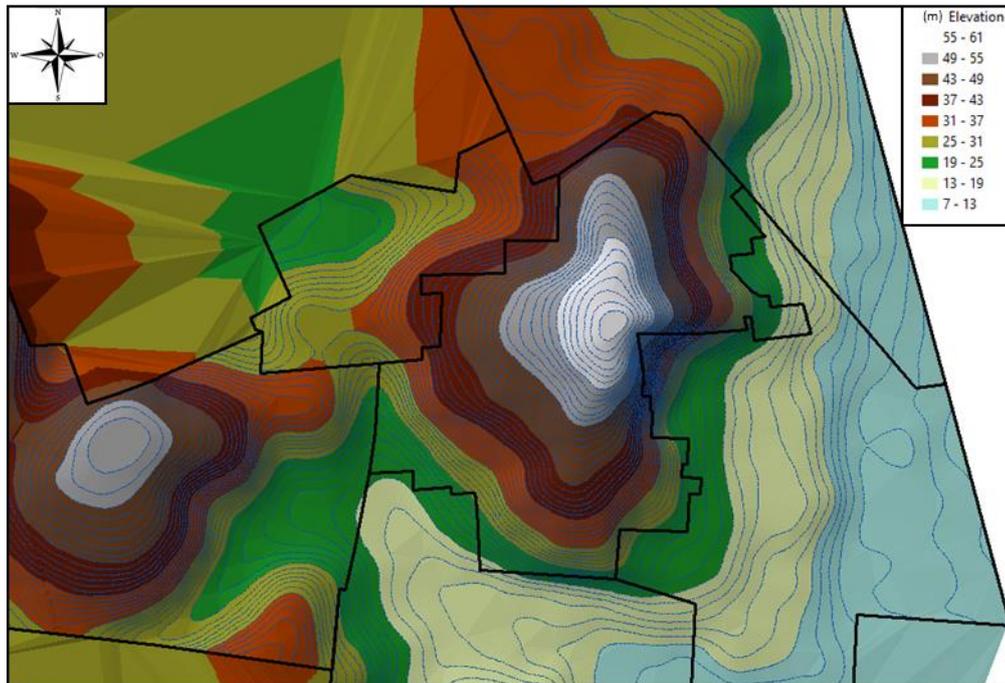


Ilustración 1.4 Superficie y curvas de nivel del sector 373 y 382.

Fuente: Base de datos del cliente, 2018

Así, se confirma la necesidad de rehabilitación del sistema, ya que no cumple con el contrato de concesión mencionado. Para aprovechar mejor la inversión que se planea realizar, se ha decidido anexar zonas aledañas que presenten problemas de presión, es decir, ampliar el sector hidráulico.

A través de este proyecto se desea alcanzar la continuidad del sistema y asegurar presiones mínimas de servicio para toda la zona, permitiendo de esta manera, solucionar problemas de riesgos de enfermedades por contaminación de la red de distribución, garantizar el bienestar y desarrollo de la población.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

1. Realizar el estudio de la rehabilitación del sistema de bombeo y optimizar el plano de presiones del sector hidráulico N72-382, con el fin de asegurar las presiones mínimas permitidas en la normativa aplicable.

1.5.2 Objetivos Específicos

1. Desarrollar el modelo de la red existente en el software Epanet para evaluar el estado de funcionamiento de la red.
2. Calibrar el modelo de la red existente según presión, caudal y otros datos tomados in situ u obtenidos de la base de datos facilitada por la empresa concesionaria.
3. Diseñar el sistema de bombeo para asegurar condiciones mínimas durante el periodo de diseño según la normativa aplicable.
4. Redefinir límites de los sectores hidráulicos de la zona, para beneficiar a la mayor población posible con la rehabilitación del sistema.
5. Diseñar una optimización del plano de presiones a través de microsectorización y uso de válvulas reguladoras de presión.

1.6 Marco Teórico

1.6.1 Red de Distribución

Una red de distribución es el conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que transportan el líquido desde una planta potabilizadora o tanques de servicio hacia los hidrantes públicos y tomas domiciliarias. (SEMARNAT, 2016)

También hace referencia a que el sistema debe brindar el servicio todo el tiempo, con la calidad requerida o establecida en las normas, en cantidad suficiente y a la presión adecuada. En la ilustración 1.5 y 1.6 se puede apreciar un esquema de una red de abastecimiento y distribución de agua. (SEMARNAT, 2016)

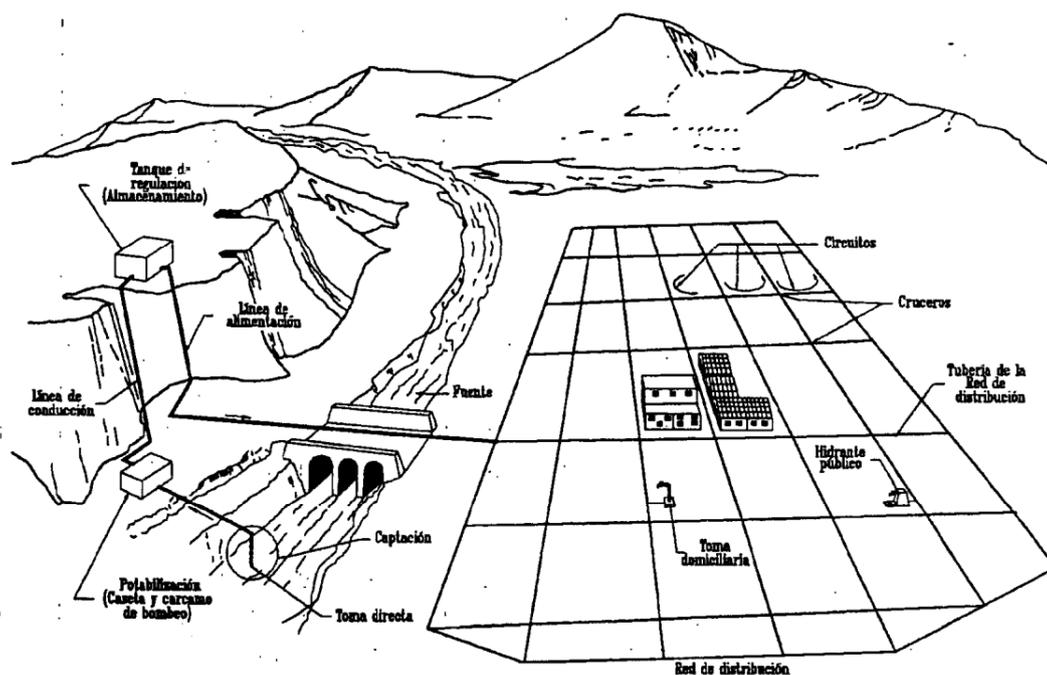


Ilustración 1.5 Boceto general de red de abastecimiento y distribución de agua potable

Fuente: Poceros Madrid 2014

Para Somoza et al. (2013) una red de distribución es el sistema de conductos cerrados, que permite distribuir el agua bajo presión a los diversos puntos de consumo, el sistema de distribución puede ser de red abierta, de malla cerrada o una combinación de ambos. La red se deberá proveer de válvulas, accesorios y obras de arte necesarias, para asegurar su buen funcionamiento y facilitar su mantenimiento (Somoza, Alberto, & Quintero, 2013).

Según Heras (2011), las redes de distribución están compuestas por mallas, estructuras mixtas y ramas que interconectan nudos mediante conductos que a su vez pueden estar en serie o en paralelo.

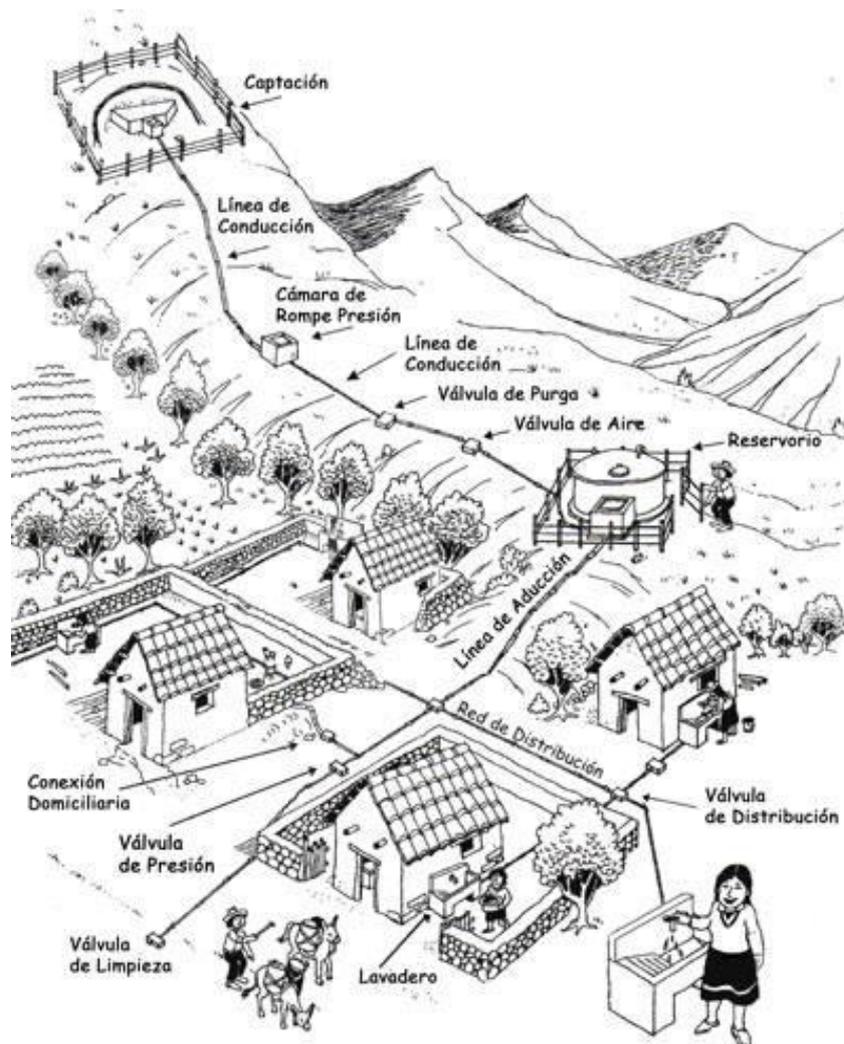


Ilustración 1.6 Sistema convencional de abastecimiento de agua

Fuente: BVSD (Organización Panamericana de la Salud)

1.6.2 Estación de Bombeo

Según las normas técnicas de diseño de EB, las estaciones de bombeo representan un conjunto de estructuras, equipos, tuberías y accesorios que toman agua ya sea de una fuente de abastecimiento directa o de un reservorio (cisterna) y lo impulsan hacia la red de distribución o tanque de compensación del sistema (Interagua C. Ltda, 2015).

Por otra parte (IEOS & SSAOS, 2014) considera que las estaciones de bombeo son estructuras que tienen como finalidad elevar el fluido desde un nivel energético inferior a un nivel energético superior o ingresar energía de presión en

un sistema hidráulico. (Yepes Piqueras, 2013), comenta que tienen diversas utilidades en el campo de la ingeniería, como, por ejemplo:

- Red de alcantarillado, sistemas de drenaje cuando el terreno a drenar tiene una cota inferior al recipiente de las aguas drenadas
- Plantas industriales, plantas de tratamiento y redes de abastecimiento de agua potable, cuando no puede disponerse de desniveles suficientes en el terreno.
- Sistema de riego, en este caso son imprescindibles si el riego es con agua de pozos no artesianos.



Ilustración 1.7 Estación actual de bombeo sector Voluntad de Dios N72-382

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

1.6.3 Sector Hidráulico

Un sistema hidráulico es el conjunto de obras hidráulicas asociadas que se emplean para proporcionar un servicio a una sociedad de usuarios. Los sectores hidráulicos se pueden clasificar en:

- Sector hidráulico mayor: conformado por grandes infraestructuras que hacen posible el suministro de agua hacia los sectores hidráulicos menores.
- Sector hidráulico menor: está conformado por la infraestructura hidráulica que mediante el sector hidráulico mayor generan el suministro de agua a los usuarios.

- Sector hidráulico de aguas subterráneas (Autoridad Nacional del Agua, 2018).

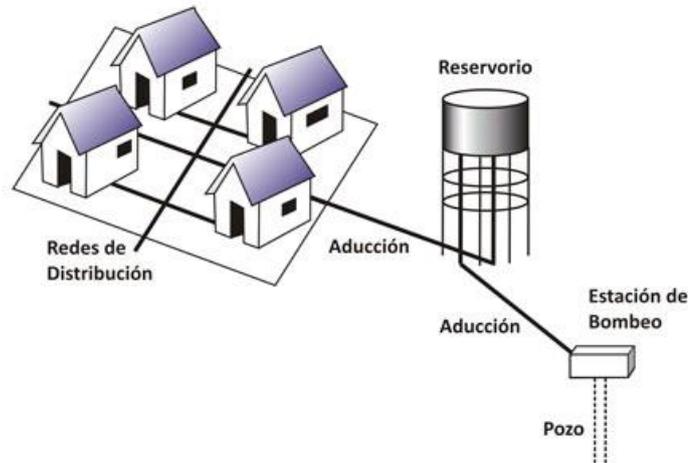


Ilustración 1.8 Sistema general de sector hidráulico

Fuente: BVSDE (Organización Panamericana de la Salud)

Para Fragoso et al. (2016) un sector es la división o sub-sectorización de la red en pequeñas redes o mallas de suministro autónomas, pero no independientes, con la finalidad de facilitar la operación y el mantenimiento. De tal manera que, si se requiere realizar alguna operación en un sector, simplemente se puedan cerrar las válvulas de abastecimiento de dicho sector, sin afectar a los consumidores aledaños (Fragoso Sandoval, Roberto Ruiz, Toxky López, & Zurvia-Flores, 2016).

1.6.4 Agua No Contabilizada

Para definir agua no contabilizada (ANC) se hace referencia a las pérdidas o fugas de agua potable en una red. Tardelli (2016) nos dice que: las pérdidas son la diferencia entre los macromedidores de la disponibilidad de agua tratada en planta y lo que se mide mensualmente en los micromedidores o hidrómetros de los clientes (Tardelli Filho, 2016).

En consecuencia, las pérdidas se dividen en dos tipos que para (Alegre & et al, 2006) son:

- Físicas (fugas en los reservorios y tuberías); y
- Aparentes (errores de medición, fallas de micromedidores, desviación del recurso, fraudes).

Tabla 1.1 Sustentabilidad e índice de ANC en el sistema

Índice de pérdidas físicas en el sistema (IPF) - Agua no contabilizada (ANC)	
Sustentabilidad	ANC ó IPF (%)
No sustentable	$IPF \geq 30$
Baja sustentabilidad	$20 \leq IPF < 30$
Mediana sustentabilidad	$10 \leq IPF < 20$
Alta sustentabilidad	$IPF < 10$

Fuente: ARCANJO DA SILVA, 2016

(Arcanjo Da Silva, 2016) en la tabla 1.1 hace referencia a la sustentabilidad del sistema de abastecimiento y distribución de agua potable para un sector hidráulico determinado. (Miranda, 2003) afirma que la causa principal del agua no contabilizada en un sistema de abastecimiento de agua (SAA) son las fallas en la eficiencia del sistema. En cambio, (Tardelli Filho, 2016) nos dice que no existe un “indicador perfecto” (de ANC), este índice se podría considerar como el “más imperfecto”, sin embargo, es el más fácil de comprender por todos.

En definitiva, el ANC se lo puede definir como un indicador “imperfecto” debido a su variabilidad de causas en las pérdidas de un sistema y a la poca información que se tiene con respecto a las pérdidas en una red ya definida. A más de las diferencias de mediciones entre los macromedidores e hidrómetros de ingreso y salida como base para cálculo de ANC, no se puede indicar los porcentajes exactos por cada tipo de pérdidas; definidas como físicas y aparentes por Alegre et al. (2006) sin antes realizar un estudio exhaustivo de la red.

1.6.5 Calibración de un Modelo Hidráulico

Según lo mencionado por la National Weather Service (NWS) un modelo hidráulico utiliza fórmulas matemáticas en conjunto con un modelo físico hidráulico para simular los fenómenos existentes en la naturaleza hidrológica que son considerados como procesos o como sistemas (National Weather Service, 2015).

En cuanto a calibración del modelo: la universidad de Piura comenta que “calibrar” consiste en un proceso iterativo donde se modifican parámetros como la rugosidad, niveles de agua, adecuar las condiciones y características físicas e

hidráulicas del sistema para que las curvas del modelo y del prototipo no discrepen significativamente con la realidad (Herrera Paz, 2012).

Por otro lado, Walski (1983) define calibración como un proceso de dos pasos:

- Comparar presiones y caudales simulados con los medidos (observados);
- Ajustar los datos de entrada al modelo de manera que no discrepen los valores simulados y los observados

Con esto es posible definir modelo hidráulico como una representación matemática de los elementos existentes de una red de distribución sin comprometer el funcionamiento actual del sistema (Walski , 1983).

(Boulos & Ormsbee, 1991) concluyen que el proceso de calibración de un modelo “involucra el ajuste de las condiciones de frontera y de los valores de parámetros hidráulicos” hasta que el modelo coincida en caudal y presiones con los datos observados.

Finalmente se puede definir a la calibración de modelos hidráulicos como un proceso de iteración donde se ajustan los parámetros de entrada para que los resultados arrojados por el modelo tengan el mínimo error con los medidos (observados) en la realidad.

Existen diversos métodos que se pueden utilizar a la hora de realizar una calibración. En este proyecto, gracias a la gran cantidad de pérdidas que caracteriza la zona, se ha decidido simular de manera separada el consumo de los pobladores y las fugas.

Las fugas pueden ser representadas a través de emisores, que actualmente es utilizado por diversos softwares de modelación. Estos emisores simulan el flujo de salida a través de un orificio que descarga a la atmósfera, de manera similar a las pérdidas reales (Molina, 2014):

$$q_{Fj} = K_j(P_j)^N \quad \text{Ecuación 1.1}$$

Donde:

q_{Fj} : Caudal de fuga en el nudo j;

K_j : Coeficiente emisor en el nudo j ;

P_j : Presión en el nudo j ; y

N : Exponente de fugas.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

Como se ha mencionado anteriormente, existen varios problemas que deben ser solucionados en el sector hidráulico N72-382: la falta de continuidad de servicio de agua potable, bajas presiones en las zonas altas y las altas presiones en las zonas bajas. Teniendo en cuenta la principal limitante que es la parte económica y por recomendaciones de profesionales conocedores del tema, se seleccionó como alternativa principal la implementación de un sistema Booster para la estación de bombeo Voluntad de Dios.

Sin embargo, se dejaron como alternativas secundarias el cambio de bomba, utilizando las mismas estructuras de almacenamiento existentes y el cambio de bombas y estructuras de almacenamiento para el caso de que la modelación de la implementación del sistema booster muestre resultados insatisfactorios. Para que la rehabilitación propuesta en este proyecto tenga el menor costo posible, además de bajos impactos ambientales y sociales, se decidió que las tuberías existentes, en lo posible, no deberían reemplazarse.

Durante el proceso de obtención de datos se han realizado visitas a los distintos puntos estratégicos del sector, para realizar el levantamiento de información necesaria de cara al modelo en el software. Éstas visitas han incluido sondeos con equipos especializados para cada tarea, y, verificación de la información ya obtenida previamente con fotos y mediciones en campo.

Así, el objetivo fue crear un modelo hidráulico de la red existente, y utilizar diversas técnicas de calibración comparando el modelo con datos medidos en campo, para obtener un modelo que simule la situación real de la red; a su vez teniendo en cuenta fugas, pérdidas cuyas causas no se conocen con certeza y diversas irregularidades que presentan las redes existentes. A partir de este modelo también se realizó el modelo de la red en condiciones futuras.

2.1 Obtención de datos

Para la modelación del sector se requieren datos de caudales de consumo, patrón de consumo, tasa de agua no contabilizada, trazado de la red, cotas y curvas de nivel del sector, población actual, etc. La mayoría de los datos necesarios se recopilaron de la base de datos de EB, y los más específicos para este proyecto, se procedieron a medir con visitas de campo y sondeos con la ayuda de la empresa EB. Las instalaciones actuales del sector cuentan con un punto de medición de presión en la red, un punto de medición de presión después de la salida de bomba, y, gracias al sistema SCADA instalado (ver ilustración 2.9), los niveles de agua en la cisterna y tanque elevado.



Ilustración 2.9 Instalaciones eléctricas y de automatización en la estación de bombeo Voluntad de Dios.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Además de los datos que se pueden obtener de dichos puntos, se han realizado mediciones de caudales y presiones por medio de sondeos e instalación de data-loggers en puntos estratégicos:

- En la tubería principal de abastecimiento de los sectores N72-382 y N72-373;
- Después de la bifurcación en “T” que separa la tubería principal en dos tuberías únicas de abastecimiento para cada sector; y

- Luego de la estación de bombeo, el cual permite conocer el caudal entrante al sector N72-382.



Ilustración 2.10 Sondeo realizado luego de la bifurcación en “T”, a la tubería que abastece al sector N72-382

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

La ilustración 2.10 hace referencia al sitio visitado en campo donde se ha pedido el sondeo a la empresa beneficiaria, que posteriormente ha transmitido los datos de las mediciones recopiladas para el análisis y modelación en el presente estudio. Este sondeo se realizó en la tubería que abastece al sector N72-382 luego de la bifurcación.

La razón por la que también se toman datos del sector N72-373 aunque éste no sea la zona de estudio es porque se desea conocer los efectos que la implementación de un sistema booster puede causar al sector aledaño, ya que se conecta directamente a la red y ambos sectores comparten la tubería de abastecimiento que se deriva de la tubería de 600 mm.



Ilustración 2.11 Instalación del caudalímetro y datalogger .

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Como se muestra en la ilustración 2.10 y 2.11 se procedió con el sondeo y búsqueda de la tubería mencionada, para la colocación de los equipos de medición.



Ilustración 2.12 Casetas de guardianía para la seguridad de los equipos de medición.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

También se ubicaron casetas provisionales de guardianía para control y seguridad de los equipos de medición que estaban trabajando las 24 horas del día.



Ilustración 2.13 Montaje de los equipos en la tubería de salida del acueducto de 600mm

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

El personal de EB se encargó de realizar el destape de las cajas de registro y los técnicos de montar los equipos de medición.

Adicionalmente, se pidieron mapas de presiones de cada uno de los sectores, tomados aproximadamente en las horas de máximo consumo (9 AM a 1 PM), para la calibración del plano de presiones. Ver anexo 1



Ilustración 2.14 Colocación de tapa y equipo de medición

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

En las ilustraciones 2.12, 2.13, 2.14 y 2.15 se pueden observar las actividades realizadas en la colocación de los equipos de medición y control de los datos restantes para comenzar con el modelado en el software Epanet.



Ilustración 2.15 Data-logger para control y medición de presiones y caudales.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Todos los datos fueron obtenidos y medidos con la colaboración de la EB.

2.1.1 Estado actual de Tanque de Compensación y Cisterna, sector N72-382

Junto con la visita a los sondeos realizados se visitaron también otros puntos estratégicos del sector, como el tanque de compensación ubicado en la parte alta del sector N72-382 y la cisterna de agua potable ubicada bajo la estación de bombeo del mismo sector. Los datos de estos reservorios se encuentran en la base de datos tomados con el sistema SCADA, los cuales se descargaron y se analizaron, para justificar el problema de las bajas presiones que se tiene. Tal como se mencionaba en la ilustración 1.1.



Ilustración 2.16 Cisterna ubicada en la estación de Bombeo del sector Voluntad de Dios N72-382

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

La cisterna del sector se muestra en la ilustración 2.16 está ubicada bajo la caseta de bombeo y tiene dimensiones de: 3 de altura, 3.85 de ancho y 7.1 de largo.



Ilustración 2.17 Tanque elevado existente del Sector N72-382

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

El tanque de compensación que se muestra en la ilustración 2.17, actualmente está en funcionamiento pero su pequeña capacidad de 19 m³, no compensa el consumo de la población en las horas pico y hace que el resto del día se mantenga vacío.

2.1.2 Estado actual Estación de Bombeo del sector N72-382

En los exteriores de la estación de bombeo que se ha visitado se pudo observar ciertas estructuras que se muestran y describen a continuación:

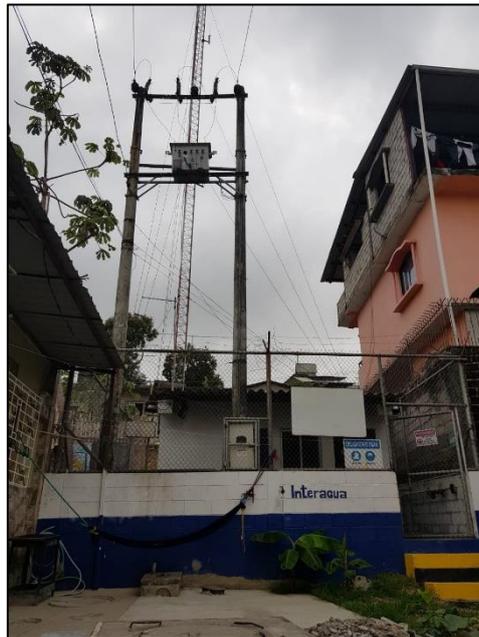


Ilustración 2.18 Foto frontal de la Estación de Bombeo, sector N72-382

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Como fachada y parte frontal se muestra la ilustración 2.18 que nos muestra como la estación está dispuesta por un cerramiento de bloque y hormigón a media altura, y, de mallas con estructura metálica el complemento del cerramiento, a esto se le agrega alambre de puas en la parte superior para fines de seguridad. Cabe mencionar que la estación cuenta con sensores de movimiento en su parte interna y externa de la caseta por los pasillos laterales, frontal y posterior. Esto para evitar el ingreso de personas no autorizadas y/o animales que puedan alterar el funcionamiento de los equipos.



Ilustración 2.19 Fotos de pasillos Lateral Izq., Posterior y Lateral Der. de la Estación de Bombeo, sector N72-382

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Existen además, un transformador, una antena de telecomunicaciones, y las tuberías de salida (tubería de impulsión) de la estación de bombeo en el pasillo posterior con un diámetro de 200 mm. Que llevan el AAPP hacia la red y tanque del sector N72-382. Ver ilustración 2.20



Ilustración 2.20 Tuberías de salida $d=200\text{mm}$ de la estación de bombeo, sector N72-382

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

En las afueras de la estación se tiene una caja de registro de la tubería de ingreso la cual se muestra en las ilustraciones 2.21 y 2.22.



Ilustración 2.21 Caja de Registro fuera de la Estación de Bombeo, sector N72-382

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

La tubería de llegada de AAPP tiene un diámetro de 225 mm, en la caja de registro sufre una disminución de diámetro. Para su ingreso a la estación cuenta con un diámetro de 200mm, esto se le conoce como diámetro de aducción. Como se muestra en la ilustración 2.22.



Ilustración 2.22 Tubería de ingreso (aducción) a la Estación de Bombeo, sector N72-382

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Ilustración 2.23 Transformador de Energía Eléctrica en parte exterior, sector N72-382

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

En la parte alta de la estación se puede observar dos postes de hormigón con un transformador eléctrico, instalado estratégicamente para la demanda eléctrica que requieren los equipos de bombeo y control Scada de la estación.

2.1.3 Sistema de bombeo actual, sector N72-382

El sistema existente consiste de dos bombas, de las cuales solamente una trabaja en cualquier momento. Una bomba está de reserva de la otra para cuestiones de mantenimientos y cambios de jornadas entre ambas.



Ilustración 2.24 Imágenes del equipo de bombas instaladas y placa de características.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

En las ilustraciones 2.24 y 2.25 se puede observar el sistema de ingreso de agua potable desde la cisterna a la bomba (tubería de succión), y, el sistema de tuberías y accesorios de salida de agua desde la bomba hacia la red de distribución (tubería de impulsión) y el tanque de compensación.

Se consultaron las características del sistema de bombeo actual tanto a los encargados de mantenimiento de estaciones de bombeo de EB, como a los fabricantes, a través de sus catálogos, obteniéndose como resumen la siguiente tabla:

Tabla 2.2 Características de bombas existentes

Fuente: Elaboración Propia, Catálogo de bombas existentes, 2018.

Bombas Existentes	
Cantidad	2
Potencia motor	15 HP
Voltaje	440 V
Corriente	21 A
Diámetro Impeller	5.25"
Velocidad de rotación	3600 RPM
Presión de descarga	2.37 bar
Diámetro de Succión	2"
Diámetro de Impulsión	3"

Punto de operación teórico: Caudal	19.10 l/s
Presión	29.56 m



Ilustración 2.25 Tuberías y accesorios de ingreso y salida del equipo de bombeo existente

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

En las ilustraciones 2.25 y 2.26 se pueden observar las válvulas check y compuerta.



Ilustración 2.26 Accesorios de salida para medición, control y prevención.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

En el interior de la estación de bombeo también se encuentran los paneles de control eléctrico y de control Scada de los equipos como se mostró en la ilustración 2.9. Finalmente encontramos la cisterna de almacenamiento de AAPP para su posterior impulsión con el equipo de bombeo, como se mostró en la ilustración 2.16

2.1.4 Recopilación de datos de catastros de la EB

Se consiguió información sobre curvas de nivel del sector en estudio y las divisiones prediales correspondientes a ambos sectores, como se muestra en la ilustración 2.27



Ilustración 2.27 Predios Sectores N72-373 (color beige), N72-382 (color celeste).

Fuente: Catastro Empresa Beneficiaria, 2015.



Ilustración 2.28 Red existente de AAPP, Sectores 373 y 382.

Fuente: Catastro Empresa Beneficiaria, 2015.

Adicionalmente se buscó los catastros de red de distribución existente para los sectores en estudio, tal como se muestra en la ilustración 2.28



Ilustración 2.29 Red existente y parcelas, Sector 373.

Fuente: Catastro Empresa Beneficiaria, 2015.

Las parcelas y divisiones prediales de los sectores N72-382 se marcaron con color celeste y las parcelas de sector N72-373 se marcaron con color verde. Así como también se separaron ambos sectores por las líneas de frontera que los dividen. Para

este caso se encuentran marcadas con línea gruesa color negro. Ver ilustraciones 2.29 y 2.30.



Ilustración 2.30 Red existente y parcelas, Sector 382.

Fuente: Catastro Empresa Beneficiaria, 2015.

2.2 Modelación de la red existente

Para el proyecto se decidió utilizar EPANET, un software de análisis de sistemas de distribución de agua de licencia gratuita. Antes de la modelación, se realizó una

revisión de los límites del sector hidráulico a partir de pruebas ZPT (Zero-Pressure Test) de ambos sectores.

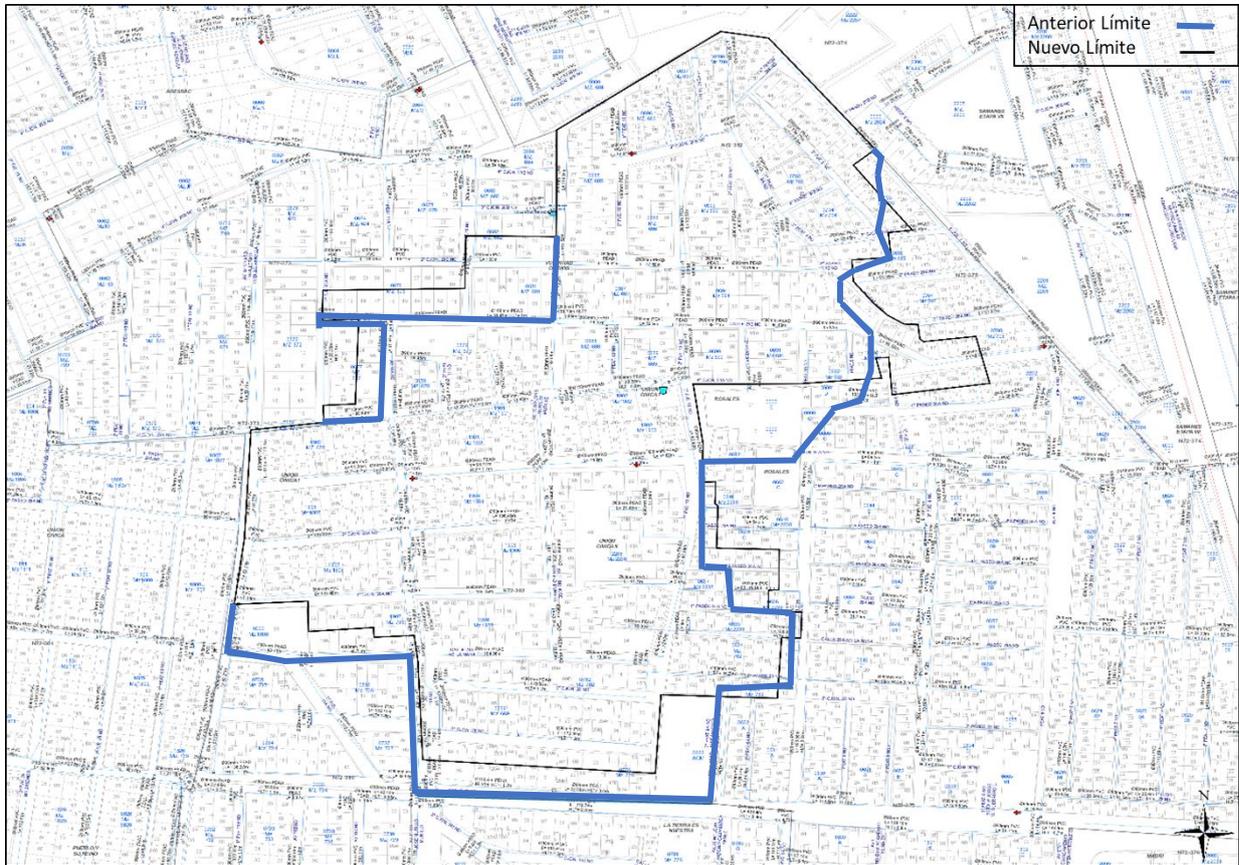


Ilustración 2.31 Sectorización límite anterior 382 (Azul), límite actualizado 382 (Negro)

Fuente: Catastro Empresa Beneficiaria, 2018.

El equipo técnico de EB mediante un levantamiento de información de presiones, según lo recopilado, la actualización de los trazados de límites quedó tal como se muestran en la ilustraciones 2.31, 2.32

Además, dentro del proyecto se propuso la idea de anexar los predios aledaños que tengan problemas de presión junto con el 382 y el 373, para darles solución tanto a los que ya están conectados a la red del sector como a éstos que presenten inconvenientes en el servicio.

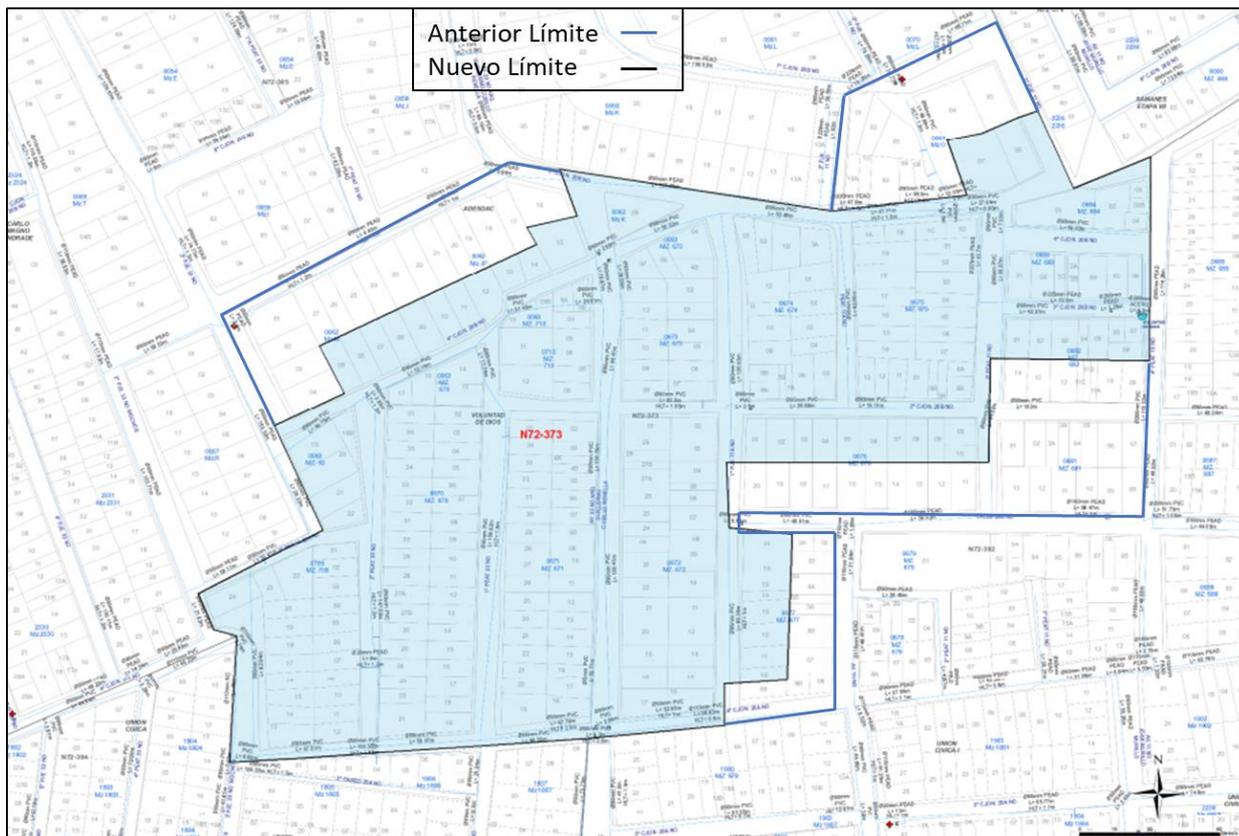


Ilustración 2.32 Sectorización límite anterior 373 (Azul), límite actualizado 373 (Negro)

Fuente: Catastro Empresa Beneficiaria, 2018.

Con los límites actualizados, se procedió con el ingreso de datos al modelo. Para ingresar el trazado de la red en el software, de los archivos recibidos en formatos CAD (Computer Aided Design/ Diseño Asistido por Computadora) y SHP (Shapefile), se extrajeron los nodos que se consideraron más importantes y las líneas tanto del sector N72-382 como del N72-373. Con la ayuda de un Sistema de Información

Geográfica (SIG o GIS en inglés) se creó una superficie a partir de las curvas de nivel y posteriormente se extrajeron las cotas de cada nodo.

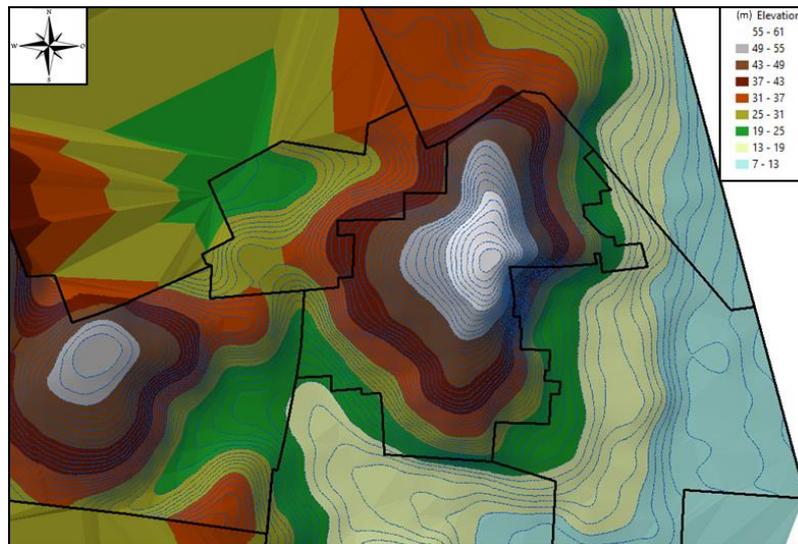


Ilustración 2.33 Superficie y curvas de nivel del sector 373 y 382.

Fuente: Base de datos de la EB, 2018.

Con ello se ingresaron los nodos al software con sus cotas para luego realizar el trazado de las tuberías. Se buscó una tabla con diámetros comerciales y sus respectivos diámetros interiores, ya que este último es el que se debe ingresar al modelo:

Tabla 2.3 Diámetros normalizados para tuberías de PVC

Fuente: Diámetros comerciales página web DNP

DIAMETROS NORMALIZADOS (NOMINAL E INTERIOR) PARA TUBERIAS DE PVC				
DN (mm)	DI (mm)			
	4 atm	6 atm	10 atm	16 atm
16	-	-	-	13,6
20	-	17,5	-	17
25	22,6	22,6	22	21,2
32	29,6	29,2	28,4	27,2
40	37,2	36,4	36	34
50	47,2	46,4	45,2	42,6
63	59,4	59,2	57	53,6
75	71,4	70,6	67,8	63,8
90	86,4	84,6	81,4	76,6
110	105,6	103,6	99,4	93,6
125	120	117,6	113	106,4
140	134,4	131,8	126,6	119,2
160	153,6	150,6	144,6	136,2
180	172,8	169,4	162,8	153,2

200	192	188,2	180,8	170,4
225	216	211,8	203,4	191,4
250	240,2	235,4	226,2	213
280	269	263,6	253,2	238,4
315	302,6	296,6	285	268,2
355	341	334,2	321,2	302,4
400	384,2	376,6	361,8	340,6
450	432,4	423,8	407	383,2
500	480,4	470,8	452,2	425,8

Luego de esto se introdujeron los trazados de tuberías en ambos sectores, con su respectivas características como diámetro y la rugosidad para dicha actividad se obtuvo del manual de uso de EPANET (Rossman, 2000). Ver ilustración 2.34

<i>Material</i>	<i>C Hazen-Williams (universal)</i>	<i>ϵ Darcy-Weisbach (mm)</i>	<i>n Manning (universal)</i>
Fundición	130 – 140	0.26	0.012 - 0.015
Hormigón u Hormig. revestido	120 – 140	0.3 – 3.0	0.012 - 0.017
Hierro Galvanizado	120	0.15	0.015 - 0.017
Plástico	140 – 150	0.0015	0.011 - 0.015
Acero	140 – 150	0.045	0.015 - 0.017
Cerámica	110		0.013 - 0.015

Ilustración 2.34 Coeficientes de rugosidad para distintos materiales

Fuente: (Rossman, 2000).

También se ubicaron dos depósitos, representando a la cisterna y tanque elevado, además de un embalse que simula el comportamiento del acueducto principal del que se abastecen ambos sectores modelados. Ver ilustración 2.35

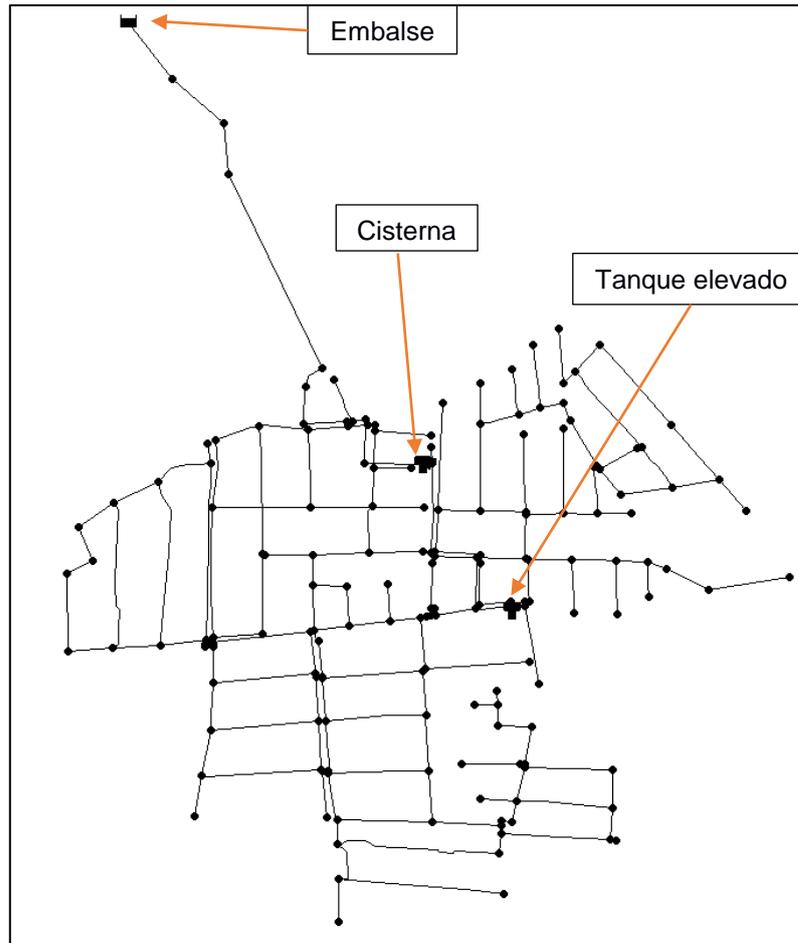


Ilustración 2.35 Modelado de la red de tuberías en Epanet

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2018.

El siguiente paso fue ingresar los consumos, y como se explicó en el capítulo anterior, se dividió el consumo de agua en 2 categorías: Agua contabilizada o demanda y agua no contabilizada o pérdidas totales. Para las demandas se utilizaron el archivo shp de los predios del sector y los datos de mediciones de los medidores domésticos desde Junio 2017 a Mayo 2018.

Aunque insertar la demanda de cada predio en un nodo específico tendría mayor precisión y similitud con la red real, esto demandaría mucho tiempo y trabajo. Además, dicha mejora en la precisión, no es realmente significativa para el grado de incertidumbre que existe en la modelación de este tipo. Entonces, se utilizó la técnica de los polígonos de Thiessen, para asignar los consumos de varios predios

a ciertos nodos estratégicos, que permitan una distribución más realista que simplemente dividir la demanda total para el número de nodos.

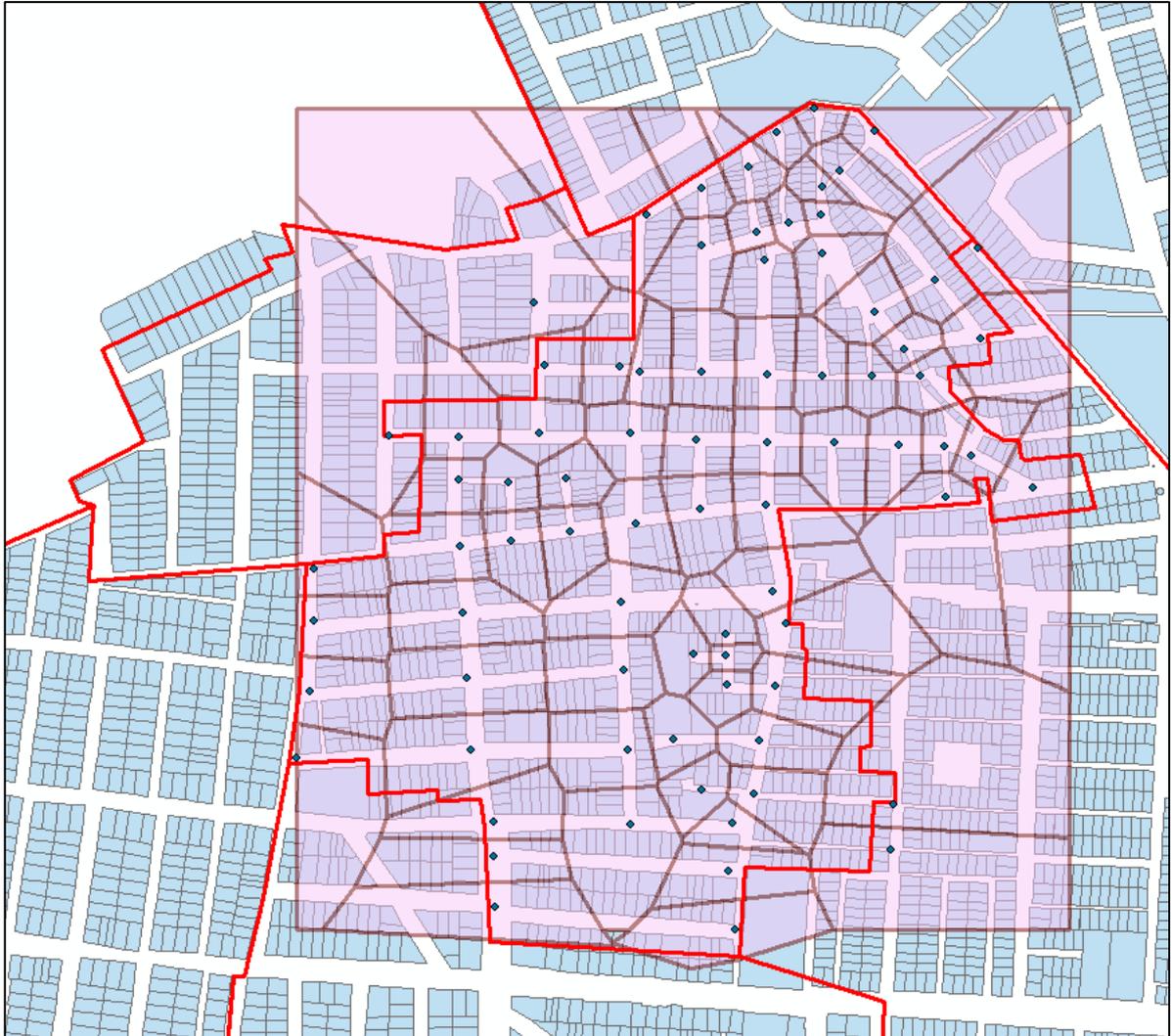


Ilustración 2.36 Asignación de demandas a nodos y sus respectivos Polígonos de Thiessen para el sector N72-382

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2018.

De los datos contabilizados, se registró un consumo de 175 242 m³ para el sector N72-382 y 46 648 m³ para el sector 373. Y utilizando el SIG se asignaron los números de predios para cada nodo, para así calcular proporcionalmente la demanda.

En cuanto al agua no contabilizada, se utilizaron los datos obtenidos de los sondeos, con datos de aproximadamente 10 días continuos, con ciertas interrupciones por problemas técnicos y operacionales.

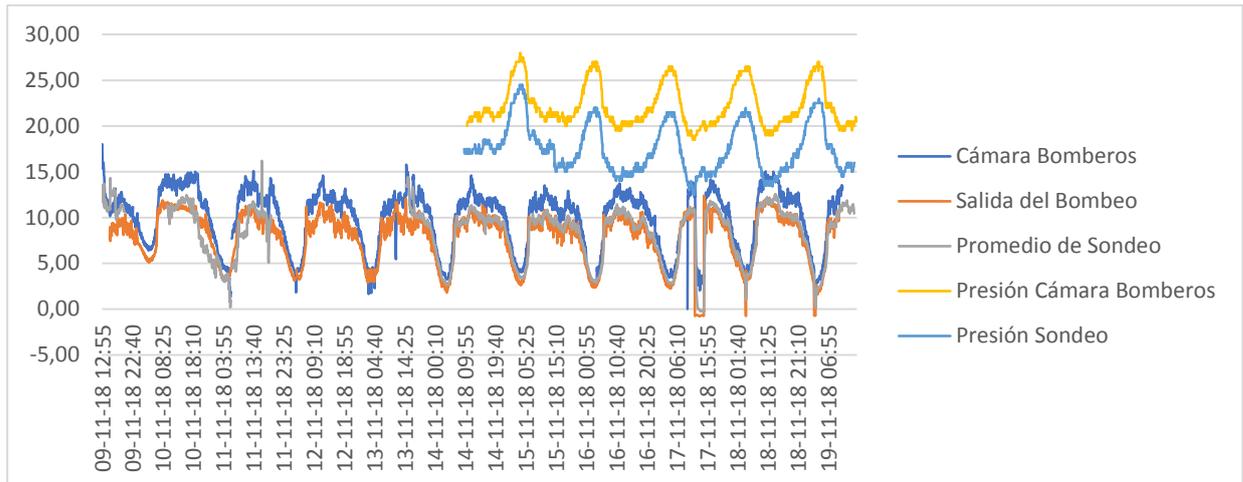


Ilustración 2.37 Caudal (l/s) y presión (mca) vs tiempo.

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Procesando esta información se llegó a datos promedios de 3 caudales: Caudal de la cámara de medición a la salida del acueducto de 600 mm, caudal en el sondeo después de la bifurcación en “T”, y el caudal a la salida de las bombas tras la estación de bombeo Voluntad de Dios.

Analizando dicha información, se obtienen los caudales de ANC restando el caudal de consumo de cada sector del caudal suministrado a cada sector:

$$Q_{anc} = Q_{sum} - Q_{cons} \quad \text{Ecuación 2.2}$$

Se requirió también la presión promedio de cada sector. Se utilizaron otra vez los polígonos de Thiessen, esta vez con los datos del mapa de presiones tomado en campo (Anexo 1). Finalmente, se utilizó la ecuación 1.1 indicada en el capítulo de calibración del marco teórico:

$$q_{Fj} = K_j(P_j)^N$$

Utilizando un N= 0.5 se obtuvieron los siguientes datos iniciales:

Tabla 2.4 Tabla de cálculo de coeficientes de los emisores de los sectores N72-373 y 382

Fuente: Elaboración Propia, 2018

	382	373
Qanc	2.2	0.45
N1	0.5	0.5
Pprom	19.4	20.1
K=	0.4989	0.1003
Predios	944	282
K por predi	0.0005285	0.0003558
K calibrado	0.457	0.109

El patrón de demanda se obtuvo luego, en la calibración, por lo que inicialmente se ingresó un patrón aleatorio, en este caso el patrón de diseño que utiliza EB.

A continuación se procederá a explicar la simulación de los siguientes elementos en EPANET:

- Embalse: Este elemento se ingresó al software para simular el abastecimiento de agua potable a través del acueducto de 600 mm. Para esto, se ingresa la cota del punto de abastecimiento, se suma la presión promedio de ingreso (obtenida de los data-loggers) y se asigna un patrón de altura al embalse para simular los cambios de presión a lo largo del día.
- Cisterna: Se ingresa como un depósito circular. La cisterna tiene 81.85 m³ según datos brindados por EB. Y una profundidad máxima útil de 2.73 m. Adicionalmente, se requiere simular una válvula tipo flotador y el abastecimiento desde arriba ya que EPANET no cuenta con opciones predeterminadas para dichos casos.
- Estación de bombeo y bombas: Se realizó una visita al sitio, donde se consiguió información sobre el fabricante de bomba, diámetros de la succión e impulsión, etc. De la página web del fabricante, se descargó tanto la curva

característica de la bomba como la curva de rendimiento, los cuales se ingresaron al software.

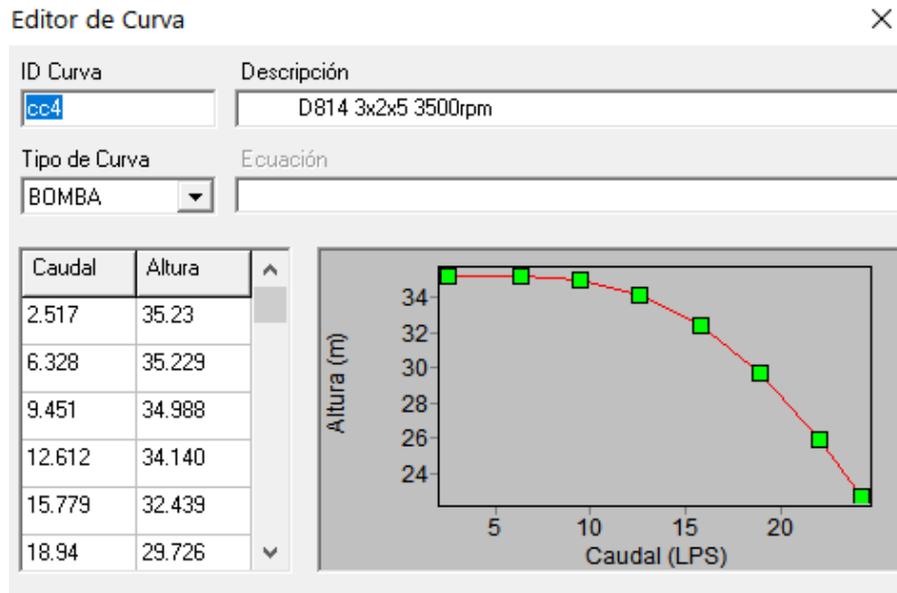


Ilustración 2.38 Ingreso de datos de curva característica de la bomba actual,

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2018.

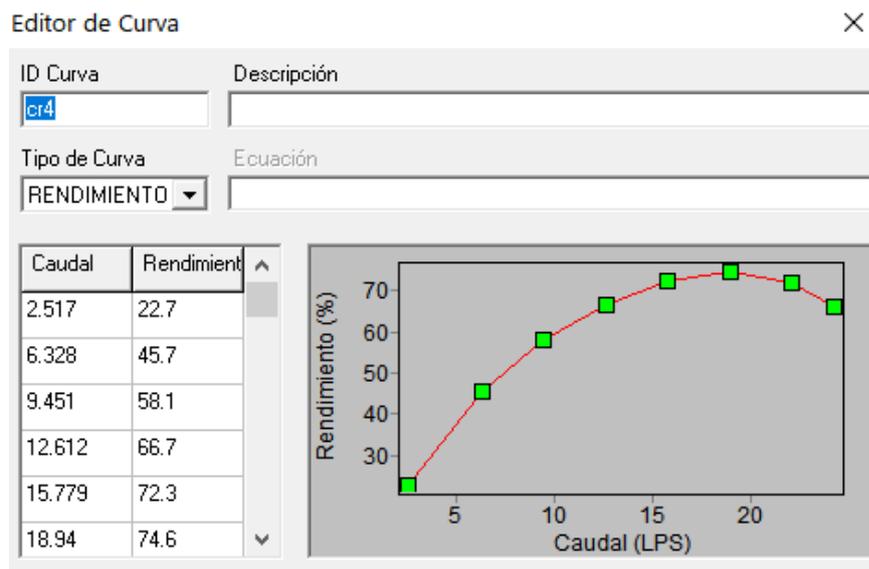


Ilustración 2.39 Ingreso de datos de curva de rendimiento para el modelo de la bomba actual.

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2018.

- Tanque elevado: Similar a la cisterna, se simuló como depósito. El tanque tiene 18.6 m³ de capacidad y una profundidad máxima de 3 m. Sin embargo la altura “útil” es de aproximadamente 2 m, según datos obtenidos del SCADA.

Es un tanque de compensación que se lo puede considerar de pequeñas dimensiones para el sector al cual abastece.

- Sectorización: Para separar los sectores, se simularon válvulas fronteras cerrando tuberías ubicadas en los bordes de la red de distribución.

2.3 Calibración del modelo

Una vez ingresados los datos de entrada, al realizar el análisis se puede observar a simple vista que la red se comporta de manera distinta al modelo. No se conocen exactamente las razones de estas diferencias y errores, ya que la red está bajo tierra y no se puede, o sería muy costoso, revisar cada uno de los componentes. Sin embargo, existen ciertos parámetros en el modelo que pueden ser modificados, ya que suelen cambiar con el tiempo y uso de las redes, estas son: rugosidad, coeficiente de pérdidas de las tuberías (simulando deformaciones, objetos extraños, válvulas semicerradas, etc.), consumos domésticos y pérdidas totales.

A continuación, se presenta una tabla con información disponible que se utilizó para la calibración del modelo:

Tabla 2.5 Tabla de datos usados para la calibración y tipo de información disponible

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2018.

Información utilizada para calibración					
			Tipo de información		
	Ubicación	Línea/Nodo	Promedio	En el tiempo	Hora específica
Caudal	Cámara	l-204		X	
	Entrada 373	l-196	X	X	
	Entrada 382	l-127		X	
	Salida bomba	l-66	X	X	
Presión	Cámara	n82		X	
	M73	n27		X	
	Entrada 382	n73		X	
	Salida bomba	n119		X	
	Antes de tanque	n1		X	
	Alt Cisterna	t2		X	
	Alt Tanque	t1		X	
	mapa 382	p			X
	mapa 373	p			X

El objetivo era hacer que el modelo muestre resultados lo más similares posibles con la realidad, haciendo cambios razonables en los parámetros ya especificados. Se inició actualizando el patrón de consumo utilizando el método de calibración sugerido por (Molina, 2014), probado en condiciones similares. Obteniendo finalmente el siguiente patrón:

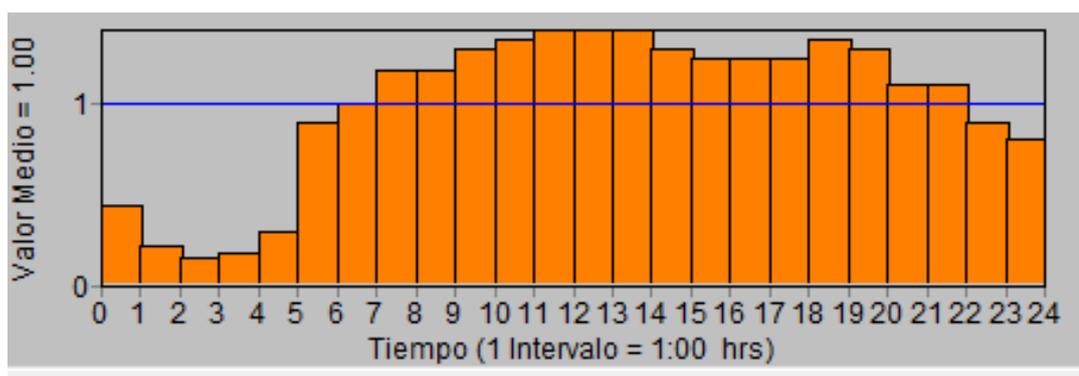


Ilustración 2.40 Calibración del patrón de consumo del modelo

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2018.

El caudal promedio a la salida de bomba se calibró con los valores del sondeo, modificando solamente el coeficiente emisor (que representan a las fugas), ya que, aunque los valores de consumo pueden ser diferentes de los calculados, existe mayor incertidumbre en las fugas que pueden existir en la red.

El proceso de calibración del caudal y del patrón de consumo se iteró tres veces hasta alcanzar una estabilidad en el que se consideró haber llegado a un error tolerable.

Luego, por las altas presiones que tenía el modelo comparado con la situación real, se asignó un valor de 0.9 para la velocidad relativa de la bomba. De esta manera, se logró calibrar la presión de salida de la bomba. Esto se justifica por la edad avanzada de las bombas existentes, que pueden tener el impeller desgastado, causando menor eficiencia y un desplazamiento de la curva característica.

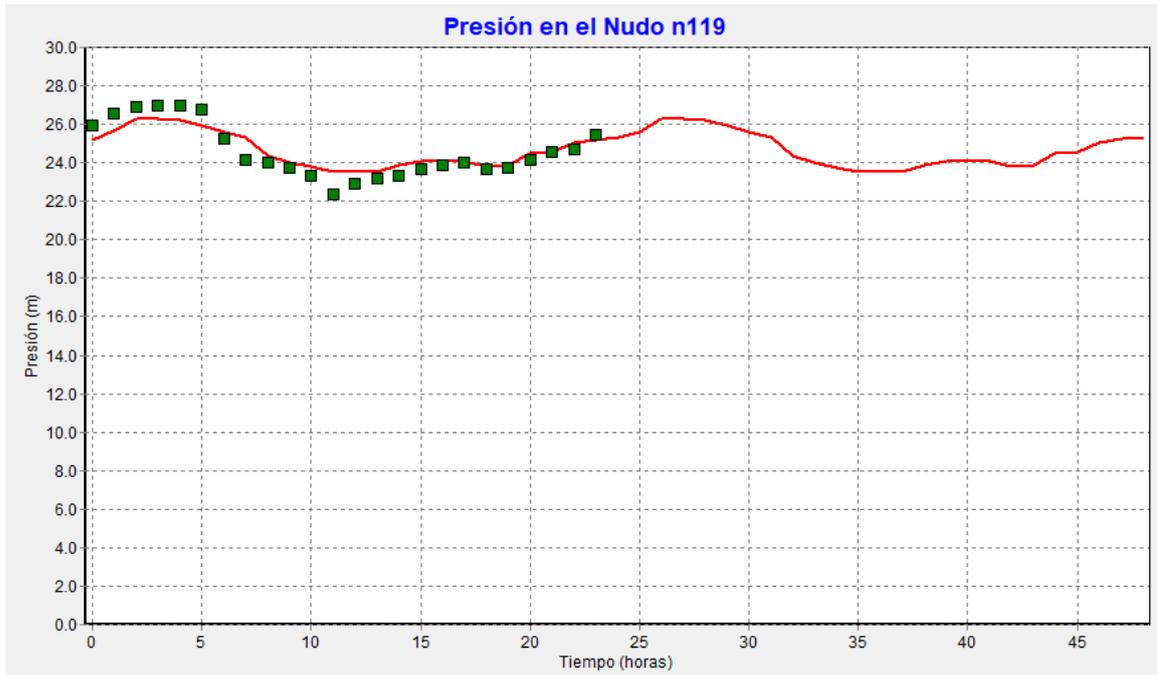


Ilustración 2.41 Resultado de la calibración de presiones a la salida de la bomba, puntos verdes (datos de mediciones) y línea roja (resultados del modelo)

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2018.

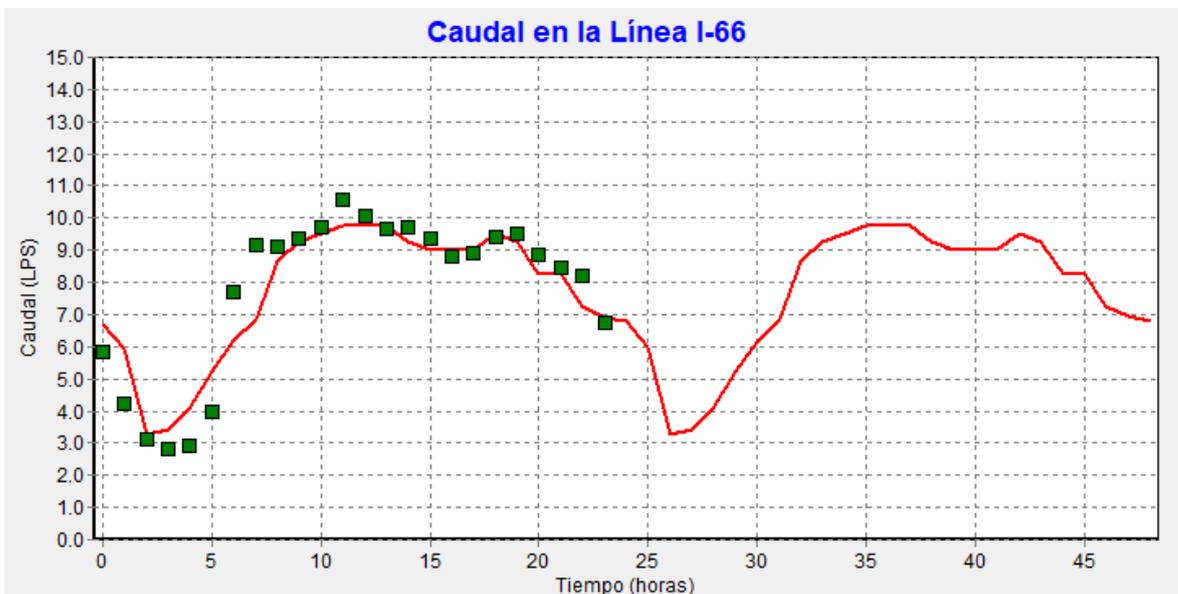


Ilustración 2.42 Resultado de la calibración de caudales a la salida de la bomba, puntos verdes (datos de mediciones) y línea roja (resultados del modelo)

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2018.

Aunque se había calibrado con buenos resultados las presiones y caudales de salida de las bombas, el tanque elevado y el sector alto; el modelo no presentaba similitud a la situación real. Esto indicaba un problema en la línea de conducción, por lo que

se calibró asignando un valor de 50 para los coeficientes de pérdidas menores (K) para las válvulas existentes, y un valor de 200 para las distintas partes de la tubería, dando un coeficiente de pérdidas K total de 800 para la línea de conducción. Esto es un valor elevado comparado a los usualmente utilizados, pero con esto se logró que los datos del modelo sean similares a los de campo, como se observa en la siguiente gráfica:

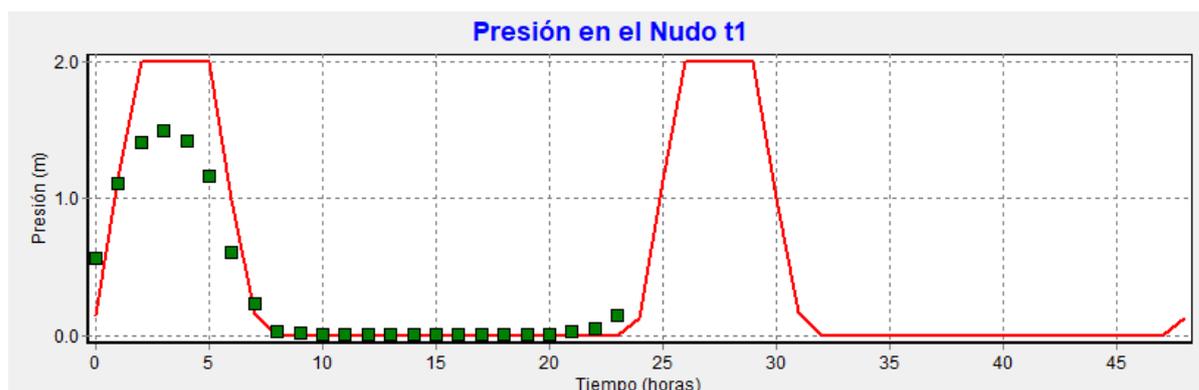


Ilustración 2.43 Nivel de agua en el tanque elevado, puntos verdes (datos de mediciones) y línea roja (resultados del modelo)

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2018.

Por esta razón, se supondrá que el valor de K asignado es correcto y que existe alguna fuga mayor en la línea de conducción u alguna obstrucción importante en la tubería, que deberá ser inspeccionada en la fase de implementación del proyecto.

Se procedió a la calibración del plano de presiones, cuyos resultados, a excepción de ciertos datos que se consideraron aberrantes, estuvieron dentro del error permisible definido en el manual de calibración de Interagua de 3.5 mca (Interagua C. Ltda, 2015). Los resultados de la calibración se pueden ver en el Anexo 2.

Con esto se calibró el sector N72-382. Sin embargo, para una calibración completa se requería la simulación de la válvula tipo flotador que existe a la entrada de la cisterna de la estación de bombeo. Ya que no se contaba con datos de la válvula, se comparó el nivel de la cisterna con caudal que ingresa a la cisterna en tiempo real, y se obtuvo la siguiente gráfica:

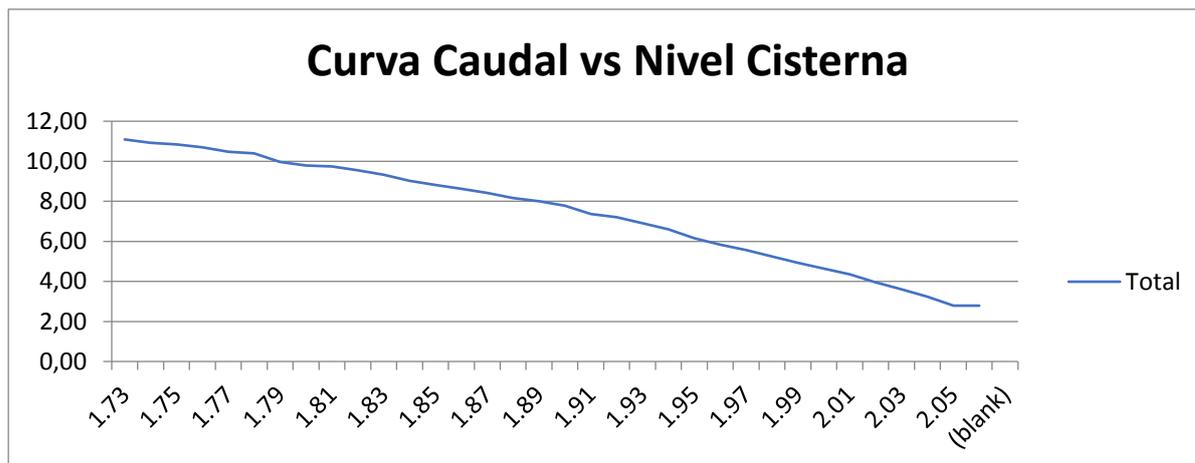


Ilustración 2.44 Gráfica de Caudal de la bomba vs nivel de cisterna.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Con mencionada gráfica, se puede simular la válvula tipo flotador, el cual se lo realizó de la siguiente manera:



Ilustración 2.45 Modelación de la válvula tipo flotador

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Donde:

v1: Es una válvula de tipo regulación, el cual permite asignar un valor de pérdida, que es la que controla el caudal entrante.

v2: Es una válvula sostenedora de presión, que permite simular el llenado por arriba de la cisterna.

t2: Representación de la cisterna.

n43, n44, n45, n2, n84: nodos del modelo.

Para que v1 se comporte como la válvula tipo flotador, se agregaron los siguientes controles a EPANET, modificando la consigna de v1 según el nivel de agua existente en la cisterna:

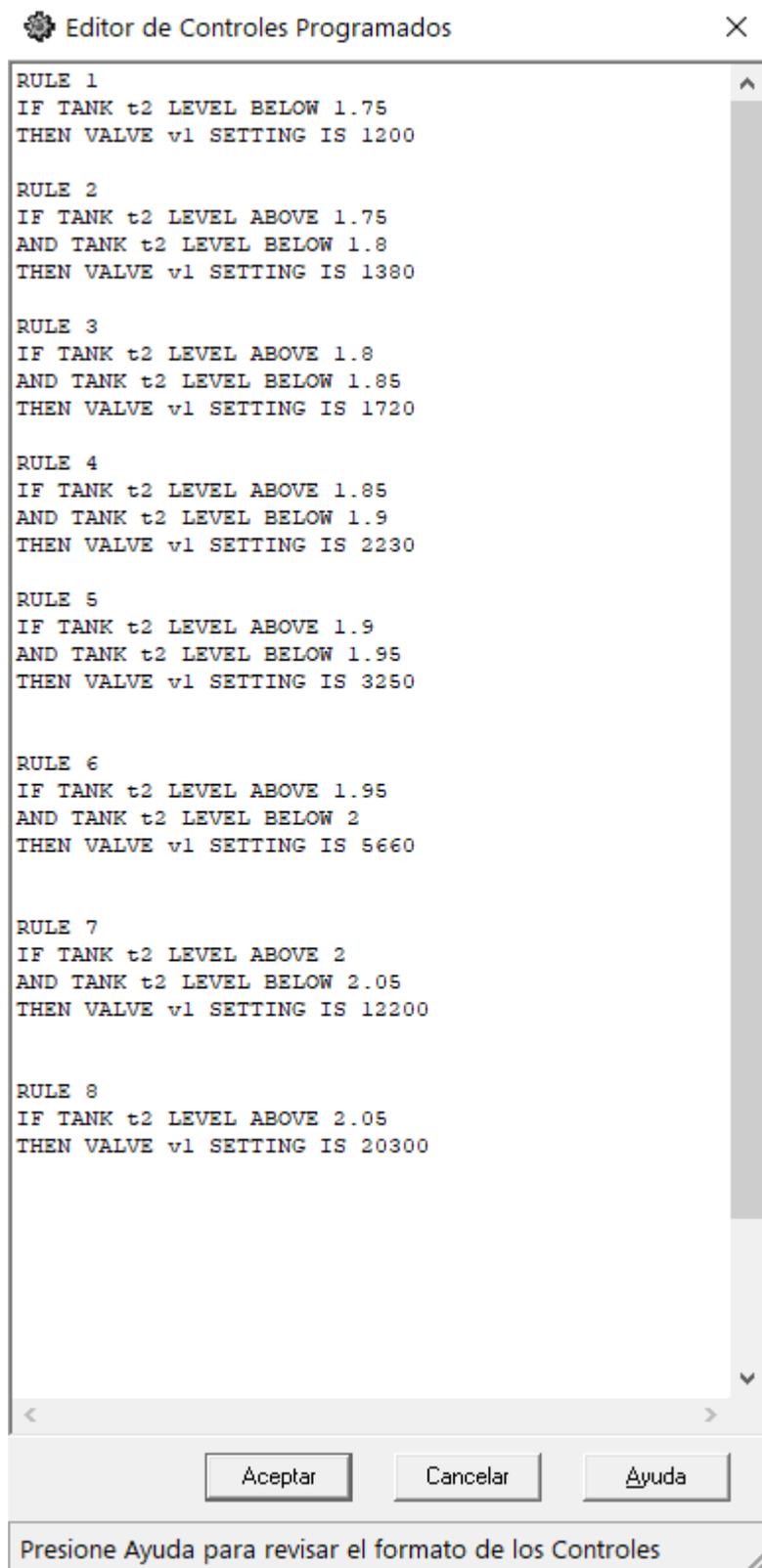


Ilustración 2.46 Ventana de Controles programados de EPANET.

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2018.

Cabe mencionar que el nivel de la cisterna suele siempre ser mayor a 1.7 m, por lo que solamente se encontraron datos de caudal hasta ese nivel. Es decir, para una modelación con niveles menores a 1.7 m en la cisterna, se debe medir el caudal a cada nivel o conseguir información del fabricante de la válvula.

Finalmente, se consiguió como resultado el siguiente comportamiento del nivel del tanque:

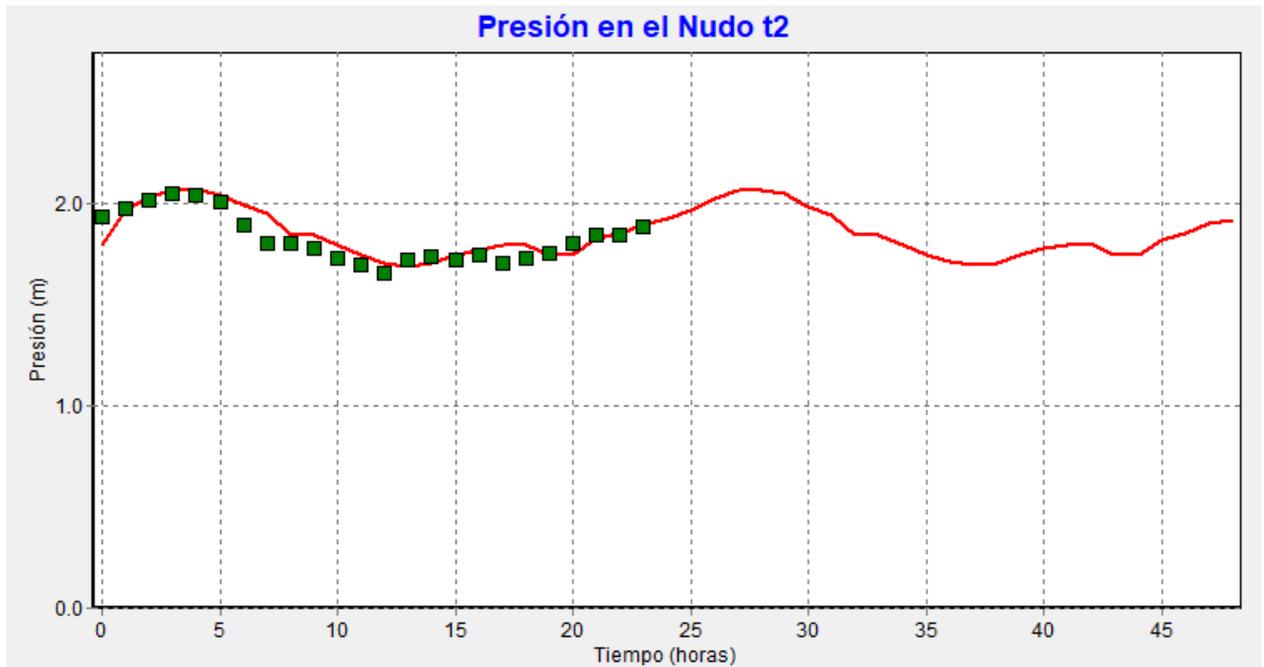


Ilustración 2.47 Nivel de agua en la cisterna, puntos verdes (datos de mediciones) y línea roja (resultados del modelo)

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2018.

Con esta última modificación se completó la calibración y se volvieron a revisar todos los resultados y datos de calibración para asegurarse de que los cambios realizados no afecten resultados anteriores.

2.4 Diseño de la repotenciación

Según lo señalado en el capítulo 1, se tenía planificado seleccionar una de tres posibles alternativas:

- 1) Implementación de un sistema booster conectado directamente a la red;
- 2) El cambio de bombas por similares de mayor capacidad;
- 3) Cambio de bombas y la ampliación de la infraestructura existente.

La alternativa de preferencia es la implementación del booster, ya que con este sistema al ser de velocidad variable según la demanda, permite un consumo menor de electricidad y el tanque elevado del sector funcionará de reserva para incendios y en caso de cortes en el servicio.

Para dicha implementación se requiere verificar las condiciones de operación y comprobar que los suministradores de este sistema dispongan de una solución para este caso específico.

Con los resultados obtenidos de las mediciones y modelación calibrada del sistema existente, se confirmó que en la actualidad se cumplen las condiciones para utilizar un sistema booster en el sector. Es decir, se cuenta con la presión mínima de entrada requerida, y la curva del sistema puede ser cubierta por las bombas existentes en el mercado.

Como siguiente paso, se tuvo que comprobar que la situación futura (según el periodo de diseño) también sea satisfactoria con la implementación de dicha solución.

2.4.1 Periodo de diseño y estimación de población futura

Antes de definir los parámetros de diseño, se tomó la decisión de ampliar el sector hidráulico para que la rehabilitación del bombeo pueda beneficiar el máximo número de habitantes posibles, como se ha mencionado en el capítulo 1. Según las mediciones de presión alrededor del sector N72-382, existen ciertas manzanas con presiones inferiores a la mínima de 15 mca, por lo que se los anexará al sector de estudio en el tiempo de implementación del proyecto.

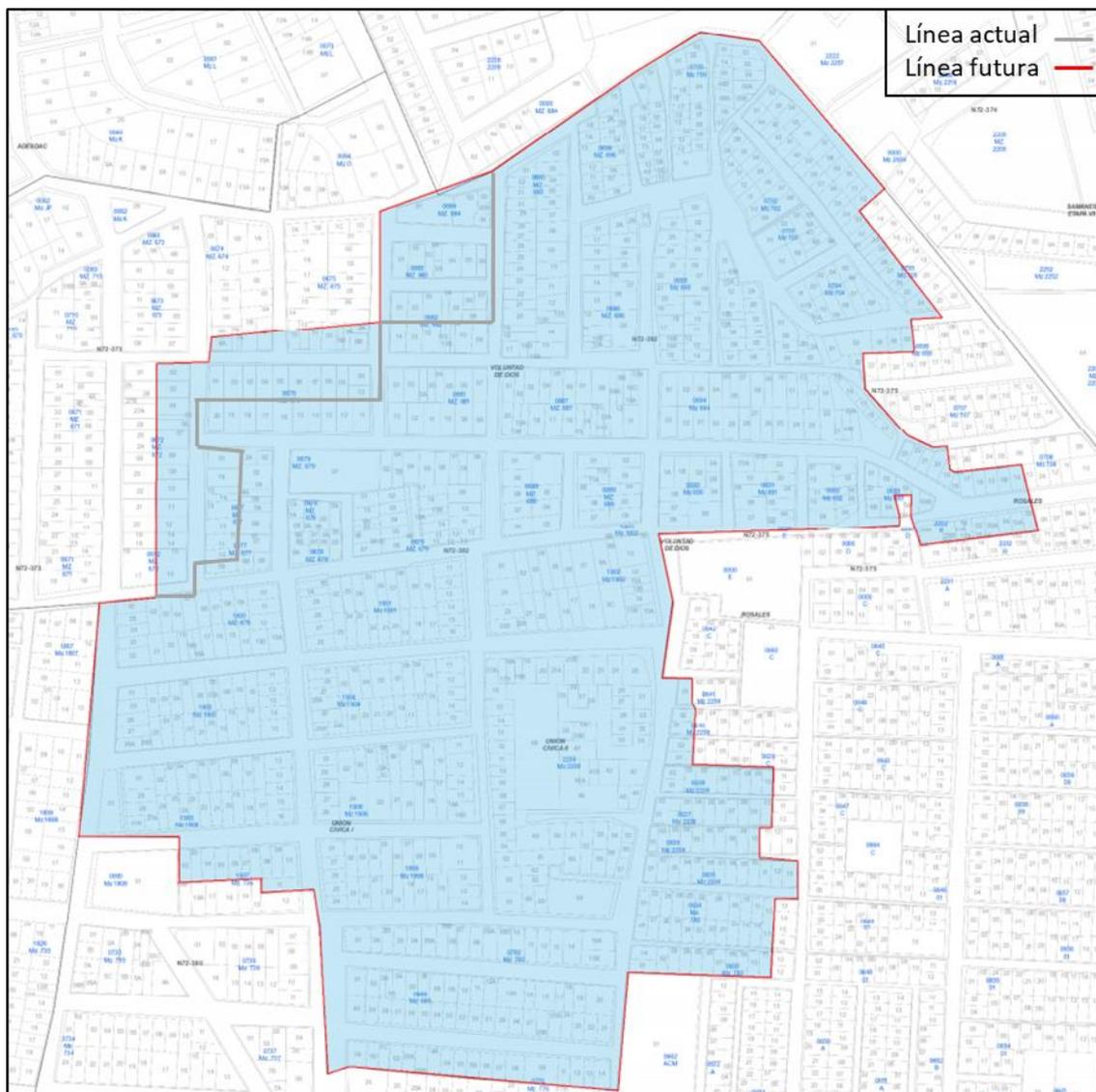


Ilustración 2.48 Delimitación del área a servir con el nuevo diseño (línea roja) y límite actual (línea gris)

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Como guía se tomaron en consideración el Manual de diseño de acueductos de Interagua (2015), el Plan Maestro de AAPP de Interagua (2004) y la Norma para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes de la Secretaría del Agua (IEOS & SSAOS, 2014).

Consultando a la entidad beneficiaria del proyecto, en el área encargada de estaciones y equipos de bombeo, se llegó a la conclusión que estos equipos no deben diseñarse para periodos muy largos, por la variabilidad de condiciones que pueden existir a lo largo del tiempo. Además, la estimación de la población futura

también tendría una considerable incertidumbre, que se explica con mayor detalle a continuación.

Por dichos motivos, se definió que el periodo de diseño sean 15 años (2019-2034), que es el mínimo definido por el numeral 4.1.2.3 de la parte quinta de la norma de Senagua (IEOS & SSAOS, 2014). Esta norma también recomienda que, para obras pequeñas, como lo es el presente proyecto, se tengan periodos de diseños más cortos.

En cuanto a la población, de la base de datos de la EB se consiguieron censos del sector tanto del 2010 y 2015, cuya tasa anual de crecimiento calculada fue de 2%, un valor considerablemente alto. En cambio, el Plan maestro de agua potable realizado para la ciudad de Guayaquil, muestra la siguiente tabla:

Tabla 4.13: Parroquias Urbanas. Proyección de la Población, Tasas de crecimiento y densidades

Parroquias	Zona de Planificación urbana	Superficie neta (ha)	Población censada ajustada 2010	Población proyectada 2020	Población proyectada 2031	Tasa interanual 2010-2020	Tasa interanual 2020-2031	Densidad neta 2010	Densidad neta 2020	Densidad neta 2031
Ximena	SUR (A)	2,642	539,014	551,289	566,104	0.23%	0.24%	204	209	214
	CENTRO (C)	124	16,783	16,783	16,783	0.00%	0.00%	136	136	136
Febres Cordero	OESTE (B)	1,071	350,122	356,057	362,724	0.17%	0.17%	327	332	339
Letamendi		222	97,284	97,284	97,284	0.00%	0.00%	438	438	438
García Moreno	CENTRO (C)	132	52,029	52,029	52,029	0.00%	0.00%	393	393	393
Ayacucho		51	11,370	11,370	11,370	0.00%	0.00%	224	224	224
Urdaneta		74	21,928	21,928	21,928	0.00%	0.00%	295	295	295
Sucre		43	10,871	10,871	10,871	0.00%	0.00%	251	251	251
Bolívar		23	7,163	7,163	7,163	0.00%	0.00%	311	311	311
Olmedo		42	5,216	5,216	5,216	0.00%	0.00%	125	125	125
9 de Octubre		39	6,207	6,207	6,207	0.00%	0.00%	160	160	160
Rocafuerte		46	7,308	7,308	7,308	0.00%	0.00%	159	159	159
Roca		26	5,872	5,872	5,872	0.00%	0.00%	222	222	222
Carbo		100	15,504	15,504	15,504	0.00%	0.00%	156	156	156
Tarqui	CENTRO (C)	35	3,641	3,641	3,641	0.00%	0.00%	103	103	103
	NORTE (D)	5,663	563,578	598,706	645,162	0.61%	0.68%	100	106	114
	PASCUALES (E)	1,590	191,828	257,502	319,996	2.99%	1.99%	121	162	201
	CHONGON (F)	7,587	99,416	151,695	210,872	4.32%	3.04%	13	20	28
Pascuales	PASCUALES (E)	6,923	262,191	429,465	604,863	5.06%	3.16%	38	62	87
TOTAL URBANO		26,433	2,267,325	2,605,890	2,970,897	1.40%	1.20%	86	99	112

Ilustración 2.49 Proyección de población por Parroquias

Fuente: Plan Maestro de Agua Potable, Interagua 2004.

La diferencia de valores indicados en la tabla con los observados de 2010 a 2015 se debe a las características específicas de este sector, ya que es una zona elevada, cuya densidad de habitantes suele ser mayor a las demás zonas del norte.

Considerando, además, que la densidad actual es alta (248 hab/m²) y puede definirse como casi saturada; se tomó como tasa de crecimiento un promedio de la

tasa general de la ciudad (1.20%), con la tasa de la zona D (0.68%): 0.94%, obteniéndose así una población futura de 5320 habitantes en 2034.

Tabla 2.6 Proyección poblacional sector N72-382

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Fuente	Año	Población (hab)	Densidad (hab/ha)	Tasa de crecimiento
INEN	2010	4003	217	2.00%
Base de datos EB	2015	4420	239	1.18%
Proyección	2018	4579	248	0.94%
Proyección	2020	4666	253	0.94%
Proyección	2031	5173	280	0.94%
Proyección	2034	5320	288	

Se realizó un proceso similar para el sector N72-373.

Tabla 2.7 Proyección poblacional sector N72-373

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Fuente	Año	Población (hab)	Densidad (hab/ha)	Tasa de crecimiento
INEN	2010	1242	169	2.00%
Base de datos EB	2015	1372	187	1.18%
Proyección	2018	1422	194	0.94%
Proyección	2020	1456	199	0.94%
Proyección	2031	1657	226	0.94%
Proyección	2034	1717	234	

2.4.2 Caudal de diseño

El Manual de diseño de acueductos de Interagua (2015) recomienda los siguientes valores de dotación:

RESUMEN DE DOTACIONES (l/hab/día) - ESCENARIO ESPERADO				
ZONA	2002	2010	2020	2030
A	72,8	120,0	130,0	150,0
B	67,1	108,7	130,0	140,0
C	120,5	140,0	150,0	150,0
D	185,5	180,0	175,0	170,0
E	156,9	160,0	170,0	165,0
F	326,2	320,0	300,0	280,0
General	126,6	157,3	177,2	168,9

RESUMEN DE DOTACIONES (l/hab/día) - ESCENARIO CONSERVADOR				
ZONA	2002	2010	2020	2030
A	72,8	130,7	145,0	160,0
B	67,1	108,7	140,0	150,0
C	120,5	151,5	160,0	170,0
D	185,5	190,0	200,0	215,0
E	226,4	225,1	206,6	195,0
F	326,2	320,0	330,0	340,0
General	126,6	167,0	195,9	197,2

Ilustración 2.50 Tablas de dotaciones esperadas a distintas proyecciones.

Fuente: Plan Maestro de Agua Potable, Interagua 2004.

Cabe mencionar que el sector de estudio tiene características un poco distintas a la zona que pertenece, ya que se podría considerar un sector de estrato social bajo, cuyo consumo de agua per cápita suele ser menor y densidad de población suele ser mayor.

Por dichas razones y para evitar sobredimensionamiento que puede afectar el sector N72-373 con la implementación del booster, se tomó como dotación de diseño 170 l/hab/día.

Con estos datos se calculó el caudal máximo horario y el caudal de diseño:

$$Q_m = \frac{D P}{86400} \quad \text{Ecuación 2.3}$$

Donde:

Q_m : Caudal medio de agua potable (l/s).

D : Dotación unitaria de agua potable (l/hab/día).

P : Población (hab).

Tabla 2.8 Cálculo de la demanda media de agua potable sector N72-382

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Dotación D=	170	l/hab/día
Qmd=	10.47	l/s

$$Q_{md} = K_{md} Q_m$$

Ecuación 2.4

Donde:

Q_{md} : Caudal máximo diario de agua potable (l/s).

K_{md} : Coeficiente de variación de consumo máximo diario= 1.3 a 1.5

Q_m : Caudal medio de agua potable (l/s).

Tabla 2.9 Caudal máximo diario de agua potable sector N72-382

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Kmd=	1.4	
Qmax. Dia=	14.65	l/s

$$Q_{mh} = K_{mh} Q_m$$

Ecuación 2.5

Donde:

Q_{mh} : Caudal máximo horario de agua potable (l/s).

K_{mh} : Coeficiente de variación de consumo máximo horario= 2.0 a 2.3

Q_m : Caudal medio de agua potable (l/s).

Tabla 2.10 Caudal máximo horario de agua potable sector N72-382

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Kmh =	1.8	
Qmax. Hor=	18.84	l/s

Tabla 2.11 Caudal de diseño más incendio

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

1 boca de fuego=	5	l/s
Qdiseño= Qmax. hor + incendio =	23.84	l/s

Tabla 2.12 Caudales para modelación del sector N72-382

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Qdemanda	12.25	l/s
Qemisores	6.59	l/s

Para el porcentaje de ANC, teniendo en cuenta que el factor actual es de 28.4%, obtenido de las mediciones de caudal, se definió como 35% para el futuro. Esto fue teniendo en cuenta que el ANC se ingresa como emisores, el cual depende de la presión de los nodos en el modelo. Al mejorar presiones de la red, las fugas expulsarán más agua que actualmente.

El coeficiente de variación de consumo máximo horario recomendado por la norma es de 2 a 2.3; sin embargo, información más actual en la base de datos de la EB indican que no suelen pasar de 1.8, razón por la cual se utilizó este coeficiente. Y en cuanto a la situación de emergencia de incendio, la norma de Senagua (IEOS & SSAOS, 2014) indica que para poblaciones de 5000 habitantes se debe agregar una dotación de 10 l/s. Este valor, sin embargo, es para el diseño de la red, es decir, para asegurar la capacidad hidráulica de las tuberías, y agregarlo al caudal para la selección de bombas llevaría al sobredimensionamiento innecesario de equipos.

Como se había definido anteriormente, en lo posible se trató de mantener la red intacta; y se optó por combinar la capacidad de la bomba y el volumen del tanque existente como alternativa para preparación contra incendio, siguiendo la recomendación del numeral 4.2.4.5 de la parte 7 de la (IEOS & SSAOS, 2014). Este numeral indica que para poblaciones menores a 10000 habitantes se utilicen bocas de fuego con capacidad de 5 l/s por 2 horas para calcular un volumen de reserva para incendios.

Como resultado, el tanque existente que tiene un volumen de aproximadamente 19 m³ se utilizará como reserva para incendio y cubre lo equivalente a 1 hora de 5 l/s, y además, a la hora de seleccionar la bomba y diseñar la capacidad eléctrica, se debe considerar que la bomba de reserva pueda encenderse para condiciones de emergencia.

Un proceso similar se realizó para calcular los consumos de agua contabilizada y ANC que se debieron ingresar en el modelo del sector N72-373, sin considerar incendios. Obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 2.13 Caudales para modelación del sector N72-373

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Qdemanda	3.95	l/s
Qemisores	2.13	l/s

2.4.3 Micro sectorización y redefinición de límite

Dentro del modelo, se abrieron ciertas tuberías y se cerraron otras para simular el nuevo límite explicado en el numeral 2.4.1. Estos son los puntos donde se deberán instalar las válvulas de frontera y abrir válvulas existentes, los cuales se detallan mejor posteriormente y en los planos de válvula de frontera.

Además de esto, se realizó una micro sectorización del sector N72-382, ya que existe una gran diferencia de cotas entre la parte más alta (61 msnm) y la más baja (aproximadamente 20 msnm), causando presiones exageradas que aumenta el nivel de Agua no contabilizada. Para esto se ubicaron Válvulas Reguladoras de Presión (o VRP), los cuales hacen que, si la presión aguas arriba de la válvula es mayor a cierto valor máximo definido, la presión aguas abajo sea igual a dicho valor.

La ubicación de las VRP se realizó de tal manera que se requiera el menor número posible de ellas (por sus costos elevados) mientras se asegura una presión máxima de aproximadamente 35 mca. Existen ciertos nodos con presión de hasta 40 mca, pero esto se debe a la gran pendiente que existe en la topografía, que hace necesario utilizar varias VRP para cubrir terrenos pequeños. Ver Planos 008 y 009

Se diseñaron, además, taponamientos y conexiones nuevas para complementar lo explicado anteriormente. Ver Plano de Nuevas Conexiones y Taponamientos.

En total, el sector se dividió en 5 micro sectores, y todos son abastecidos por un único punto. Los micro sectores 1 y 2 son abastecido directamente del tanque, y los otros 3 desde dichos micro sectores. Cada uno de los 3 tienen una VRP y válvulas de compuerta en la entrada. Ver plano de Microsectorización.

2.4.4 Punto de operación

Una vez obtenidos los datos de caudal y consumo, se ingresaron los datos al modelo (modificando el modelo existente). Los consumos se multiplicaron por el factor de relación entre el consumo futuro y el actual, manteniendo así la distribución obtenida de los polígonos de Thiessen, explicado anteriormente.

De manera similar, los coeficientes emisores también se multiplicaron por un factor de relación. Pero estos se corrigieron de tal manera que el caudal total sea igual al caudal de diseño, ya que el aumento de la presión promedio causa un mayor caudal en los emisores.

Al ser una modelación de un sistema booster, la velocidad de la bomba debe ser variable. Modelar dichos cambios puede ser complicado, razón por la cual se decidió modelar 2 escenarios de máximo consumo: Horario de máximo caudal con incendio ($Q=23.8$ l/s) y horario de máximo caudal en condiciones normales ($Q=18.8$ l/s).

El punto de operación se definió con el caudal máximo horario en condiciones normales para no sobredimensionar excesivamente los equipos. El caudal requerido de incendio se soluciona con el almacenamiento de agua de reserva en el tanque y asegurando que las instalaciones eléctricas permitan utilizar la bomba de reserva en casos de emergencia. Entonces para calcular la altura de bombeo requerida, se utilizaron los datos de la tubería de impulsión en el modelo existente: 240 metros de longitud, diámetro interior de 181 mm (diámetro comercial 200 mm PVC), coeficiente de rugosidad de 0.015 mm y un coeficiente de pérdidas menores de 900 (100 de accesorios y 800 de origen desconocido, obtenido como resultado de la calibración).

Como se especificó anteriormente, el valor de coeficiente de pérdidas menores es elevado para las condiciones esperadas, pero con dicho valor la calibración es correcta. Esto causará un sobredimensionamiento de la bomba, ya que se calculará una gran pérdida de altura en el tramo. Sin embargo, no se puede descartar este valor y cambiarlo por uno más usual por el hecho de que las mediciones muestran estos resultados. En el capítulo 3 se explicará más acerca de las alternativas o posibles soluciones a este problema.

Con el punto de operación $Q=18.8$ l/s y altura requerida calculada de 52 mca, se consultó a la empresa suministradora de los sistemas booster, para recibir los datos de la bomba y continuar con la modelación. Se muestra a continuación la curva calculada del sistema:

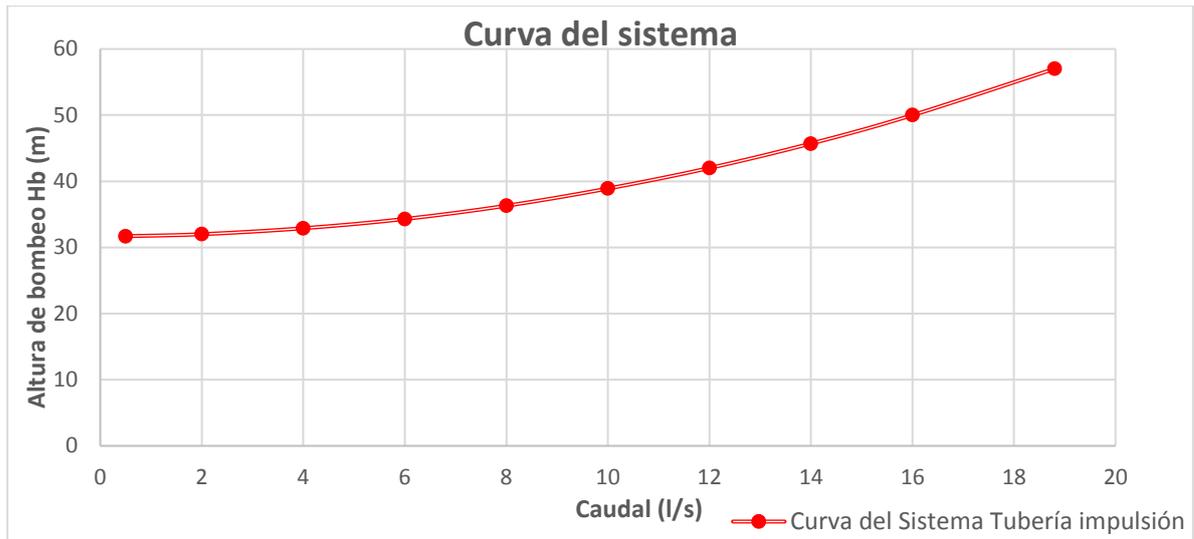


Ilustración 2.51 Curva del sistema (tubería de impulsión).

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Se seleccionó un sistema de 4 boosters, conectadas en paralelo, con diámetros nominales de aspiración y descarga de 150 mm. A continuación, se muestran los datos de la bomba seleccionada y las curvas características:

Cantidad de bombas	4
Nº de etapas	2
Forma de trabajo	Regulado RPM
Temperatura máx del fluido	25,0 °C
Conexión	Directo
Bomba de reserva	Sí
Presión final máxima	16,00 bar
máx.presión de entrada	10,00 bar

Datos de trabajo

Corriente volumétrica	18,80 l/s
Altura de bombeo	52,00 m
Presión de arranque PE	5,70 bar.r
Valor nominal	5,70 bar.r
Presión en el punto de caudal cero	5,55 bar.r

Ilustración 2.52 Especificaciones del sistema booster de bombeo diseñado.

Fuente: Cotización a empresa importadora del sistema, 2019.

Potencia nominal	7,50 kW
Velocidad del motor	3500 rpm
Tipo de corriente	Trifásico (3~)
Tensión de servicio	460 V
Clase de protección del motor	IP 55
Corriente de régimen	16,7 A

Ilustración 2.53 Especificaciones técnicas del motor

Fuente: Cotización a empresa importadora del sistema, 2019.

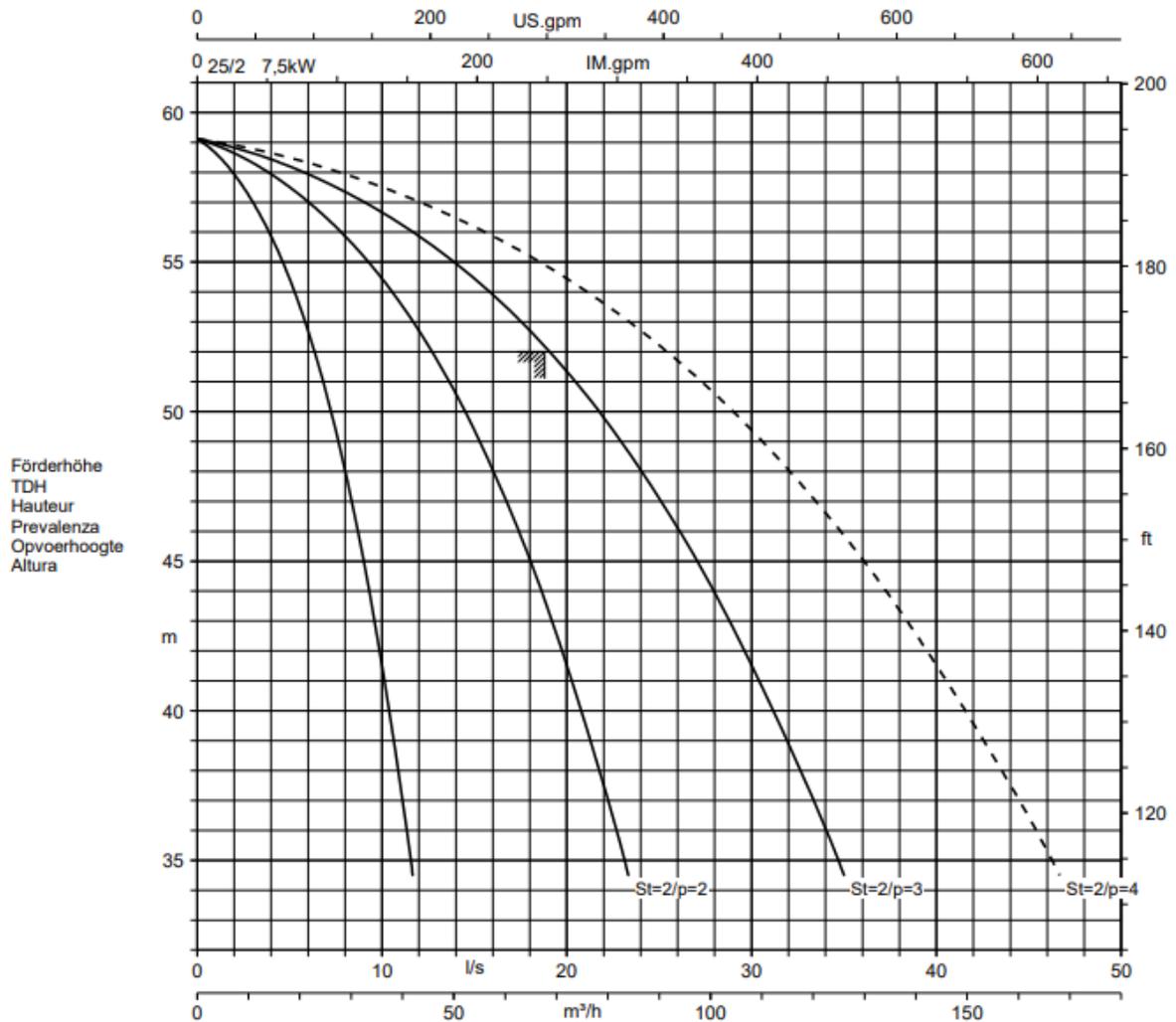


Ilustración 2.54 Curva característica de las bombas seleccionadas

Fuente: Cotización a empresa importadora del sistema, 2019.

El sistema, además de las bombas requiere varios otros equipos y accesorios para su funcionamiento como manifold de succión y descarga, válvula de retención, manómetros, tanque hidroneumáticos, y otros equipos eléctricos e hidráulicos. Para mayor detalle se pueden consultar los planos.

Una vez dimensionadas las bombas utilizando la curva del sistema mostrado en la ilustración anterior, se ingresó el punto de operación más crítico (máximo caudal) en el software de modelación. Por último, se cerró el acceso a la cisterna, que ya no será utilizada, y se conectó directamente la bomba a la red, en la tubería de ingreso a la cisterna, concluyendo el modelo.

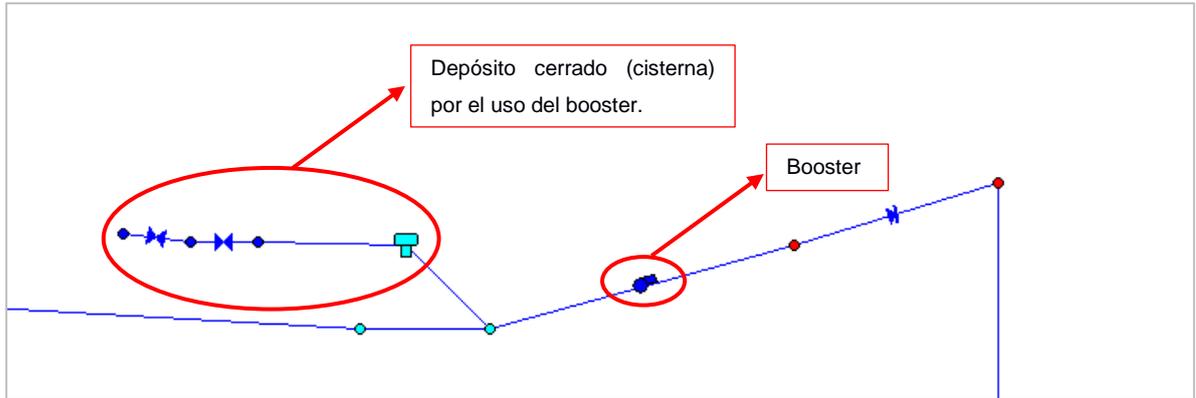


Ilustración 2.55 Modelación de la conexión directa de la bomba a la red

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2018.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Una vez revisadas las presiones en la red a la entrada de la bomba, tanto en los modelos de la red existente como en el modelo de la red futura, se observa que la implementación de un sistema booster es posible en esta estación, y el dicho equipo puede ser suministrado por marcas presentes en el mercado local. Esto indica que no es necesario recurrir a las demás alternativas que se habían preparado, que son: Cambio de sistema de bombeo por bombas centrífugas convencionales y rehabilitación y ampliación de la infraestructura.

En este capítulo se hará un análisis más detallado de los resultados obtenidos en ambos modelos y luego se especificarán detalles del proceso de implementación del proyecto. Finalmente, se incluirá el presupuesto y consideraciones del estudio ambiental.

3.1 Resultados del modelo de la red existente

En general, los datos fueron tomados en su mayoría de la base de datos con la que trabaja la EB, y otros datos fueron medidos en campo por el equipo de operaciones de la empresa. Esto hace que la incertidumbre pueda ser considerada menor que la obtención de estas a través de otras fuentes que no estén directamente involucrados al proyecto.

En cuanto a los resultados obtenidos luego de la calibración del modelo, usando datos de la tabla 2.4, las diferencias con las mediciones fueron generalmente menor a 1 metro. Sin embargo, para el mapa de presiones existían valores de hasta 3 metros de diferencia. Y aunque para la calibración, un error hasta 3.5 metros es considerado aceptable según el manual de calibración de Interagua (Interagua C. Ltda, 2015), se intentó, sin éxito, dar una mejor calibración al modelo. Estos errores elevados no podían ser corregidos con cambios pequeños, y el parámetro a modificar debería ser la cota, que no es uno que se ha considerado variable.

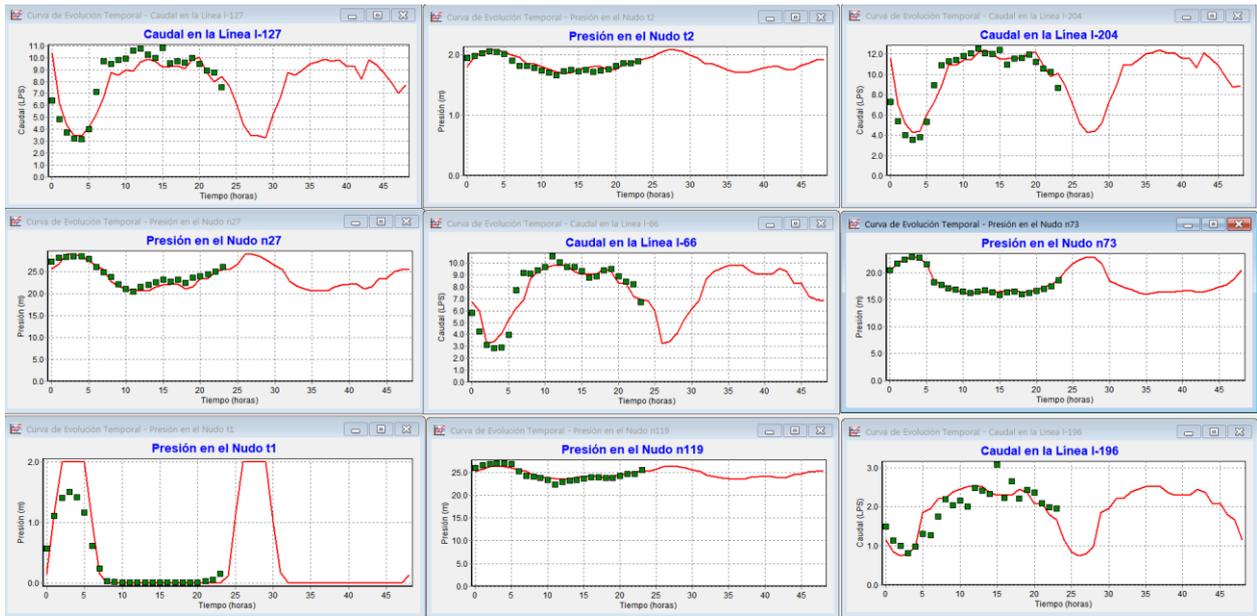


Ilustración 3.56 Principales resultados de la calibración de la red existente

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2019.

No obstante, existe una buena correlación entre las presiones observadas y calculadas con un valor de 0.984, que se puede observar en la siguiente gráfica, y con más detalles en el anexo 2 (y anexo 3 para los caudales).

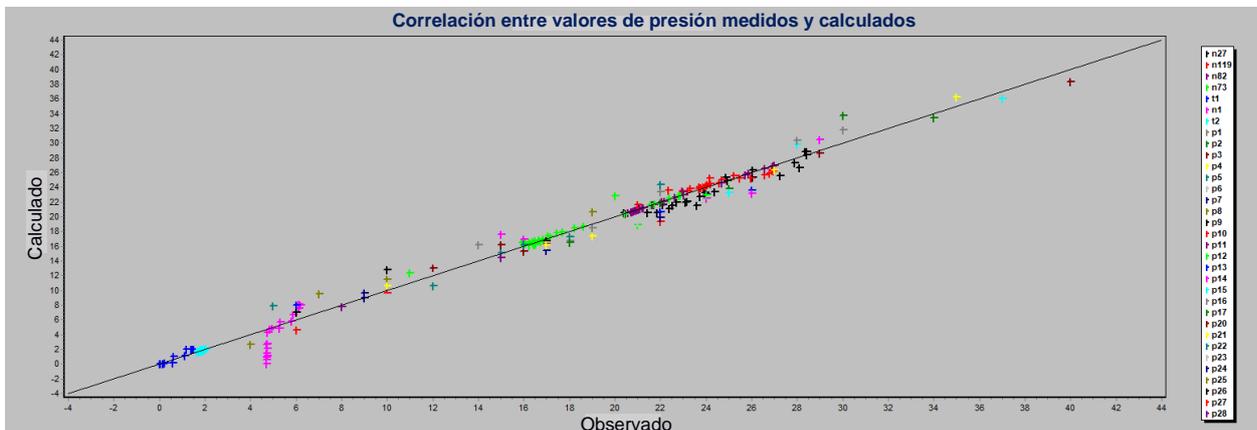


Ilustración 3.57 Correlación de presiones calculadas

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2019.

En la siguiente figura se observa una captura de pantalla del mapa de presiones resultante de la modelación de la red existente a la hora de máximo consumo:

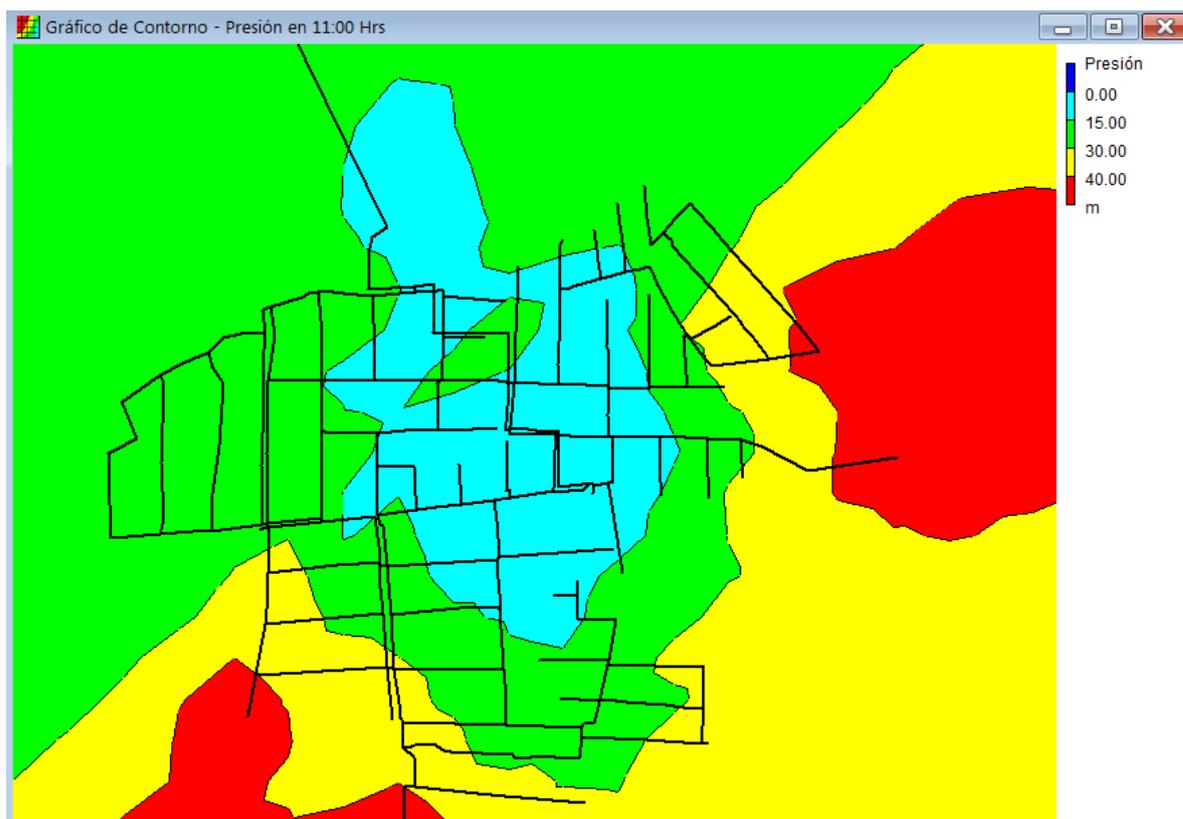


Ilustración 3.58 Mapa de presiones en la hora de máximo consumo, escenario actual

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2019.

Se observan las presiones bajas en las zonas más altas, cercanas al tanque, como ocurre en la realidad, que los pobladores de la zona no cuentan con suficiente presión, y hasta suelen quedarse completamente sin agua durante varias horas en el transcurso del día.

En resumen, los resultados representan lo que está ocurriendo actualmente en el sector, que se puede comprobar gracias a la similitud de estos con las mediciones realizadas.

No obstante, para llegar a este modelo se han tenido que utilizar coeficientes de pérdidas menores elevados, esto es, un valor de 800 en la tubería de impulsión. El coeficiente de pérdidas menores representa a las pérdidas que ocurren gracias a los codos, tees, válvulas u otros accesorios presentes en la red, y dichos valores suelen ser menores a 20 por accesorio.

Se ha decidido utilizar este valor, aunque sea exagerado, por la razón de que se midió la presión a la salida de la bomba y la altura del tanque elevado, y para que el

modelo se ajuste a las mediciones, aumentar dicho coeficiente fue la alternativa con mayor lógica.

Algunas posibles razones por la que existe este comportamiento en la tubería de impulsión pueden ser la existencia de válvulas no indicadas en la base de datos de la empresa beneficiaria, válvulas semicerradas, incrustaciones u obstrucciones, y fugas. Por esta razón, en la fase de implementación se recomienda una revisión de la tubería de impulsión, para identificar la razón y poder utilizar una bomba con menos presión de salida.

3.2 Resultados del modelo de la red futura y selección de bomba

La modelación del nuevo sistema de bombeo presenta resultados que indican la suficiente presión en el punto más crítico del sector. El mapa de presiones futura se observa en la siguiente ilustración:

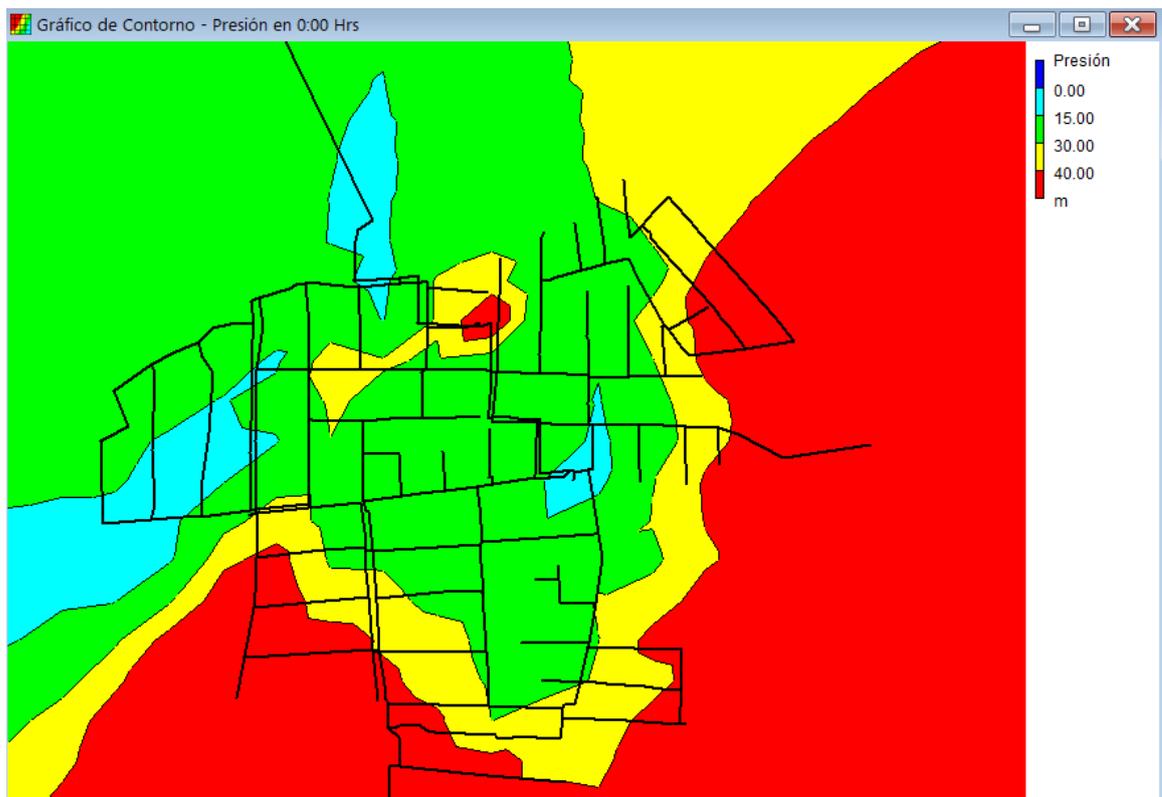


Ilustración 3.59 Mapa de presiones con caudal de diseño sin implementación de VRP

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2019.

Este mapa de presiones muestra como la presión en las zonas más bajas del sector presentan presiones mayores a 35 m (zona roja). Presiones exageradas pueden

causar un mayor número de roturas en las tuberías, además de que alimentan a las fugas ya existentes (emisores modelados dependen de la presión). Gracias a este último efecto, el caudal total que se observa en el escenario presentado es mayor al calculado como caudal de diseño en el capítulo anterior, ya que no se consideraron estas presiones tan altas.

Esto, como brevemente descrito en el capítulo 2, creó la necesidad de buscar una solución que permita optimizar el plano de presiones del escenario futuro. La solución ideal sería que todos los predios tengan la presión de 15 mca definida en el contrato de concesión, recibiendo una presión adecuada y además reduciendo las pérdidas por fugas. Sin embargo, al ser casi imposible implementar dicha solución, se decidió utilizar válvulas reguladores de presión.

Al ubicar dichas válvulas, como indicado en el capítulo anterior, ya se observó un mejor resultado del modelo:



Ilustración 3.60 Mapa de presiones con caudal de diseño con implementación de VRP

Fuente: Elaboración Propia, Epanet, 2019.

Aunque sigan existiendo zonas con presiones mayores a 35 mca, ocupan mucho menos área y los niveles apenas llegan a dicho valor. Este posible problema futuro

pudo ser detectado gracias al uso de la modelación mediante emisores como simulación de pérdidas reales.

El diseño futuro que se ha realizado no se considera conservador por parte de los autores, y este era uno de los objetivos al dimensionar el sistema de bombeo. Al ser un sector pequeño de la ciudad que probablemente esté llegando a límites de saturación poblacional, sobredimensionar el sistema con diseños conservadores resultaría altamente ineficiente y perjudicial para la empresa de agua potable de la ciudad. Este fue el motivo por el que se optó por un diseño utilizando la calibración del modelo, que es más preciso por el uso de mayor cantidad de información.

3.3 Implementación del proyecto

3.3.1 Ampliación del límite del sector N72-382

Como se ha explicado en el capítulo anterior, se anexaron al sector N72-382 algunas manzanas que presentaban presiones inferiores a la mínima de 15 mca.

En el proceso de implementación del presente proyecto se deben abrir ciertas válvulas fronteras, instalar nuevas y realizar ciertas conexiones para lograr lo mencionado.

Las ubicaciones de estas válvulas, las cámaras y demás detalles constructivos se encuentran especificados en el plano 007.

3.3.2 Revisión del estado de la tubería de impulsión

Antes de instalar las bombas, se recomienda comprobar el estado de la tubería de impulsión. Esto se debe a lo explicado en la sección anterior, que el coeficiente de pérdidas utilizado es muy elevado y esto indica que probablemente exista alguna anomalía en esta parte de la red.

Si se encuentra alguna fuga excesiva, obstrucción o deformación notable; se puede calcular un nuevo punto de operación sin tantas pérdidas; que llevaría al uso de bombas con menor capacidad, abaratando costos.

3.3.3 Nuevas instalaciones para bomba

La caseta de la estación de bombeo existente se considera que tiene dimensiones y capacidad estructural suficiente para las nuevas instalaciones, que consisten en nuevos accesorios y conexiones para el sistema de bombas booster.

Se debe desarmar la bomba y accesorios existentes para realizar la implementación del nuevo sistema.

Será necesaria la instalación de puntos de presión aguas arriba y aguas abajo de la bomba para el control automático del sistema. Además, se recomienda instalar un medidor de caudal para la recolección de datos que faciliten el control de la operación en el sector y diseño de futuros proyectos en la zona. Los accesorios y demás equipos que se deben instalar se indicarán en los planos y presupuesto con mayor detalle.

Tras la instalación del nuevo sistema booster también se requieren diversas pruebas hidráulicas para comprobar el correcto funcionamiento: Alineación previo al arranque, cebado de bomba y pruebas de arranque de corriente, vibración, temperatura, caudal y en lo posible, de la curva de la bomba.

Cabe recalcar que el diseño realizado no incluye el diseño de instalaciones eléctricas y de automatización de bomba, por lo que posibles cambios deben consultarse a los diseñadores. Estos detalles se encuentran especificados en el plano 012 y presupuesto.

3.3.4 Instalación de Válvulas reguladoras de presión

Varias VRP se instalarán en diversos puntos de la red para lograr una optimización de plano de presiones. Tratando que la presión sea la mínima posible y a la vez cumpliendo el mínimo requerido de 15 mca.

La mayoría de las VRP se instalarán en la red existente por lo que puede ser necesario buscar la tubería indicado en los planos.

Revisar planos 008 y 009, y presupuesto para información de ubicación y detalles.

3.4 Análisis de precios unitarios y Presupuesto

Para el presupuesto general del proyecto se ha considerado los Análisis de Precios Unitarios (APU) de la empresa beneficiaria, se ha calculado las cantidades de obra y se ha generado el costo total del proyecto, (Ver anexos 3, 4, y detalles en planos). Obteniendo un costo total de implementación de \$401 843.01, tal como se muestra en la tabla 3.14.

Tabla 3.14 Presupuesto general del proyecto

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Presupuesto General	
Descripción	Total
1. Tareas Preliminares	\$724.23
2. Obras Hidráulicas	\$281,318.90
2.1 Estación de Bombeo	\$204,445.05
2.2 Red de Distribución	\$76,873.85
3. Componente Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional	\$19,459.73
Subtotal del Presupuesto	1. + 2. + 3.
Subtotal del Presupuesto	\$301,502.86
19% Indirectos	\$57,285.54
Subtotal (Sin IVA)	\$358,788.40
12% IVA	\$43,054.61
Subtotal (Con IVA)	\$401,843.01
TOTAL	\$401,843.01 *

Para la implantación del presente sistema no se ha considerado el diseño de conexiones eléctricas, por ello se recomienda a la EB asignar un estudio técnico previo a la implementación, que diseñe las conexiones para las demandas eléctricas del equipo Booster y del nuevo sistema SCADA.

Finalmente, se ha realizado un cronograma de la ejecución del trabajo (fecha tentativa de inicio del proyecto: lo más pronto que la empresa beneficiaria requiera del proyecto y por el tiempo que les tomaría revisar el diseño), estimando una duración aproximada de 8.2 meses, que se muestra a detalle en el anexo 4, la estructura de descomposición del trabajo (EDT) con el costo total de implantación se muestra en el anexo 5 y los cálculos detallados de cada rubro (apus) en el anexo 6.

*Cabe mencionar que estos valores han sido considerados para la fecha de estudio del presente proyecto. Puede generarse cierta variación en el costo de cada rubro y consecuentemente en el costo total, para la fecha en que la empresa desee implantar el proyecto.

3.5 ESTUDIO AMBIENTAL

Regularización Ambiental:

Para la consulta del tipo de trámite ambiental requerido en el presente estudio, se considera el tipo de proyecto y las actividades que se van a realizar durante la implementación del mismo. Para ello se ha ingresado en la plataforma del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), logrando identificar el proceso ambiental correspondiente, ver ilustración 3.61



Ilustración 3.61 Consulta de Actividades Ambientales por tipo de proyecto.

Fuente: Página web SUIA, 2019

Como se aprecia, el SUIA indica que para el tipo de actividad que se va a realizar se requiere de un certificado ambiental, debido a su bajo impacto y al hecho que no se va a remover la cobertura vegetal nativa.

Tal como se menciona en el art. 23 del TULSMA (Acuerdo 061, Título 3: Del Sistema Único De Manejo Ambiental, Capítulo 3: De La Regularización Ambiental) (2015), el certificado ambiental es un documento no obligatorio para los proyectos, actividades u obras que tengan un mínimo impacto ambiental.

A continuación se muestra el formulario para la gestión del certificado ambiental ante la autoridad ambiental competente, de acuerdo con las especificaciones del proyecto:

Tabla 3.15 Formulario de Certificado Ambiental

Fuente: Página web SUIA, 2019

TRAMITE(suia)	Certificado Ambiental
FECHA	25 de enero de 2019
PROPONENTE	Empresa beneficiaria
ENTE RESPONSABLE	Muy Ilustre Municipio de Guayaquil

Certificado Ambiental 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Descripción del proceso 4. Descripción del área de implantación	1. INFORMACION DEL PROYECTO	
	1.1 PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (Fases y nombre proyecto)	
	Optimización del plano de presiones de la red de agua potable del sector hidráulico N72-382 ubicado en la ciudad de Guayaquil	
	1.2 ACTIVIDAD ECONOMICA (Según Catalogo de proyecto, obra o actividad)	
	Código de catalogo -----	Ampliación, Rehabilitación y Mejoramiento de Líneas de conducción de Agua
	1.3 RESUMEN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (Según Catalogo de proyecto, obra o actividad, máximo 100 palabras)	
Rehabilitación del sistema de bombeo, sectorización de redes de distribución de agua potable y optimización del plano de presiones.		

Certificado Ambiental 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Descripción del proceso 4. Descripción del área de implantación	2. DATOS GENERALES		
	SISTEMA DE COORDENADAS (WGS-84)		
	ESTE (X)	NORTE (Y)	ALTITUD
	621242.00	9766226.00	36.22 m
	ESTADO DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (FASE)		
	<input type="checkbox"/> Construcción <input checked="" type="checkbox"/> Rehabilitación y/o Ampliación <input type="checkbox"/> Operación y mantenimiento <input type="checkbox"/> Cierre y Abandono		
DIRECCION DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD			
Coop. "Voluntad de Dios" por Samanes, norte de la ciudad. Sector hidráulico N72-382			

	PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA
	Guayas	Guayaquil	Tarqui
	TIPO DE ZONA		
	Urbana	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Rural	<input type="checkbox"/>	

Certificado Ambiental 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Descripción del proceso 4. Descripción del área de implantación	DATOS DEL PROMOTOR					
	NOMBRE					
	Empresa beneficiaria					
	CORREO ELECTRONICO DEL PROMOTOR		TELEFONO/CELULAR			
	XXX		XXX			
	DOMICILIO DEL PROMOTOR					
	XXXXXX					
	CARACTERISTICAS DE LA ZONA					
	Infraestructura:					
	<input type="checkbox"/>	Industrial				
	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros: Urbana				
	DESCRIPCION DE LA ZONA					
	El sector Voluntad de Dios, N72-382 cuenta con un área de 18.46 ha, la zona se caracteriza por su topografía irregular, ondulaciones montañosas y terreno quebrado, por ello se ha visto la necesidad de mejorar las presiones en sitios altos que no cuentan con el servicio de agua potable.					
	ESPACIO FISICO DEL PROYECTO					
Área del proyecto (m ²)		184 570.96	Área de implantación (m ²)		184 570.96	
Agua potable	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO	Consumo de agua por mes (m ³)	<input checked="" type="checkbox"/>
Energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO	Consumo energía eléctrica por mes (Kw/h)	<input checked="" type="checkbox"/>
Acceso vehicular	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO	Tipo de vías:	Vías Principales
Alcantarillado	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO		Vías Secundarias
SITUACION DEL PREDIO						
	<input type="checkbox"/>	Alquiler				
	<input type="checkbox"/>	Concesionadas				
	<input type="checkbox"/>	Propia				
	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros (vial – público)				

Certificado Ambiental	3. DESCRIPCION DE PROCESOS – FASES				
	FASE	ACTIVIDAD	FECHA INICIO	FECHA FIN	DESCRIPCION
1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. <u>Descripción del proceso</u> 4. Descripción del área de implantación	Construcción	Tareas preliminares	02/12/2019	10/12/2019	Preparación del sitio, replanteo y nivelación de la obra. Construcción de caseta de centro de acopio y adecuación de la bodega de materiales.
		Estación de bombeo	11/12/2019	09/07/2020	Desmontaje del sistema existente en la estación de bombeo. Obras complementarias de albañilería para base de sistema de bombeo.
		Montaje de Sistema Booster	02/01/2020	21/01/2020	Montaje del nuevo sistema de bombeo, accesorios complementarios, calibración y pruebas de arranque.
		Red de distribución: tuberías tramos nuevas sectorizaciones y conexiones.	22/01/2020	09/07/2020	Instalación de nuevas tuberías y válvulas para la sectorización propuesta en el diseño.
		Construcción de cámaras de VRP	06/02/2020	18/03/2020	Excavación, preparación del sitio, armado de la cámara para VRP e instalación de Válvulas.
		Taponamientos y cámaras de válvulas tipo I	20/02/2020	10/04/2020	Instalación de tapones en las tuberías para sectorizar y conseguir las presiones requeridas, construcción de las cámaras tipo I en los sitios detallados en los planos del proyecto.
		Disposición de material de desalojo final.	10/07/2020	16/07/2020	Desalojo del material del centro de acopio y de material de sitio excavado hacia el relleno sanitario las iguanas.

4. DESCRIPCION DEL AREA DE IMPLANTACION	
Clima	

Certificado Ambiental 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Descripción del proceso 4. <u>Descripción del área de implantación</u>	Clima <input checked="" type="checkbox"/> Cálido - húmedo <input type="checkbox"/> Cálido - seco
	Tipo de Suelo Tipo de suelo <input checked="" type="checkbox"/> Arcilloso <input type="checkbox"/> Francos <input type="checkbox"/> Saturados <input type="checkbox"/> Arenosos <input checked="" type="checkbox"/> Rocosos <input type="checkbox"/> Otros
	Pendiente del Suelo Pendiente del suelo <input type="checkbox"/> Llano (pendiente menor al 30%) <input checked="" type="checkbox"/> Ondulado (pendiente mayor al 30%) <input type="checkbox"/> Montañoso (terreno quebrado)
	Demografía (población mas cercana) Demografía <input type="checkbox"/> Entre 0 y 1.000 hbts. <input type="checkbox"/> Entre 10.001 y 100.000 hbts. <input checked="" type="checkbox"/> Entre 1.001 y 10.000 hbts. <input type="checkbox"/> Más de 100.000 hbts.
Certificado Ambiental 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Descripción del proceso 4. <u>Descripción del área de implantación</u>	Abastecimiento de agua población Abastecimiento de agua población <input type="checkbox"/> Agua lluvia <input checked="" type="checkbox"/> Conexión domiciliaria <input type="checkbox"/> Grifo publico <input type="checkbox"/> Tanquero <input checked="" type="checkbox"/> Agua potable <input type="checkbox"/> Cuerpo de aguas superficiales <input type="checkbox"/> Pozo profundo
	Evacuación de aguas servidas población <input checked="" type="checkbox"/> Alcantarillado <input type="checkbox"/> Cuerpos de aguas superficiales

	<p>Evacuación de aguas servidas población <input type="checkbox"/> Fosa séptica <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Letrina</p>
Electrificación	
	<p>Electrificación <input type="checkbox"/> Planta eléctrica <input type="checkbox"/> Otra <input checked="" type="checkbox"/> Red publica</p>
Vialidad y acceso a la población	
	<p>Vialidad y acceso a la población <input type="checkbox"/> Caminos vecinales <input checked="" type="checkbox"/> Vías secundarias <input type="checkbox"/> Vías principales <input type="checkbox"/> Otras</p>
Organización social	
	<p>Organización social <input type="checkbox"/> Primer grado (comunal, barrial, urbanización) <input checked="" type="checkbox"/> Segundo grado (Cooperativa, Pre-cooperativa) <input type="checkbox"/> Tercer grado (Asociaciones, recintos)</p>
Componente fauna	
	<p>Piso zoo geográfico donde se encuentra el proyecto <input type="checkbox"/> Tropical Noroccidental (0-800 msnm) <input checked="" type="checkbox"/> Tropical Oriental (0-800 msnm)</p>
	<p>Grupos faunísticos <input type="checkbox"/> Anfibios <input type="checkbox"/> Insectos <input type="checkbox"/> Peces <input checked="" type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Aves <input type="checkbox"/> Mamíferos <input type="checkbox"/> Reptiles</p>

Finalmente, se tomarán las recomendaciones dadas en las guías de buenas prácticas ambientales para el sector constructivo (SUIA, 2015):

Etapa de construcción:

1. Almacenamiento y maniobra de equipos y materiales:

- Se construirán bodegas provisionales para el almacenamiento tanto de materiales de construcción como para desechos mientras se espere al transporte hacia el relleno sanitario. En lo posible, para las excavaciones se depositarán los desechos directamente sobre volquetas.
- Toda maquinaria, equipos y herramientas utilizadas para la construcción deberán tener certificados de calidad y calibración, y su respecto mantenimiento periódico. La bodega tendrá cubierta y estará provista con pallets para materiales que deban evitar contacto con la humedad que puede existir en el suelo.
- Se utilizará los equipos únicamente en horario diurno (7:30-17:30), evitando así generar incomodidad por ruido en el descanso nocturno de los habitantes. Las herramientas eléctricas como soldadoras o moladoras solamente permanecerán enchufadas cuando se las requiera.

2. Seguridad laboral:

- Se seguirán estrictamente las normas de seguridad de la empresa beneficiaria, que está basada en normas internacionales. Estas indican los EPP específicos para cada actividad que se realice.
- Extintores siempre estarán instalados en los equipos y maquinarias, certificados y periódicamente revisados. Además, se instalarán extintores dentro del cuarto de bombas de la estación de bombeo.
- Antes de ejecutar actividades que conlleven riesgo, se deben realizar reuniones en las que se recuerden a los obreros el nivel de riesgo de cada etapa de la obra.

3. Ocupación y uso de suelo:

- Se destinará un área específica (sugerencia indicada en la ilustración 3.62) para la bodega provisional de materiales y accesorios, con una cubierta adecuada y pallets para evitar la humedad del suelo según sea necesario, y otra para el acopio de desechos/residuos para llevar a relleno sanitario

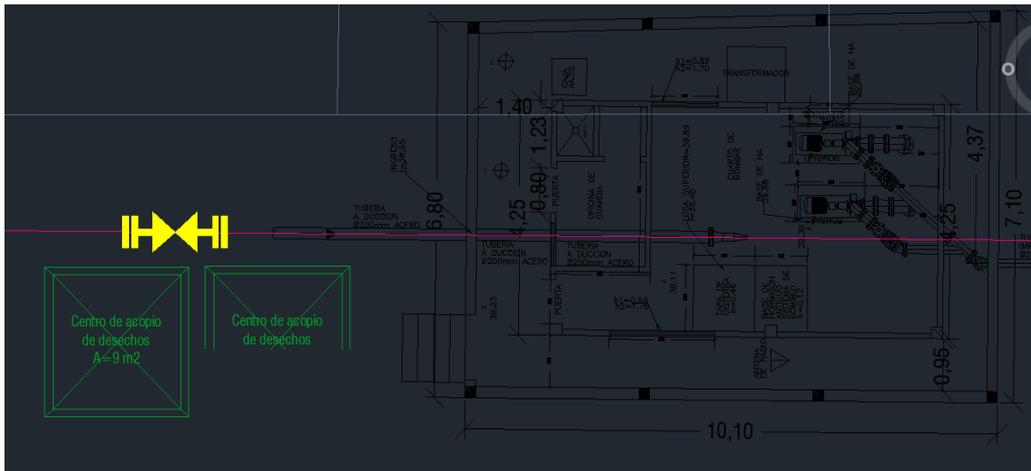


Ilustración 3.62 Plano del centro de acopio de desechos

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4. Reducción de emisiones al aire:

- Se ha destinado un rubro para el control de polvo, mediante el riego de agua por tanqueros en las actividades que generen material particulado como: rotura de pavimento, excavación, reposición de calzada, compactación, etc.
- Como lo mencionado anteriormente, vehículos y maquinarias utilizadas deberán recibir mantenimientos periódicos para evitar excesivas emisiones de gases.

5. Reducir el ruido:

- Se evitará, en lo posible, el uso de maquinarias que generen ruido excesivo en horarios nocturnos. Sin embargo, también se debe evitar el corte de servicio de agua potable prolongado en horarios diurnos, por lo que se evaluará ambas situaciones para reducir al máximo las molestias causadas a los consumidores.

6. Uso del agua:

- Se recomienda que el agua utilizada para limpieza de los equipos y tuberías, se reutilicen en el control de polvo como por ejemplo las actividades de rotura de calzada, excavación, compactación, etc.

7. Gestión de residuos:

- Los residuos generados por demolición de hormigón se almacenarán en el centro de acopio de desechos del proyecto para luego darles disposición final en el relleno sanitario.
- Ciertos accesorios que serán desmontados del sistema de bombeo existente podrán ser reutilizados una vez que se compruebe su condición

(como accesorios, válvulas, filtros, bombas, tuberías acero). Los que no puedan ser reutilizados en esta obra quedarán a disposición de la empresa cliente.

- Se evitará en lo posible, el desalojo al relleno sanitario. Se buscará la reutilización de materiales como encofrados y accesorios, y si esto no es posible, se considerará el reciclaje de los materiales.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

La implementación del presente proyecto permitirá a la empresa beneficiaria brindar un servicio de calidad a los pobladores del sector N72-382 denominado Voluntad de Dios, solucionando principalmente los problemas de abastecimiento discontinuo y presiones bajas que existen actualmente.

También, la ampliación de los límites de servicio que se planificó beneficiará a los pobladores en los alrededores que presentaban problemas de presión ya que sus predios serán anexados al sector y recibirán el agua distribuida por la estación de bombeo diseñada.

Se diseñó, además, la optimización del plano de presiones; es decir, hacer que las presiones se mantengan sobre el mínimo establecido por el contrato de concesión, de 15 m, y a su vez, sean lo menor posible. Esto permitirá reducir el número de roturas de tubería por altas presiones, y el factor de agua no contabilizada a través del uso de válvulas reguladoras de presión. Este proceso ha presentado complicaciones por la gran diferencia topográfica que existe dentro del mismo sector, que excede al máximo recomendado por el manual de diseño de estaciones de bombeos de Interagua de 30 m de diferencia de cotas dentro de un mismo sector (Norma Técnica de Diseño NTD-IA-002, 2015). Por mencionada razón, y por al alto costo que implicaría controlar la presión en cada manzana, se decidió aceptar presiones que llegan a los 40 mca en las partes más bajas, ubicadas en la periferia del sector.

La separación de los consumos y fuga, a través de asignación de demanda y de emisores permite una mejor calibración y simulación de situación futura; ya que el uso de estos emisores hace que la presión del sistema afecte al factor de ANC. Este método ha permitido que se prevea que el aumento exagerado de presión que existe por diferencias topográficas causaría una mayor tasa de fugas en la red. Problema que se solucionó a través de la regulación de presión explicada en el párrafo anterior.

La instalación de un sistema booster que se conecte directamente a la red no tiene gran efecto sobre el sector adyacente N72-373, que es abastecida por la misma tubería de 225 mm que el sector de estudio. Se observó en el modelo que las presiones de esta zona sí se reducen en un escenario futuro; pero esto se debe al incremento de población asumida y el caudal máximo horario que se ha utilizado, y está en niveles que se han considerado aceptables.

Aunque en un inicio se tenía planificado cerrar el acceso al tanque elevado y solamente trabajar con bombas, se ha decidido mantenerlo para casos de emergencia de incendio, y así evitar exagerar el dimensionamiento de las bombas innecesariamente. El mayor consumo requerido para casos de incendio será abastecido por el agua almacenada en el tanque elevado y la activación de la bomba de reserva instalada en el sistema booster, por lo que el diseño de las instalaciones eléctricas deberá considerar dicha situación.

En general, se ha intentado que evitar el sobredimensionamiento de los equipos de bombeo, por el pequeño tamaño del sector. Sin embargo, se han tomado las precauciones necesarias para los casos extremos que puedan presentarse.

Se ha concluido también que las tuberías existentes tienen capacidad hidráulica suficiente para transportar el caudal máximo horario y de incendios, en ambos sectores. Sin embargo, existe un alto nivel de pérdidas de presión en la tubería de impulsión (salida de la bomba hacia el tanque elevado), cuya causa no se la ha podido determinar. Esto ha causado un posible sobredimensionamiento de la bomba y en un futuro podría significar la insuficiencia de capacidad hidráulica de la tubería para mayores caudales.

Cabe recalcar que antes de la implementación se deben diseñar las instalaciones eléctricas, paneles de control y automatización, además del sistema de comunicaciones.

Por el tipo de proyecto, para la parte del estudio ambiental, el SUIA lo ha catalogado como de bajo impacto, declarando que se podría realizar un certificado ambiental para la implementación del mismo.

El certificado ambiental dentro de la normativa vigente en el país el TULSMA, en su art. 23 (Acuerdo 061, Título 3: Del Sistema Único De Manejo Ambiental, Capítulo 3: De La Regularización Ambiental) menciona que no existe la obligatoriedad de gestionar el certificado ambiental con la autoridad competente, y más aún si no se realiza remoción de tierra vegetal nativa del sector, tal como lo describe la ilustración 3.61. Por ello se optó por la no gestión del certificado.

Dentro de la fase de ejecución/implementación del proyecto se ha citado en el capítulo 3 las guías de buenas prácticas ambientales para la construcción, esto con el fin de disminuir los impactos generados por la obra. Entre las más importantes prácticas se tienen la optimización en la gestión de los recursos, residuos, ahorro de energía y seguridad laboral.

Finalmente, se utilizará un sistema booster de 4 bombas, con 10 hp cada una; de las cuales 3 estarán encendidas para el máximo consumo horario sin incendio. Se realizarán ciertas modificaciones a la red existente como instalación de válvulas, conexiones y taponamientos, pero en su mayoría, la infraestructura permanecerá intacta. En total, la implementación costará \$ 401 843.01 (incluyendo costos indirectos e impuesto al valor agregado), de los cuales 61.3% proviene del suministro del sistema de bombeo.

4.2 Recomendaciones

Para una calibración, cuánto mayor sea la confiabilidad y número de mediciones realizadas en campo, mejor será la calidad del modelo, por lo que, si se desean mayores detalles del comportamiento de un sector, se requerirá una mayor inversión en la fase de toma de datos.

Antes de la implementación, se recomienda realizar la revisión de la tubería de impulsión en busca de fugas, obstrucciones o deformaciones importantes, como se ha mencionado. Encontrar la razón de las elevadas pérdidas de presión en este tramo permitiría redimensionar el sistema de bombeo a uno de menor capacidad.

Si se cuenta con datos de un nuevo censo poblacional del sector, se recomienda compararla con la proyección que se ha realizado, ya que se cree que se sobreestimó la población por seguridad y falta de datos concluyentes.

Para el diseño de las instalaciones eléctricas, se deberá considerar el uso simultáneo de todas las bombas del sistema, para casos de emergencia, y dimensionarlas acordeamente.

Para la programación de la automatización del sistema booster, se debe seguir los protocolos utilizados por la empresa beneficiaria, para evitar interpretaciones incorrectas y confusiones.

Para futuros diseños o proyectos similares, donde la población a servir sea mayor y exista posibilidad de realizarse gastos un poco mayores, se recomienda la realización de una micro sectorización por cotas o por “anillos”. En el que a cada cierto rango de cotas se le asigna una o varias tuberías de abastecimiento controladas por una VRP y válvulas compuertas. Este método permitiría una mejor optimización del plano de presiones, que a su vez llevaría a menores caudales de pérdidas reales.

Si se requiere menor cantidad de fugas, se podría incrementar el número de VRP instaladas. Se prefirió deducir la cantidad de estos por el alto costo que implican. También se recomienda que los datos que se miden para la calibración sean tomadas en el mismo periodo de tiempo, y así evitar incertidumbres basadas en el cambio de consumo que existen en estas redes.

Luego del periodo de diseño de 15 años, en 2034, se deberá evaluar si las proyecciones y estimaciones realizadas en este proyecto han sido adecuadas, y según los resultados, ya sea mejorar el sistema existente o realizar una rehabilitación de las redes.

Por temas legales y de respaldo, aunque se ha mencionado que no es obligatorio, se recomienda a la entidad contratista sacar el certificado ambiental correspondiente ante la autoridad competente.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Alegre, H., & et al. (2006). *Performance Indicators for Water Supply Services*. IWA Publishing.
- Arcanjo Da Silva, V. (2016). *AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE UBERABA - MG*. Uberlândia: Sistema de Bibliotecas da UFU.
- Autoridad Nacional del Agua. (2018). *Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica*. Lima: Autoridad Nacional del Agua. Obtenido de <https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/RJ%20327-2018-ANA%20-%20Reglamento%20Operadores%20Infraestructura%20Hidr%C3%A1ulica.pdf>
- Boulos, P., & Ormsbee, L. (1991). Explicit network calibration for multiple loading conditions. *Taylor & Francis*, 8(3), 153-160. doi:10.1080/02630259108970619
- Ecapag. (11 de Abril de 2001). Contrato de concesión de los servicios públicos de agua potable y saneamiento de la ciudad de Guayaquil. *Contrato de concesión de los servicios públicos de agua potable y saneamiento de la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil, Guayas, Ecuador. Obtenido de https://www.interagua.com.ec/sites/default/files/contrato_de_concesion.pdf
- ECAPAG. (2001). *Parámetros de Calidad de Servicio*. Guayaquil: ECAPAG. Obtenido de https://www.interagua.com.ec/sites/default/files/anexo_2.pdf
- Fragoso Sandoval, L., Roberto Ruiz, J., Toxky López, G., & Zurvia-Flores. (2016). La sectorización en redes de agua potable para mejorar su eficiencia hidráulica. *SciELO*, 37(2), 29-43. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382016000200003&lng=es&tlng=es
- Heras, S. d. (2011). *Fluidos, bombas e instalaciones hidráulicas*. Barcelona: SERVICE POINT. doi:978-84-7653-893-7
- Herrera Paz, A. (2012). *Investigación en modelo hidráulico de la represa de la Hidroeléctrica Chimay*. Piura: UDEP. Obtenido de BibliotecaUDEP: http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1_123_183_81_1150.pdf
- IEOS, & SSAOS. (2014). *NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA*

- POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES. SENAGUA. Quito: SENAGUA.
- IEOS, & SSAOS. (2014). *NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES*. Quito: SENAGUA.
- INEC. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Guayaquil: INEC. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda-2010/>
- Interagua C. Ltda. (2004). *Ajuste Y Revisión Del Plan Maestro Agua Potable; Alcantarillado Sanitario Y Alcantarillado Pluvial*. Guayaquil: TOMO 1 y 2. Obtenido de <https://www.interagua.com.ec/transparencia>
- Interagua C. Ltda. (2015). *Manual de diseño de acueductos MA-OED-004*. Guayaquil: Interagua.
- Interagua C. Ltda. (12 de Marzo de 2015). *Norma Técnica de Diseño NTD-IA-002*. Obtenido de NTD-IA-002: https://www.interagua.com.ec/sites/default/files/ntd-ia-002_estaciones_de_bombeo_agua_potable_v-004_-cnc_1_0.pdf
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Reforma 061 del Libro VI del TULSMA*. Quito: Corporación de Estudios y Publicaciones.
- Miranda, A. B. (2003). *Sistemas Urbanos de Água e Esgoto: Princípios e indicadores de sustentabilidade*. São Carlos: Curso de Pós Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Molina, S. X. (2014). *Metodología para la calibración preliminar de modelos de redes de distribución de agua mediante la utilización conjunta de demandas y consumos dependientes de la presión*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- National Weather Service. (16 de Mayo de 2015). *National Weather Service*. Obtenido de National Weather Service: https://webserver2.ineter.gob.ni/geofisica/tsunami/glossary/www.prh.noaa.gov/ititc/sp/library/pubs/glossary/tsu_glossary_html/tsunami_glossary5.html
- Rossman. (2000). L. A. *EPANET 2 USERS MANUAL*. U.S. Environmental Protection Agency. L. A. *EPANET 2 USERS MANUAL*. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, D.C.
- SEMARNAT. (2016). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento - CONAGUA*. Tlalpan: CONAGUA. doi:ISBN: 978-607-626-012-8

- Somoza, M., Alberto, R., & Quintero, Y. (2013). *Diseño de la red de abastecimiento de agua potable y saneamiento para la comunidad San Blas en el municipio de Tipitapa, departamento de Managua (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Ingeniería)*. Managua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- SUIA. (2015). *GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN MENOR O IGUAL A VEINTE MIL METROS CATEGORÍA 1*. Quito: Ministerio del Ambiente.
- Tardelli Filho, J. (2016). Aspectos relevantes do controle de perdas em sistemas públicos de abastecimento de água. *Revista DAE*, 64(201), 6-20.
- Walski , T. (Octubre de 1983). Technique for calibrating network models. *Journal of Water Resources Planning and Management, ASCE*, 109(4).
- Yepes Piqueras, V. (21 de 11 de 2013). *Universidad Politécnica de Valencia*. Obtenido de Universidad Politécnica de Valencia - Poliblogs: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2013/11/21/la-bomba-en-la-estacion-de-bombeo/>

APÉNDICES

APÉNDICE A

Anexo 1

Mapa de presiones medido en campo N72-382



Anexo 2

Informe de calibración de presiones final EPANET

Estadísticas de calibración para presión				
Nodo	Número de Observaciones	Media de Mediciones	Media de Cálculo	Error Medio
-----	-----	-----	-----	-----
n27	24	24.44	23.8	0.796
n119	24	24.59	24.68	0.488
n82	24	22.53	22.49	0.038
n73	24	18.12	18.23	0.186
t1	24	0.35	0.44	0.159
n1	24	5.05	3.2	2.389
t2	24	1.83	1.85	0.047
p1	1	22	23.33	1.328
p2	1	25	23.8	1.2
p3	1	29	28.57	0.432
p4	1	35	36.3	1.3
p5	1	15	15.04	0.041
p6	1	9	8.46	0.538
p7	1	9	9.59	0.591
p8	1	10	11.51	1.513
p9	1	10	12.82	2.815
p12	1	11	12.41	1.415
p14	1	15	17.56	2.562
p15	1	28	29.77	1.767
p16	1	30	31.8	1.802
p17	1	30	33.74	3.74
p20	1	15	16.24	1.236
p21	1	10	10.66	0.662
p22	1	5	7.92	2.915
p24	1	9	8.97	0.026
p25	1	4	2.64	1.359
p27	1	6	4.64	1.364
p28	1	8	7.77	0.229
p30	1	6	8.01	2.009
p31	1	16	16.99	0.992
p33	1	14	16.24	2.236
p34	1	22	21.82	0.18
p35	1	12	13.03	1.031
p36	1	27	26.32	0.68
p37	1	22	24.33	2.328
p38	1	36	35.31	0.693
p39	1	24	23.03	0.969
p40	1	7	9.52	2.515
p41	1	6	7.06	1.061

p42	1	21	21.62	0.622
p44	1	20	22.84	2.844
p49	1	29	30.43	1.427
p50	1	37	35.99	1.013
p51	1	28	30.34	2.336
p52	1	34	33.4	0.598
p53	1	40	38.35	1.652
p57	1	12	10.61	1.386
p58	1	12	12.02	0.018
p60	1	17	15.36	1.635
p63	1	10	9.66	0.344
p64	1	15	14.4	0.6
p65	1	21	18.87	2.13
p66	1	22	20.65	1.35
p67	1	24	22.55	1.446
p69	1	18	16.77	1.227
p70	1	22	19.36	2.641
p71	1	16	15.36	0.645
p72	1	19	17.35	1.648
p73	1	18	17.32	0.681
p74	1	10	9.07	0.925
p77	1	17	16.69	0.314
p78	1	22	19.32	2.681
p79	1	23	23.36	0.362
p80	1	24	22.99	1.013
p83	1	26	23.58	2.425
p84	1	26	23.14	2.859
p85	1	25	23.22	1.778
p86	1	19	18.45	0.552
p88	1	18	16.51	1.487
p89	1	17	16.3	0.702
p90	1	17	16.2	0.798
p92	1	16	16.14	0.141
p93	1	21	19.25	1.745
p94	1	22	19.85	2.148
p95	1	19	20.67	1.672
-----	-----	-----	-----	-----
		15.3	15.07	0.804
Correlación:			0.984	

Anexo 3

Informe de calibración de caudales final EPANET

Estadísticas de Calibración para Caudal

Localización	N° Obs	Observ Obs	Calc Media	Media Media	RMS Error	Error
1-66	24	7.76	7.68	0.617	0.848	
1-204	24	9.65	9.88	0.852	1.222	
1-127	24	8.23	7.93	0.969	1.337	
1-196	24	1.93	1.95	0.256	0.334	
Sistema de Red 96		6.89	6.86	0.673	1.014	

Correlación entre los Términos: 0.998

Anexo 4

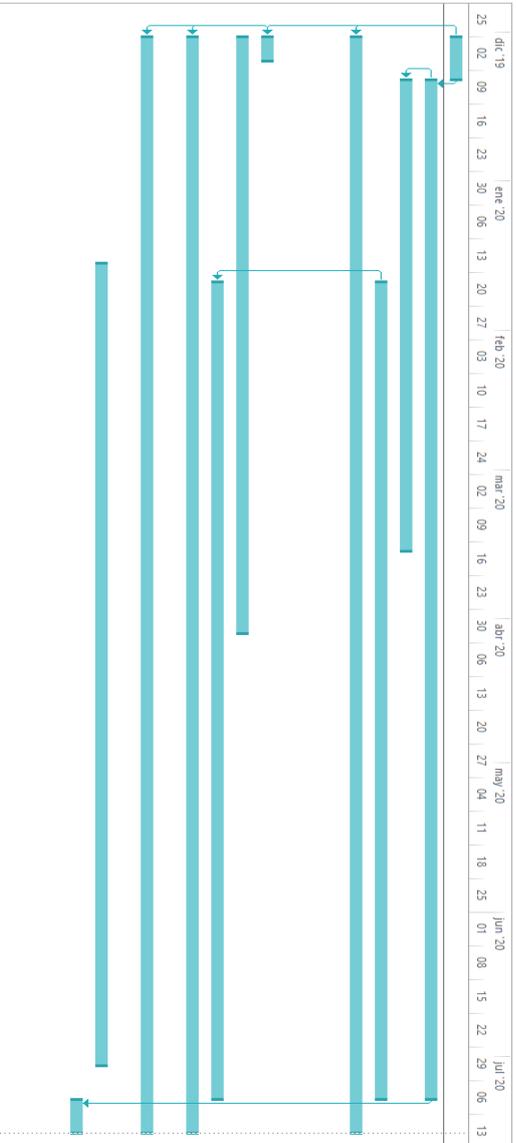
Cronograma de ejecución de trabajo

	i	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		★	Tareas preliminares	7 días	lun 02/12/19	mar 10/12/19	
2		★	Obras hidráulicas	152 días	mié 11/12/19	jue 09/07/20	1
3		★	Estación de Bombeo	70 días	mié 11/12/19	mar 17/03/20	2CC
4		★	Red de distribución	122 días	mié 22/01/20	jue 09/07/20	
5		★	Componente Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional	164 días	lun 02/12/19	jue 16/07/20	1CC
6		★	Charlas	5 días	lun 02/12/19	vie 06/12/19	1CC
7		★	Tripticos	90 días	lun 02/12/19	vie 03/04/20	
8		★	Plan Vial	122 días	mié 22/01/20	jue 09/07/20	4CC
9		★	Salud Ocupacional y Señalización	164 días	lun 02/12/19	jue 16/07/20	6CC
10		★	Seguridad Industrial y EPP	164 días	lun 02/12/19	jue 16/07/20	6CC
11		★	Control Ambiental	120 días	sáb 18/01/20	jue 02/07/20	
12		★	Disposición y Desalojo de Material a Relleno Sanitario Las Iguanas	5 días	vie 10/07/20	jue 16/07/20	2

Diagrama de Gantt



1	Modo de	Nombre de obra	Duración	Comienzo	Fin	Predeserosas
1	➔	Tareas preliminares	7 días	lun 02/12/19	mar 10/12/19	
2	➔	Obras hidráulicas	152 días	mié 11/12/19	jue 09/07/20	1
3	➔	Estación de Bombeo	70 días	mié 11/12/19	mar 17/03/20	2CC
4	➔	Red de distribución	122 días	mié 22/01/20	jue 09/07/20	
5	➔	Componente Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional	164 días	lun 02/12/19	jue 16/07/20	1CC
6	➔	Charlas	5 días	lun 02/12/19	vie 06/12/19	1CC
7	➔	Triplicios	90 días	lun 02/12/19	vie 03/04/20	
8	➔	Plan Vial	122 días	mié 22/01/20	jue 09/07/20	4CC
9	➔	Salud Ocupacional y Señalización	164 días	lun 02/12/19	jue 16/07/20	6CC
10	➔	Seguridad Industrial y EPP	164 días	lun 02/12/19	jue 16/07/20	6CC
11	➔	Control Ambiental	120 días	sáb 18/01/20	jue 02/07/20	
12	➔	Disposición y Desalojo de Material a Relleno Sanitario Las Iguanas	5 días	vie 10/07/20	jue 16/07/20	2



Escala de tiempo

Comienzo Lun 02/12/19		02 dic '19	16 dic '19	30 dic '19	13 ene '20	27 ene '20	10 feb '20	24 feb '20	09 mar '20	23 mar '20	06 abr '20	20 abr '20	04 may '20	18 may '20	01 jun '20	15 jun '20	29 jun '20	13 jul '20	Fin Jue 16/07/20
Tareas	Obras hidráulicas																		
Lun	mié 11/12/19 - jue 09/07/20																		
Componente Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional																			
Lun 02/12/19 - jue 16/07/20																			
Ch																			
Lun	sáb 18/01/20 - jue 02/07/20																		
Control Ambiental																			
Triplicios																			
Lun 02/12/19 - vie 03/04/20																			
Salud Ocupacional y Señalización																			
Lun 02/12/19 - jue 16/07/20																			
Seguridad Industrial y EPP																			
Lun 02/12/19 - jue 16/07/20																			
Red de distribución																			
mié 22/01/20 - jue 09/07/20																			
Plan Vial																			
mié 22/01/20 - jue 09/07/20																			

Anexo 5

Resultados generales del Presupuesto General de implantación del Proyecto (EDT)

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Presupuesto						
Clave	Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
	1	TAREAS PRELIMINARES		1.00	724.23	
31.01.006		PREPARACION DEL SITIO, REPLANTEO Y NIVELACION DE LA OBRA	m2	224.20	1.40	313.88
03.31.071		CASETA DE MATERIALES Y OFICINA DE OBRA	Global	1.00	410.35	410.35
	1	Total de TAREAS PRELIMINARES		1.00	724.23	724.23
	2	OBRAS HIDRÁULICAS		1.00	281,318.90	
	2.1	ESTACIÓN DE BOMBEO		1.00	204,445.05	
	2.1.1	DESMONTAJE DE SISTEMA EXISTENTE		1.00	1,039.03	
05.41.092		MANO DE OBRA PARA DESMONTAJE DE ACCESORIOS Y VALVULAS	u.	9.00	37.67	339.03
22.11.012		DESMONTAJE DE BOMBA SUMERGIBLE (2HP BOMBA EXISTENTE)	u	2.00	350.00	700.00
	2.1.1	Total de DESMONTAJE DE SISTEMA EXISTENTE		1.00	1,039.03	1,039.03
	2.1.2	OBRAS CIVILES BASES DE HORMIGÓN ARMADO		1.00	169.82	
03.34.002		HORMIGÓN SIMPLE FC=210 KG/CM2 (INCLUYE ENCOFRADO)	m3	0.49	202.38	99.17
05.41.003		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARMADURAS PARA ESTRUCTURAS HASTA 3,00 METROS DE ALTURA	qq	0.91	77.64	70.65
	2.1.2	Total de OBRAS CIVILES BASES DE HORMIGÓN ARMADO		1.00	169.82	169.82
	2.1.3	OBRAS CIVILES ALBAÑILERÍA		1.00	2,210.71	
03.34.053		DEMOLICIÓN, A MANO DE PAREDES DE MAMPOSTERÍA	m2	4.00	1.23	4.92
04.22.015		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MAMPOSTERÍA CON BLOQUE DE VIDRIO 19x19x8cm	m2	5.00	132.72	663.60
09.91.010		PINTURA DE CAUCHO INCLUYE EMPASTE Y MATERIALES	m2	4.00	8.66	34.64
05.41.399		SOPORTERÍA, ANCLAJES	Global	1.00	1,507.55	1,507.55
	2.1.3	Total de OBRAS CIVILES ALBAÑILERÍA		1.00	2,210.71	2,210.71
	2.1.4	SISTEMA BOOSTER COMPACTO ESPECIFICADO EN COTIZACIÓN DE EMPRESA SUMINISTRADORA		1.00	201,025.49	
26.05.018		SISTEMA BOOSTER COMPACTO	u.	1.00	184,850.09	184,850.09

Presupuesto						
Clave	Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
		ESPECIFICADA EN COTIZACION(VER ANEXO)				
22.40.203		VÁLVULA MARIPOSA BRIDADA PN 10 DE 150 MM.	u.	1.00	1,922.70	1,922.70
05.42.039		TEE DE ACERO CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75 μ. (MICRAS) EN CALIENTE, E=6MM, PN 16, B-B-B, DIAM 150MM	u.	2.00	321.22	642.44
05.42.503		REDUCCIÓN DE ACERO ASTM A-36, 150x100 mm L=200 mm BB E=6MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=80MICRAS EN CALIENTE.	u.	3.00	498.75	1,496.25
05.42.386		REDUCCIÓN B-B ACERO, E=6mm 100mmx85 mm CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO 80 MICRAS	u.	2.00	341.55	683.10
05.41.150		CODO DE 90° ACERO ASTM A-36, BB, PN 10 Ø=150MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	u.	7.00	291.19	2,038.33
05.41.607		REDUCCIÓN CONCÉNTRICA DE ACERO ASTM A-36 PN10; BB; 200X150 MM; L=0.33 m E=4MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	u.	1.00	235.00	235.00
22.40.221		VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO BRIDADO PN 10 DN= 150MM.	u.	2.00	362.70	725.40
22.40.015		JUNTA DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE PN10 DE 150MM	u.	2.00	793.65	1,587.30
22.10.646		FILTRO DE BAJA PÉRDIDA DIAM 150 MM PN 16 BRIDADO	u.	1.00	1,358.00	1,358.00
22.40.163		VÁLVULA DE AIRE D= 1/2"	u.	2.00	378.15	756.30
05.41.970		REDUCTOR CONCÉNTRICO DE ACERO ASTM A-36, DE Ø 100X50MM, E=6MM, PN 16, B-B, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	u.	1.00	267.66	267.66
22.40.418		VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO BRIDADO PN 10 DN= 50 MM.	u.	1.00	223.00	223.00
05.42.313		TUBERÍA DE ACERO ASTM A-36 PN10, B-B, D=50MM, L=0.50M, e= 6mm CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=80 MICRAS EN CALIENTE	u.	8.00	96.88	775.04
05.42.514		TUBERÍA DE ACERO ASTM A-36 PN10, B-B, D=65MM, L=0.35M, e= 6mm CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=80MICRAS EN CALIENTE	u.	1.00	133.00	133.00
05.42.515		TUBERÍA DE ACERO ASTM A-36 PN10, B-B,	u.	1.00	119.70	119.70

Presupuesto							
Clave	Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
		D=85MM, L=0.20M, e= 6mm CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=80MICRAS EN CALIENTE					
05.41.960		NEPLO DE ACERO CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75 μ (MICRAS) EN CALIENTE, E=6MM, PN 10, B-B, L=0.24M, DIAM 150MM	u.	3.00	371.07	1,113.21	
05.41.597		NEPLO DE ACERO ASTM A-36 PN10; BB; D=150 MM ; L=0.46m E=4MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	u.	3.00	208.49	625.47	
05.41.295		NEPLO DE ACERO ASTM A-36, PN 10, B-B, L=1,00M, CON ARANDELA PARA ANCLAJE Y ESTANQUEIDAD, D=150MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	u.	1.00	202.44	202.44	
05.41.294		NEPLO DE ACERO ASTM A-36, PN 10, B-B, L=1,50M, CON ARANDELA PARA ANCLAJE Y ESTANQUEIDAD, D=150MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	u.	2.00	322.56	645.12	
05.41.596		NEPLO DE ACERO ASTM A-36 PN10; BB; D=150 MM ; L=3.64m E=4MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	u.	1.00	625.94	625.94	
	2.1.4	Total de SISTEMA BOOSTER COMPACTO ESPECIFICADO EN COTIZACIÓN DE EMPRESA SUMINISTRADORA		1.00	201,025.49	201,025.49	
	2.1	Total de ESTACIÓN DE BOMBEO		1.00	204,445.05	204,445.05	
	2.2	RED DE DISTRIBUCIÓN		1.00	76,873.85		
	2.2.1	PREPARACIÓN DEL SITIO Y REPLANTEO DE LAS OBRAS. SONDEO.		1.00	19.50		
31.01.001		PREPARACION DEL SITIO, REPLANTEO DE LA OBRA PARA INSTALACION DE TUBERIAS	m.	65.00	0.30	19.50	
	2.2.1	Total de PREPARACIÓN DEL SITIO Y REPLANTEO DE LAS OBRAS. SONDEO.		1.00	19.50	19.50	
	2.2.2	ACTIVIDADES ADICIONALES DEL CONTRATISTA		1.00	5,638.73		
90.01.002		ELABORACIÓN DE PLANOS AS BUILT	u.	3.00	193.83	581.49	
90.01.019		LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PLANIMETRICO- ALTIMÉTRICO PARA REALIZAR PLANOS AS BUILT	Ha	20.07	251.98	5,057.24	

Presupuesto						
Clave	Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
	2.2.2	Total de ACTIVIDADES ADICIONALES DEL CONTRATISTA		1.00	5,638.73	5,638.73
	2.2.3	TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA (65m)		1.00	3,964.46	
31.23.002		EXCAVACIÓN A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD	m3	36.14	2.90	104.81
31.23.035		DESALOJO DE MATERIAL DE 25,01 KM. A 30 KM. O MAS (INCLUYE ESPONJAMIENTO)	m3	36.14	7.36	265.99
32.01.003		ROTURA DE CARPETA ASFÁLTICA DE E = 0.05M A 0.10M, CON BOB -CAT.	m2	39.00	3.65	142.35
32.01.001		PERFILADA DE PAVIMENTO FLEXIBLE (ASFÁLTO)	m.	132.40	2.39	316.44
32.01.009		REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE.	m3	5.85	170.48	997.31
31.23.019		RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.	m3	14.30	12.47	178.32
31.23.139		RELLENO CON ARENA	m3	7.80	14.26	111.23
31.23.022		MATERIAL DE BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO FLEXIBLE).	m3	5.20	22.44	116.69
31.23.023		MATERIAL DE SUB-BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO RÍGIDO)	m3	5.20	21.20	110.24
22.10.739		TUBO PEAD PE 100, PN 16 BARS D= 90 MM	m.	65.00	8.83	573.95
22.10.649		TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA MATRIZ DE PEAD DE D=83 ,90 MM. L= 100 M INCLUYE ACCESORIOS, CINTA OLITAS Y VÁLVULAS (CON EQUIPO ELECTROFUSIÓN DE CONTRATISTA)	m.	65.00	2.42	157.30
22.10.034		CONEXIÓN DIRECTA DE D=83MM, 90MM Y 110MM,.	u.	2.00	62.90	125.80
22.10.037		CONEXIÓN EN TEE DE D=83MM, 90MM Y 110MM.	u.	2.00	116.79	233.58
22.10.380		PRUEBA ZPT (INCLUYE INFORME TÉCNICO)	m.	65.00	0.12	7.80
22.10.026		PRUEBAS HIDRÁULICAS DE TUBERÍAS MATRICES DE D=83MM, 90MM Y 110MM, CONTRATISTA.	m.	65.00	0.55	35.75
22.10.030		DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS MATRICES DE D=83MM, 90MM Y 110MM, CONTRATISTA.	m.	65.00	1.15	74.75
22.40.220		ADAPTADOR DE BRIDA AUTOBLOCANTE PARA PEAD OD 90 MM PN10/PN16	u.	1.00	123.13	123.13

Presupuesto						
Clave	Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
22.10.314		CONTRA BRIDA (BRIDA LOCA METALICA), PN10 BAR; D=90MM (*)	u.	1.00	18.00	18.00
22.10.315		PORTA BRIDA DE PEAD PE 100, SERIE 8, SDR 17, PN10 BAR, P/TERMOFUSION; D=90MM (*)	u.	1.00	6.15	6.15
22.10.433		MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 90 MM (*)	u.	3.00	9.97	29.91
22.10.681		TEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 90MM (*)	u.	2.00	44.30	88.60
22.10.244		CODO PEAD 22,5° PE 100 PN 10 PARA TERMOFUSIÓN Ø 90MM (*)	u.	2.00	73.18	146.36
	2.2.3	Total de TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA (65m)		1.00	3,964.46	3,964.46
	2.2.4	TAPONAMIENTOS (5u)		1.00	500.14	
31.23.002		EXCAVACIÓN A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD	m3	6.95	2.90	20.16
31.23.035		DESALOJO DE MATERIAL DE 25,01 KM. A 30 KM. O MAS (INCLUYE ESPONJAMIENTO)	m3	6.95	7.36	51.15
32.01.003		ROTURA DE CARPETA ASFÁLTICA DE E = 0.05M A 0.10M, CON BOB-CAT.	m2	5.00	3.65	18.25
32.01.001		PERFILADA DE PAVIMENTO FLEXIBLE (ASFALTO)	m.	20.00	2.39	47.80
32.01.009		REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE.	m3	0.75	170.48	127.86
31.23.019		RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.	m3	2.75	12.47	34.29
31.23.139		RELLENO CON ARENA	m3	1.50	14.26	21.39
31.23.022		MATERIAL DE BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO FLEXIBLE).	m3	1.00	22.44	22.44
31.23.023		MATERIAL DE SUB-BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO RÍGIDO)	m3	1.00	21.20	21.20
22.10.273		TAPÓN DE PEAD PE 100, SERIE 8, SDR 17, PN 10 BARS, P/TERMOFUSIÓN, Ø 90MM (*)	u.	10.00	13.56	135.60
	2.2.4	Total de TAPONAMIENTOS (5u)		1.00	500.14	500.14
	2.2.5	CÁMARAS DE VRP (3u)		1.00	58,418.82	
31.23.002		EXCAVACIÓN A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD	m3	134.40	2.90	389.76
31.23.035		DESALOJO DE MATERIAL DE 25,01 KM. A 30	m3	134.40	7.36	989.18

Presupuesto						
Clave	Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
		KM. O MAS (INCLUYE ESPONJAMIENTO)				
32.01.003		ROTURA DE CARPETA ASFÁLTICA DE E = 0.05M A 0.10M, CON BOB-CAT.	m2	48.00	3.65	175.20
32.01.001		PERFILADA DE PAVIMENTO FLEXIBLE (ASFALTO)	m.	49.20	2.39	117.59
32.01.009		REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE.	m3	3.34	170.48	569.40
31.23.019		RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.	m3	19.97	12.47	249.03
31.23.139		RELLENO CON ARENA	m3	6.68	14.26	95.26
31.23.022		MATERIAL DE BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO FLEXIBLE).	m3	4.45	22.44	99.86
31.23.023		MATERIAL DE SUB-BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO RÍGIDO)	m3	4.45	21.20	94.34
05.42.327		REDUCTOR CONCÉNTRICO DE ACERO ASTM A-36,, D = 100MM A 80MM, PN 16, B-B, E = 8MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=80MICRAS EN CALIENTE.	u.	6.00	248.40	1,490.40
05.41.814		TEE DE ACERO ASTM A-36, E=6MM, PN 16, B-B, DIAM 100MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	u.	6.00	279.33	1,675.98
05.41.636		CODO ACERO ASTM A-36, PN10 90°; BRIDA-BRIDA; D=100 MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E= 75 µ. (Micras).EN CALIENTE.	u.	6.00	176.23	1,057.38
22.40.419		VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO BRIDADO PN 10 DN= 100 MM.	u.	9.00	322.14	2,899.26
22.05.208		FILTRO, TIPO YEE D=200MM PN16	u.	3.00	2,110.00	6,330.00
22.40.012		JUNTA DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE PN10 DE 100MM	u.	6.00	579.15	3,474.90
05.41.476		NEPLO DE ACERO ASTM A-36, PN 10, B-B, D = 100MM, L = 0.20M, E = 4MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	u.	3.00	100.94	302.82
22.40.484		VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN BRIDA X BRIDA DN 100 MM PN 25	u.	3.00	4,481.00	13,443.00
05.41.269		NEPLO DE ACERO ASTM A-36, E=4MM, PN 10, B-B, L=0,45M, CON ARANDELA PARA ANCLAJE Y ESTANQUEIDAD, D=100MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	u.	3.00	248.55	745.65
05.20.137		PASAMURO EN ACERO INOXIDABLE AISI	u	6.00	297.06	1,782.36

Presupuesto						
Clave	Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
		304,B-B,D=100MM, CEDULA 40, L=0.60 M,NORMALIZADAS DIN.				
05.42.284		TUBERÍA DE ACERO ASTM A-36 PN10, B-B, D=100MM, L=1.0M, e= 6mm CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=80MICRAS EN CALIENTE	u.	6.00	223.56	1,341.36
22.40.163		VÁLVULA DE AIRE D= 1/2"	u.	6.00	378.15	2,268.90
05.20.048		NEPLO ROSCABLE EN L/A INOXIDABLE ASTM 304L DE D=3 PULG. L=0.10	u	6.00	36.62	219.72
05.41.476		NEPLO DE ACERO ASTM A-36, PN 10, B-B, D = 100MM, L = 0.20M, E = 4MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	u.	6.00	100.94	605.64
22.40.338		VÁLVULAS TIPO BOLA DE ACERO INOXIDABLE D=1/2"	u.	12.00	30.00	360.00
05.42.085		TEE DE ACERO ASTM A-36 PN 10 ROSCABLE D=25MM,e= 6mm CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE REC INT/EXT	u.	6.00	6.41	38.46
05.20.048		NEPLO ROSCABLE EN L/A INOXIDABLE ASTM 304L DE D=3 PULG. L=0.10	u	6.00	36.62	219.72
22.10.314		CONTRA BRIDA (BRIDA LOCA METÁLICA), PN10 BAR; D=90MM (*)	u.	6.00	18.00	108.00
22.10.315		PORTA BRIDA DE PEAD PE 100, SERIE 8, SDR 17, PN10 BAR, P/TERMOFUSION; D=90MM (*)	u.	6.00	6.15	36.90
22.10.433		MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSION DIAM 90 MM (*)	u.	6.00	9.97	59.82
03.34.008		HORMIGÓN SIMPLE F'C = 280 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS HASTA 3.00 METROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE-ACELERANTE 1% DEL PESO DEL CEMENTO Y ADITIVO EN POLVO CON SILICE-FUME 5 % DEL PESO DEL CEMENTO (INCLUYE ENCOFRADO)	m3	30.97	295.26	9,144.20
05.41.003		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARMADURAS PARA ESTRUCTURAS HASTA 3.00 METROS DE ALTURA	qq	74.33	77.64	5,770.98
05.51.001		ESCALERA METÁLICA (INCLUYE PELDAÑOS CON VARILLA ø 16 MM, FY=4200 Kg/cm2, (SOLDADURA AWS E-6011), ÁNGULOS, PERNOS DE EXPANSION Y PROTECCIÓN ANTICORROSIVA. H= 1.20 M	u.	3.00	136.50	409.50
31.23.046		ENTIBADO DE ARRIOSTRAMIENTO	m2	137.76	13.46	1,854.25

Presupuesto						
Clave	Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
	2.2.5	Total de CÁMARAS DE VRP (3u)		1.00	58,418.82	58,418.82
	2.2.6	CÁMARAS PARA VÁLVULAS TIPO I		1.00	8,332.20	
03.31.003		CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE VÁLVULA DE HA, HASTA H=1.50M TIPO I (INCLUYE LOSA DESMONTABLE).	u	4.00	1,803.55	7,214.20
22.40.082		UNIÓN DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE 110 MM.	u.	4.00	0.00	0.00
22.40.424		VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO BRIDADO PN 10 DN= 80 MM.	u.	4.00	279.50	1,118.00
	2.2.6	Total de CÁMARAS PARA VÁLVULAS TIPO I		1.00	8,332.20	8,332.20
	2.2	Total de RED DE DISTRIBUCIÓN		1.00	76,873.85	76,873.85
	2	Total de OBRAS HIDRÁULICAS		1.00	281,318.90	281,318.90
	3	COMPONENTE AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (SSO)		1.00	19,459.73	
	3.1	CHARLAS		1.00	1,367.66	
26.05.488		CAPACITACIÓN DE LOS SISTEMAS DE LA ESTACION AL PERSONAL DE MANTENIMIENTO Y OPERATIVO (2 CHARLAS PARA 15 PERSONAS CADA GRUPO)	Global	1.00	1,027.66	1,027.66
10.10.009		EVENTOS DE CAPACITACIÓN PARA FISCALIZADORES Y A PERSONAL DEL CONTRATISTA	u.	1.00	340.00	340.00
	3.1	Total de CHARLAS		1.00	1,367.66	1,367.66
	3.2	TRIPTICOS		1.00	400.00	
10.10.022		INSTRUCTIVOS O TRIPTICOS	u	500.00	0.80	400.00
	3.2	Total de TRIPTICOS		1.00	400.00	400.00
	3.3	PLAN VIAL		1.00	1,500.00	
10.14.022		PLAN VIAL APROBADO POR LA COMISIÓN DE TRANSITO PARA LA CIUDAD DE GUAYAQUIL (INCLUYE PLANO Y MEMORIA TÉCNICA DE ESTUDIO DE RUTA PARA DESVIO DE VEHICULOS Y SEÑALÉTICA)	Global	1.00	1,500.00	1,500.00
	3.3	Total de PLAN VIAL		1.00	1,500.00	1,500.00
	3.4	SALUD OCUPACIONAL Y SEÑALIZACIÓN		1.00	4,121.86	
10.10.005		CABAÑAS SANITARIAS	MES	3.00	153.00	459.00
05.41.028		LETRERO INFORMATIVO (1.22 x 2.44)	u.	2.00	874.18	1,748.36

Presupuesto						
Clave	Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
		INCLUYE INSTALACIÓN				
10.14.001		CARTELES DE ADVERTENCIA (200 M)	u.	6.00	59.16	354.96
10.14.002		CARTELES DE PRECAUCIÓN (100 M)	u.	6.00	59.16	354.96
10.14.003		DISCULPE LAS MOLESTIAS	u.	4.00	59.16	236.64
10.14.004		PELIGRO HOMBRE TRABAJANDO	u.	5.00	59.16	295.80
10.14.005		VALLAS DE DESVÍO	u.	4.00	59.16	236.64
10.14.006		CINTA DE PELIGRO	m.	250.00	0.15	37.50
10.14.007		PALETAS DE PARE	u.	10.00	4.25	42.50
10.14.008		CONOS REFLECTIVOS	u.	20.00	7.65	153.00
10.14.021		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA PLASTICA DE SEGURIDAD COLOR REFLECTIVO (ANARANJADA)	m2	150.00	1.35	202.50
	3.4	Total de SALUD OCUPACIONAL Y SEÑALIZACIÓN		1.00	4,121.86	4,121.86
	3.5	SEGURIDAD INDUSTRIAL y EPP's		1.00	2,999.79	
10.80.008		CHALECO REFLECTIVO	u.	20.00	14.62	292.40
10.80.006		CASCO DE SEGURIDAD BLANCO	u.	20.00	12.22	244.40
10.80.013		OREJERAS	u.	20.00	12.75	255.00
10.80.003		CALZADO DE SEGURIDAD DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	u.	20.00	74.01	1,480.20
10.80.004		BOTA PANTANERA DE CAUCHO	u.	5.00	31.21	156.05
10.80.007		ENCAUCHADOS - ESTÁNDAR CON CAPUCHA	u.	5.00	10.81	54.05
10.80.009		CORDONES PARA GAFAS DE SEGURIDAD	u.	20.00	1.53	30.60
10.80.010		GAFAS DE SEGURIDAD TRANSPARENTES	u.	20.00	4.86	97.20
10.80.014		MASCARILLA DESCARTABLE PARA POLVO 3 M	u.	70.00	1.00	70.00
10.80.011		GUANTES DE CUERO	u.	20.00	3.26	65.20
10.80.016		GUANTES DE CUELLO LARGO PARA SOLDAR	u.	2.00	2.71	5.42
10.80.017		CARETA PARA SOLDAR	u.	2.00	6.12	12.24
10.80.015		DELANTAL PARA SOLDAR	u.	2.00	7.00	14.00
10.80.012		TAPONES AUDITIVOS	u.	50.00	2.02	101.00
10.80.020		SUMINISTRO DE EXTINTORES PARA EL CUARTO DE TRANSFORMADORES Y CUARTO DE CONTROL	u.	1.00	122.03	122.03

Presupuesto						
Clave	Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
	3.5	Total de SEGURIDAD INDUSTRIAL y EPP's		1.00	2,999.79	2,999.79
	3.6	RUBROS AMBIENTALES		1.00	6,855.72	
10.10.003		MONITOREO Y MEDICIÓN DE POLVO PM10 Y PM2,5	h.	8.00	31.88	255.04
10.10.002		MONITOREO Y MEDICIÓN DE RUIDO	u.	8.00	40.00	320.00
10.10.001		CONTROL DE POLVO (AGUA)	m3	350.00	3.08	1,071.00
10.10.004		MONITOREO Y MEDICIÓN DE AIRE NOX, SO2, CO2	h.	8.00	38.25	306.00
10.10.008		REUNIONES INFORMATIVAS	u.	3.00	1,631.50	4,894.50
10.10.006		INSTRUCTIVOS AMBIENTALES	u.	3.00	3.06	9.18
	3.6	Total de RUBROS AMBIENTALES		1.00	6,855.72	6,855.72
	3.7	DISPOSICIÓN MATERIAL DESALOJO A IGUANAS		1.00	2,214.70	
31.23.037		DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE DESALOJO EN EL RELLENO SANITARIO LAS IGUANAS	Tn.	301.73	7.34	2,214.70
	3.7	Total de DISPOSICIÓN MATERIAL DESALOJO A IGUANAS		1.00	2,214.70	2,214.70
	3	Total de COMPONENTE AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (SSO)		1.00	19,459.73	19,459.73
		Subtotal de Presupuesto				301,502.86
					19 % INDIRECTOS	57,285.54
					SUBTOTAL (SIN IVA)	358,788.40
					12% IVA	43,054.61
					SUBTOTAL (CON IVA)	401,843.01
					Total	401,843.01

Anexo 6

APU's del Presupuesto General de implantación del Proyecto

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario								
Descripción								
Clave: 31.01.006 PREPARACION DEL SITIO, REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LA OBRA					Unidad :	m2		
					Cantidad :	224.20		
					Precio U. :	1.87		
					Total :	419.25		
Cv.	Cl.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
			M122819	PAPELERÍA-PLOTEÓ	Global	1.00000	0.05	0.05
Total de Materiales								0.05
Mano de Obra								
			MO100706	E.O C1 Topógrafo 2, Título, Experiencia mayor a 5 años:	hora	0.01600	3.93	0.06
			MO100701	E.O C1 Topógrafo 2, Título, Experiencia mayor a 5 años:	hora	0.01600	3.93	0.06
			MO100214	E.O E2 CAT. II, Ayudante de Obra	hora	0.01600	3.51	0.06
			MO100803	E.O C2 Dibujante	hora	0.10000	3.74	0.37
Total de Mano de Obra								0.55
Equipo								
			HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.55	0.03
			E100019	Retroexcavadora de 75HP:	hora	0.02424	28.00	0.68
			E100044	Camioneta	hora	0.00700	7.00	0.05
			E100087	Estación Total topografía	hora	0.00800	4.00	0.03
			E100088	Nivel Optico	hora	0.00800	1.00	0.01
Total de Equipo								0.80
MATERIALES+OBRA CIVIL								1.40
19 % INDIRECTOS (19.00%)								0.27
SUBTOTAL (SIN IVA)								1.67
12% IVA (12.00%)								0.20
SUBTOTAL (CON IVA)								1.87
Precio Unitario								1.87
** UN DOLARES 87/100 M.N. **								

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 03.31.071
 CASETA DE MATERIALES Y OFICINA DE OBRA

Unidad : Global
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 546.92
 Total : 546.92

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+	GEN-1	03.31.002	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO F'C=280 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS HASTA 3.00 METROS DE ALTURA SIN ADITIVO (INCLUYE ENCOFRADO)	m3	1.00000	410.35	410.35
Total de Conceptos							410.35

MATERIALES+OBRA CIVIL 410.35
19 % INDIRECTOS (19.00%) 77.97
SUBTOTAL (SIN IVA) 488.32
12% IVA (12.00%) 58.60
SUBTOTAL (CON IVA) 546.92

Precio Unitario 546.92

**** QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS DOLARES 92/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.092

MANO DE OBRA PARA DESMONTAJE DE ACCESORIOS Y VÁLVULAS

Unidad : u.
 Cantidad : 9.00
 Precio U. : 50.21
 Total : 451.89

Clv. C	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122745	SOLDADURA 6011	kg	1.00000	4.51	4.51
Total de Materiales							4.51
Mano de Obra							
		MO100401	E.O C1 CAT. IV, Maestro Soldador Especializado:	hora	0.60000	3.93	2.36
		MO100502	E.O B3 CAT. V, Inspector de Obra:	hora	0.60000	3.94	2.36
		MO100504	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.60000	3.93	2.36
		MO100501	E.O C1 CAT. V, Maestro Electrónico Especializado:	hora	0.60000	3.93	2.36
		MO100402	E.O C1 CAT. IV, Maestro Electricista Especializado:	hora	0.60000	3.93	2.36
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	1.00000	3.51	3.51
Total de Mano de Obra							15.31
Equipo							
		E100012	Cortadora manual eléctrica 710 Watt (Amoladora):	hora	0.60000	2.50	1.50
		E100040	Pulidora manual eléctrica (Grata):	hora	0.60000	2.50	1.50
		E100048	Soldadora a gasolina (varias opcinés):	hora	0.60000	12.50	7.50
		E100062	Oxicorte	hora	0.60000	5.25	3.15
		E100044	Camioneta	hora	0.60000	7.00	4.20
Total de Equipo							17.85

MATERIALES+OBRA CIVIL 37.67
19 % INDIRECTOS (19.00%) 7.16
SUBTOTAL (SIN IVA) 44.83
12% IVA (12.00%) 5.38
SUBTOTAL (CON IVA) 50.21

Precio Unitario 50.21

** CINCUENTA DOLARES 21/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.11.012

DESMONTAJE DE BOMBA SUMERGIBLE (2HP BOMBA EXISTENTE)

Unidad : u
 Cantidad : 2.00
 Precio U. : 466.48
 Total : 932.96

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M236688	DESMONTAJE DE BOMBA SUMERGIBLE (2HP BOMBA EXISTENTE)		1.00000	350.00	350.00
Total de Materiales							350.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 350.00
19 % INDIRECTOS (19.00%) 66.50
SUBTOTAL (SIN IVA) 416.50
12% IVA (12.00%) 49.98
SUBTOTAL (CON IVA) 466.48

Precio Unitario 466.48

**** CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS DOLARES 48/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 03.34.002
 HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2 (INCLUYE ENCOFRADO)

Unidad : m3
 Cantidad : 0.49
 Precio U. : 269.73
 Total : 132.17

Ct	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102130	ENCOFRADO PARA CÁMARAS :	m³	1.00000	66.82	66.82
		M102135	HORMIGÓN F 'C=210 KG/CM2:	m³	1.06000	110.06	116.66
		M237663	PRUEBA LABORATORIO HORMIGÓN	u.	1.00000	8.70	8.70
Total de Materiales							192.18
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	1.12000	3.51	3.93
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.13900	3.93	0.55
Total de Mano de Obra							4.48
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	4.48	0.22
		E100024	Vibrador de manguera a gasolina de 5.5 HP	hora	0.55600	3.75	2.09
Total de Equipo							2.31
Auxiliares							
		T102130	Transporte Encofrado para cámaras	m3	1.00000	1.34	1.34
		T102135	Transporte Hormigón f 'c=210 Kg/cm2:	m3	1.05800	1.96	2.07
Total de Auxiliares							3.41

MATERIALES+OBRA CIVIL 202.38
19 % INDIRECTOS (19.00%) 38.45
SUBTOTAL (SIN IVA) 240.83
12% IVA (12.00%) 28.90
SUBTOTAL (CON IVA) 269.73

Precio Unitario 269.73

**** DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE DOLARES 73/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.003

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARMADURAS PARA ESTRUCTURAS HASTA 3,00 METROS DE ALTURA

Unidad : qq
 Cantidad : 0.91
 Precio U. : 103.48
 Total : 94.17

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102010	ACERO CORRUGADO, FY=4200 KG/CM2:	qq	1.05000	54.00	56.70
		M122732	ALAMBRE RECOCIDO # 18	kg	0.46000	1.83	0.84
Total de Materiales							57.54
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	2.00000	3.51	7.02
		MO100304	E.O D2 CAT. III, Fierrero:	hora	2.00000	3.55	7.10
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	1.00000	3.93	3.93
Total de Mano de Obra							18.05
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	18.05	0.90
Total de Equipo							0.90
Auxiliares							
		T102010	Transporte Acero corrugado, fy=4200 Kg/cm2:	qq	1.05000	1.08	1.13
		T122732	Transporte Alambre recocido # 18	kg	0.50000	0.03	0.02
Total de Auxiliares							1.15

MATERIALES+OBRA CIVIL 77.64
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 14.75
 SUBTOTAL (SIN IVA) 92.39
 12% IVA (12.00%) 11.09
 SUBTOTAL (CON IVA) 103.48

Precio Unitario 103.48

** CIENTO TRES DOLARES 48/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 03.34.053
 DEMOLICIÓN A MANO DE PAREDES DE MAMPOSTERÍA

Unidad : m2
 Cantidad : 4.00
 Precio U. : 1.64
 Total : 6.56

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
			Mano de Obra				
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.33333	3.51	1.17
			Total de Mano de Obra				1.17
			Equipo				
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	1.17	0.06
			Total de Equipo				0.06

MATERIALES+OBRA CIVIL 1.23
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.23
 SUBTOTAL (SIN IVA) 1.46
 12% IVA (12.00%) 0.18
 SUBTOTAL (CON IVA) 1.64

Precio Unitario 1.64

** UN DOLARES 64/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 04.22.015

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MAMPOSTERÍA CON BLOQUE DE VIDRIO 19x19x8cm

Unidad : m2
 Cantidad : 5.00
 Precio U. : 176.89
 Total : 884.45

Ci	Civ. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M237638	BLOQUE DE VIDRIO DE 19 X 19 X 8 CM	u.	25.00000	3.37	84.25
		M122804	SIKAFLEX 1 A BLANCO	Kg	0.20000	39.47	7.89
		M102010	ACERO CORRUGADO, FY=4200 KG/CM2:	qq	0.13000	54.00	7.02
		M122624	SIKADUR 32 PRIMER (SIKA)	Kg.	0.25000	25.00	6.25
		M122726	BONDEX PREMIUM	kg	5.00000	0.82	4.10
Total de Materiales							109.51
Mano de Obra							
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	2.00000	3.93	7.86
		MO100301	E.O D2 CAT. III, Albañil:	hora	2.00000	3.55	7.10
Total de Mano de Obra							14.96
Equipo							
		E100044	Camioneta	hora	0.50000	7.00	3.50
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	14.96	0.75
		E100033	Taladro	hora	2.00000	2.00	4.00
Total de Equipo							8.25

MATERIALES+OBRA CIVIL 132.72
19 % INDIRECTOS (19.00%) 25.22
SUBTOTAL (SIN IVA) 157.94
12% IVA (12.00%) 18.95
SUBTOTAL (CON IVA) 176.89

Precio Unitario 176.89

**** CIENTO SETENTA Y SEIS DOLARES 89/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 09.91.010
 PINTURA DE CAUCHO INCLUYE EMPASTE Y MATERIALES

Unidad : m2
 Cantidad : 4.00
 Precio U. : 11.55
 Total : 46.20

Ci	Cv.	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122826	EMPASTE BLANCO PARA INTERIORES	Kg	0.06000	1.09	0.07
		M102193	PINTURA GLIDEN PROFESIONAL:	galón	0.06000	18.50	1.11
Total de Materiales							1.18
Mano de Obra							
		MO100303	E.O D2 CAT. III, Pintor:	hora	2.00000	3.55	7.10
Total de Mano de Obra							7.10
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	7.10	0.36
Total de Equipo							0.36
Auxiliares							
		T102193	Transporte Pintura Gliden profesional:	galón	0.06000	0.25	0.02
Total de Auxiliares							0.02

MATERIALES+OBRA CIVIL 8.66
19 % INDIRECTOS (19.00%) 1.65
SUBTOTAL (SIN IVA) 10.31
12% IVA (12.00%) 1.24
SUBTOTAL (CON IVA) 11.55

Precio Unitario 11.55

**** ONCE DOLARES 55/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.399
SOPORTERÍA, ANCLAJES

Unidad : Global
Cantidad : 1.00
Precio U. : 2,009.26
Total : 2,009.26

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	226.69930	6.65	1,507.55
Total de Conceptos							1,507.55

MATERIALES+OBRA CIVIL 1,507.55
19 % INDIRECTOS (19.00%) 286.43
SUBTOTAL (SIN IVA) 1,793.98
12% IVA (12.00%) 215.28
SUBTOTAL (CON IVA) 2,009.26

Precio Unitario 2,009.26

**** DOS MIL NUEVE DOLARES 26/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 26.05.018

SISTEMA BOOSTER COMPACTO ESPECIFICADA EN COTIZACIÓN(VER ANEXO)

Unidad : u.
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 246,368.20
 Total : 246,368.20

Ct	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M237551	SISTEMA PRESION CONSTANTE (SPC) AQUA VAR 3.0 l/seg TDH = 30 M; (INCLUYE TANQUE 35gal HIRONUMATICO; DOS BOMBAS 5 HP 230 V)	u.	8.05447	22,950.00	184,849.99
Total de Materiales							184,849.99

MATERIALES+OBRA CIVIL 184,850.09
19 % INDIRECTOS (19.00%) 35,121.52
SUBTOTAL (SIN IVA) 219,971.61
12% IVA (12.00%) 26,396.59
SUBTOTAL (CON IVA) 246,368.20

Precio Unitario 246,368.20

**** DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL TRESIENTOS SESENTA Y OCHO DOLARES 20/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.40.203

VÁLVULA MARIPOSA BRIDADA PN 10 DE 150 MM.

Unidad : u.
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 2,562.57
 Total : 2,562.57

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
			M232708	VÁLVULA MARIPOSA BRIDADA PN 10 DE 150 MM.	u.	1.00000	1,922.70	1,922.70
Total de Materiales								1,922.70

MATERIALES+OBRA CIVIL 1,922.70
19 % INDIRECTOS (19.00%) 365.31
SUBTOTAL (SIN IVA) 2,288.01
12% IVA (12.00%) 274.56
SUBTOTAL (CON IVA) 2,562.57

Precio Unitario 2,562.57

**** DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y DOS DOLARES 57/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.42.039

TEE DE ACERO CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75 μ. (MICRAS) EN CALIENTE, E=6MM, PN 16, B-B-B, DIAM 150MM

Unidad : u.
 Cantidad : 2.00
 Precio U. : 428.12
 Total : 856.24

Ci	Cv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	48.30407	6.65	321.22
Total de Conceptos							321.22

MATERIALES+OBRA CIVIL 321.22
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 61.03
 SUBTOTAL (SIN IVA) 382.25
 12% IVA (12.00%) 45.87
 SUBTOTAL (CON IVA) 428.12

Precio Unitario 428.12

** CUATROCIENTOS VEINTIOCHO DOLARES 12/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.42.503

REDUCCIÓN DE ACERO ASTM A-36, 150x100 mm L=200 mm BB E=6MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=80MICRAS EN CALIENTE.

Unidad : u.
 Cantidad : 3.00
 Precio U. : 664.73
 Total : 1,994.19

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	75.00000	6.65	498.75
Total de Conceptos							498.75

MATERIALES+OBRA CIVIL 498.75
19 % INDIRECTOS (19.00%) 94.76
SUBTOTAL (SIN IVA) 593.51
12% IVA (12.00%) 71.22
SUBTOTAL (CON IVA) 664.73

Precio Unitario 664.73

**** SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO DOLARES 73/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.42.386

REDUCCIÓN B-B ACERO, E=6mm 100mmx65 mm CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO 80 MICRAS

Unidad : u.
 Cantidad : 2.00
 Precio U. : 455.21
 Total : 910.42

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.029	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS, CON RECUBRIMIENTO EPÓXICO INTERIOR AWWA C210 E=400MICRAS, EXTERIOR AWWA C203 E=400MICRAS.	Kg.	55.00000	6.21	341.55
Total de Conceptos							341.55

MATERIALES+OBRA CIVIL 341.55
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 64.89
SUBTOTAL (SIN IVA) 406.44
 12% IVA (12.00%) 48.77
SUBTOTAL (CON IVA) 455.21

Precio Unitario 455.21

**** CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO DOLARES 21/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.150

CODO DE 90° ACERO ASTM A-36, BB, PN 10 Ø=150MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.

Unidad : u.
 Cantidad : 7.00
 Precio U. : 388.10
 Total : 2,716.70

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	43.78788	6.65	291.19
Total de Conceptos							291.19

MATERIALES+OBRA CIVIL 291.19
19 % INDIRECTOS (19.00%) 55.33
SUBTOTAL (SIN IVA) 346.52
12% IVA (12.00%) 41.58
SUBTOTAL (CON IVA) 388.10

Precio Unitario 388.10

**** TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO DOLARES 10/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.607

REDUCCIÓN CONCÉNTRICA DE ACERO ASTM A-36 PN10; BB; 200X150 MM; L=0.33 m E=4MM, CON
RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.

Unidad : u.
Cantidad : 1.00
Precio U. : 313.21
Total : 313.21

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos								
+			05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	35.33800	6.65	235.00
Total de Conceptos								235.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 235.00
19 % INDIRECTOS (19.00%) 44.65
SUBTOTAL (SIN IVA) 279.65
12% IVA (12.00%) 33.56
SUBTOTAL (CON IVA) 313.21

Precio Unitario 313.21

**** TRESCIENTOS TRECE DOLARES 21/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.40.221

VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO BRIDADO PN 10 DN= 150MM.

Unidad : u.
 Cantidad : 2.00
 Precio U. : 483.40
 Total : 966.80

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
			M232851	VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO BRIDADO PN 10 DN= 150MM INCLUYE PERNOS Y EMPAQUES	u.	1.00000	362.70	362.70
Total de Materiales								362.70

MATERIALES+OBRA CIVIL 362.70
19 % INDIRECTOS (19.00%) 68.91
SUBTOTAL (SIN IVA) 431.61
12% IVA (12.00%) 51.79
SUBTOTAL (CON IVA) 483.40

Precio Unitario 483.40

**** CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES DOLARES 40/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.40.015

JUNTA DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE PN10 DE 150MM

Unidad : u.
 Cantidad : 2.00
 Precio U. : 1,057.77
 Total : 2,115.54

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
			M230212	JUNTA DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE PN10 DE 150MM	u.	1.00000	793.65	793.65
Total de Materiales								793.65

MATERIALES+OBRA CIVIL 793.65
19 % INDIRECTOS (19.00%) 150.79
SUBTOTAL (SIN IVA) 944.44
12% IVA (12.00%) 113.33
SUBTOTAL (CON IVA) 1,057.77

Precio Unitario 1,057.77

**** UN MIL CINCUENTA Y SIETE DOLARES 77/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.646
 FILTRO DE BAJA PÉRDIDA DIAM 150 MM PN 16 BRIDADO

Unidad : u.
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 1,809.94
 Total : 1,809.94

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
		M233007	FILTRO BRIDADO DN 150 (6")	u.	1.00000	1,358.00	1,358.00
Total de Materiales							1,358.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 1,358.00
19 % INDIRECTOS (19.00%) 258.02
SUBTOTAL (SIN IVA) 1,616.02
12% IVA (12.00%) 193.92
SUBTOTAL (CON IVA) 1,809.94

Precio Unitario 1,809.94

**** UN MIL OCHOCIENTOS NUEVE DOLARES 94/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.40.163
VÁLVULA DE AIRE D= 1/2"

Unidad : u.
Cantidad : 2.00
Precio U. : 504.00
Total : 1,008.00

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M232480	VÁLVULA DE AIRE D= 1/2"	u.	1.00000	378.15	378.15
Total de Materiales							378.15

MATERIALES+OBRA CIVIL 378.15
19 % INDIRECTOS (19.00%) 71.85
SUBTOTAL (SIN IVA) 450.00
12% IVA (12.00%) 54.00
SUBTOTAL (CON IVA) 504.00

Precio Unitario 504.00

**** QUINIENTOS CUATRO DOLARES 00/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.970

REDUCTOR CONCÉNTRICO DE ACERO ASTM A-36, DE Ø 100X50MM, E=6MM, PN 16, B-B, CON
RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.

Unidad : u.
Cantidad : 1.00
Precio U. : 356.74
Total : 356.74

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	40.25000	6.65	267.66
Total de Conceptos							267.66
MATERIALES+OBRA CIVIL							267.66
19 % INDIRECTOS (19.00%)							50.86
SUBTOTAL (SIN IVA)							318.52
12% IVA (12.00%)							38.22
SUBTOTAL (CON IVA)							356.74
Precio Unitario							356.74
** TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS DOLARES 74/100 M.N. **							

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.40.418

VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO BRIDADO PN 10 DN= 50 MM.

Unidad : u.
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 297.21
 Total : 297.21

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M232862	VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO LISO PN 10 DN= 50MM	u.	1.00000	223.00	223.00
Total de Materiales							223.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 223.00
19 % INDIRECTOS (19.00%) 42.37
SUBTOTAL (SIN IVA) 265.37
12% IVA (12.00%) 31.84
SUBTOTAL (CON IVA) 297.21

Precio Unitario 297.21

**** DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE DOLARES 21/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.42.313

TUBERÍA DE ACERO ASTM A-36 PN10, B-B, D=50MM, L=0.50M, e= 6mm CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=80 MICRAS EN CALIENTE

Unidad : u
 Cantidad : 8.00
 Precio U. : 129.12
 Total : 1,032.96

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.029	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS, CON RECUBRIMIENTO EPOXICO INTERIOR AWWA C210 E=400MICRAS, EXTERIOR AWWA C203 E=400MICRAS.	Kg.	15.60000	6.21	96.88
Total de Conceptos							96.88

MATERIALES+OBRA CIVIL 96.88
19 % INDIRECTOS (19.00%) 18.41
SUBTOTAL (SIN IVA) 115.29
12% IVA (12.00%) 13.83
SUBTOTAL (CON IVA) 129.12

Precio Unitario 129.12

**** CIENTO VEINTINUEVE DOLARES 12/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.42.514

TUBERÍA DE ACERO ASTM A-36 PN10, B-B, D=65MM, L=0.35M, e= 6mm CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=80MICRAS EN CALIENTE

Unidad : u.
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 177.26
 Total : 177.26

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
	Conceptos							
+			05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	20.00000	6.65	133.00
	Total de Conceptos							133.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 133.00
19 % INDIRECTOS (19.00%) 25.27
SUBTOTAL (SIN IVA) 158.27
12% IVA (12.00%) 18.99
SUBTOTAL (CON IVA) 177.26

Precio Unitario 177.26

**** CIENTO SETENTA Y SIETE DOLARES 26/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.42.515

TUBERÍA DE ACERO ASTM A-36 PN10, B-B, D=65MM, L=0.20M, e= 6mm CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=80MICRAS EN CALIENTE

Unidad : u.
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 159.53
 Total : 159.53

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	18.00000	6.65	119.70
Total de Conceptos							119.70

MATERIALES+OBRA CIVIL 119.70
19 % INDIRECTOS (19.00%) 22.74
SUBTOTAL (SIN IVA) 142.44
12% IVA (12.00%) 17.09
SUBTOTAL (CON IVA) 159.53

Precio Unitario 159.53

**** CIENTO CINCUENTA Y NUEVE DOLARES 53/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.960

NEPLO DE ACERO CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75 μ. (MICRAS) EN CALIENTE, E=6MM,
PN 16, B-B, L=0.24M, DIAM 150MM

Unidad : u.
Cantidad : 3.00
Precio U. : 494.56
Total : 1,483.68

Ci	Clv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos								
+			05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	55.80000	6.65	371.07
Total de Conceptos								371.07

MATERIALES+OBRA CIVIL 371.07
19 % INDIRECTOS (19.00%) 70.50
SUBTOTAL (SIN IVA) 441.57
12% IVA (12.00%) 52.99
SUBTOTAL (CON IVA) 494.56

Precio Unitario 494.56

**** CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO DOLARES 56/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.597

NEPLO DE ACERO ASTM A-36 PN10; BB; D=150 MM ; L=0.46m E=4MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.

Unidad : u.
 Cantidad : 3.00
 Precio U. : 277.87
 Total : 833.61

Ci	Civ. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	31.35200	6.65	208.49
Total de Conceptos							208.49

MATERIALES+OBRA CIVIL 208.49
19 % INDIRECTOS (19.00%) 39.61
SUBTOTAL (SIN IVA) 248.10
12% IVA (12.00%) 29.77
SUBTOTAL (CON IVA) 277.87

Precio Unitario 277.87

**** DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE DOLARES 87/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.295

NEPLO DE ACERO ASTM A-36, PN 10, B-B, L=1,00M, CON ARANDELA PARA ANCLAJE Y ESTANQUEIDAD, D=150MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.

Unidad : u.
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 269.81
 Total : 269.81

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	30.44280	6.65	202.44
Total de Conceptos							202.44

MATERIALES+OBRA CIVIL 202.44
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 38.46
 SUBTOTAL (SIN IVA) 240.90
 12% IVA (12.00%) 28.91
 SUBTOTAL (CON IVA) 269.81

Precio Unitario 269.81

** DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE DOLARES 81/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.294

NEPLO DE ACERO ASTM A-36, PN 10, B-B, L=1,50M, CON ARANDELA PARA ANCLAJE Y ESTANQUEIDAD, D=150MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.

Unidad : u.
 Cantidad : 2.00
 Precio U. : 429.91
 Total : 859.82

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	48.50583	6.65	322.56
Total de Conceptos							322.56

MATERIALES+OBRA CIVIL 322.56
19 % INDIRECTOS (19.00%) 61.29
SUBTOTAL (SIN IVA) 383.85
12% IVA (12.00%) 46.06
SUBTOTAL (CON IVA) 429.91

Precio Unitario 429.91

**** CUATROCIENTOS VEINTINUEVE DOLARES 91/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.596

NEPLO DE ACERO ASTM A-36 PN10; BB; D=150 MM ; L=3.64m E=4MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.

Unidad : u.
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 834.25
 Total : 834.25

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	94.12590	6.65	625.94
Total de Conceptos							625.94

MATERIALES+OBRA CIVIL 625.94
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 118.93
 SUBTOTAL (SIN IVA) 744.87
 12% IVA (12.00%) 89.38
 SUBTOTAL (CON IVA) 834.25

Precio Unitario 834.25

**** OCHOCIENTOS TREINTA Y CUATRO DOLARES 25/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.01.001

PREPARACION DEL SITIO, REPLANTEO DE LA OBRA PARA INSTALACION DE TUBERIAS

Unidad : m.
 Cantidad : 65.00
 Precio U. : 0.40
 Total : 26.00

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122819	PAPELERÍA-PLOTEO	Global	1.00000	0.05	0.05
Total de Materiales							0.05
Mano de Obra							
		MO100706	E.O C1 Topógrafo 2, Título, Experiencia mayor a 5 años:	hora	0.00800	3.93	0.03
		MO100701	E.O C1 Topógrafo 2, Título, Experiencia mayor a 5 años:	hora	0.00800	3.93	0.03
		MO100214	E.O E2 CAT. II, Ayudante de Obra	hora	0.01600	3.51	0.06
		MO100803	E.O C2 Dibujante	hora	0.00800	3.74	0.03
Total de Mano de Obra							0.15
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.15	0.01
		E100044	Camioneta	hora	0.00700	7.00	0.05
		E100087	Estación Total topografía	hora	0.00800	4.00	0.03
		E100088	Nivel Optico	hora	0.00800	1.00	0.01
Total de Equipo							0.10

MATERIALES+OBRA CIVIL 0.30
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.06
SUBTOTAL (SIN IVA) 0.36
12% IVA (12.00%) 0.04
SUBTOTAL (CON IVA) 0.40

Precio Unitario 0.40

**** CERO DOLARES 40/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 90.01.002
ELABORACIÓN DE PLANOS AS BUILT

Unidad : u.
Cantidad : 3.00
Precio U. : 258.34
Total : 775.02

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122820	COPIA EN PAPEL A4 EN NEGRO	u	5.00000	0.05	0.25
		M122821	PLOTEO DE PLANOS A COLOR	u	2.00000	5.00	10.00
Total de Materiales							10.25
Mano de Obra							
		MO100803	E.O C2 Dibujante	hora	34.50000	3.74	129.03
Total de Mano de Obra							129.03
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	129.03	6.45
		E100089	Computador	hora	24.00000	2.00	48.00
Total de Equipo							54.45
Auxiliares							
		T122820	Transporte copia en papel A4 en negro		1.00000	0.00	0.00
		T122821	Transporte Ploteo de planos a color	u	1.00000	0.10	0.10
Total de Auxiliares							0.10

MATERIALES+OBRA CIVIL 193.83
19 % INDIRECTOS (19.00%) 36.83
SUBTOTAL (SIN IVA) 230.66
12% IVA (12.00%) 27.68
SUBTOTAL (CON IVA) 258.34

Precio Unitario 258.34

** DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO DOLARES 34/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 90.01.019

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PLANIMÉTRICO- ALTIMÉTRICO PARA REALIZAR PLANOS AS BUILT

Unidad : Ha
 Cantidad : 20.07
 Precio U. : 335.84
 Total : 6,740.31

Ci	Civ. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122819	PAPELERÍA-PLOTEO	Global	62.00000	0.05	3.10
Total de Materiales							3.10
Mano de Obra							
		MO100706	E.O C1 Topógrafo 2, Titulo, Experiencia mayor a 5 años:	hora	10.00000	3.93	39.30
		MO100312	E.O D2 CAT. III, Cadenero:	hora	16.00000	3.55	56.80
		MO100801	E.O C2 Dibujante	hora	5.00000	3.74	18.70
		MO100201	E.O E2 CAT. II, Guardián:	hora	8.00000	3.51	28.08
Total de Mano de Obra							142.88
Equipo							
		E100044	Camioneta	hora	8.00000	7.00	56.00
		E100087	Estación Total topografia	hora	8.00000	4.00	32.00
		E100088	Nivel Optico	hora	8.00000	1.00	8.00
		E100089	Computador	hora	5.00000	2.00	10.00
Total de Equipo							106.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 251.98
19 % INDIRECTOS (19.00%) 47.88
SUBTOTAL (SIN IVA) 299.86
12% IVA (12.00%) 35.98
SUBTOTAL (CON IVA) 335.84

Precio Unitario 335.84

**** TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO DOLARES 84/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.002
EXCAVACIÓN A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD

Unidad : m3
Cantidad : 36.14
Precio U. : 3.86
Total : 139.50

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.07700	3.51	0.27
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.03900	3.93	0.15
Total de Mano de Obra							0.42
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.42	0.02
		E100019	Retroexcavadora de 75HP:	hora	0.08800	28.00	2.46
Total de Equipo							2.48

MATERIALES+OBRA CIVIL 2.90
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.55
SUBTOTAL (SIN IVA) 3.45
12% IVA (12.00%) 0.41
SUBTOTAL (CON IVA) 3.86

Precio Unitario 3.86

**** TRES DOLARES 86/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.035
 DESALOJO DE MATERIAL DE 25,01 KM. A 30 KM. O MAS (INCLUYE ESPONJAMIENTO)

Unidad : m3
 Cantidad : 36.14
 Precio U. : 9.81
 Total : 354.53

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.05000	3.51	0.18
Total de Mano de Obra							0.18
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.18	0.01
		E100025	Volquete de 9m³:	hora	0.23944	28.00	6.70
		E100019	Retroexcavadora de 75HP:	hora	0.01670	28.00	0.47
Total de Equipo							7.18

MATERIALES+OBRA CIVIL 7.36
19 % INDIRECTOS (19.00%) 1.40
SUBTOTAL (SIN IVA) 8.76
12% IVA (12.00%) 1.05
SUBTOTAL (CON IVA) 9.81

Precio Unitario 9.81

**** NUEVE DOLARES 81/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 32.01.003
 ROTURA DE CARPETA ASFÁLTICA DE E = 0.05M A 0.10M, CON BOB -CAT.

Unidad : m2
 Cantidad : 39.00
 Precio U. : 4.86
 Total : 189.54

Clv. C	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.10000	1.50	0.15
Total de Materiales							0.15
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.09800	3.51	0.34
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.04900	3.93	0.19
Total de Mano de Obra							0.53
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.53	0.03
		E100001	Bob - Cat: 57 HP	hora	0.09800	30.00	2.94
Total de Equipo							2.97

MATERIALES+OBRA CIVIL 3.65
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.69
SUBTOTAL (SIN IVA) 4.34
12% IVA (12.00%) 0.52
SUBTOTAL (CON IVA) 4.86

Precio Unitario 4.86

**** CUATRO DOLARES 86/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 32.01.001
 PERFILADA DE PAVIMENTO FLEXIBLE (ASFÁLTO)

Unidad : m.
 Cantidad : 132.40
 Precio U. : 3.18
 Total : 421.03

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102030	AGUA:	m²	0.03000	3.00	0.09
		M122735	DISCO DE CORTE DE DIAMANTE	u	0.00230	200.00	0.46
		M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.06670	1.50	0.10
		M102008	ACEITE:	litro	0.06670	5.00	0.33
Total de Materiales							0.98
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.08000	3.51	0.28
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.08000	3.93	0.31
Total de Mano de Obra							0.59
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.59	0.03
		E100055	Cortadora de pavimento de carrito	hora	0.08000	6.25	0.50
		E100044	Camioneta	hora	0.04000	7.00	0.28
Total de Equipo							0.81
Auxiliares							
		T102030	Transporte de agua	m3	0.03000	0.06	0.00
		T122735	Transporte de Disco de corte de diamante	u	0.00200	4.00	0.01
		T102111	Transporte de combustible	galón	0.06670	0.03	0.00
		T102008	Transporte de aceite	litro	0.06670	0.03	0.00
Total de Auxiliares							0.01

MATERIALES+OBRA CIVIL 2.39
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.45
SUBTOTAL (SIN IVA) 2.84
12% IVA (12.00%) 0.34
SUBTOTAL (CON IVA) 3.18

Precio Unitario 3.18

**** TRES DOLARES 18/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 32.01.009
 REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE.

Unidad : m3
 Cantidad : 5.85
 Precio U. : 227.21
 Total : 1,329.18

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102053	ASFALTO EN CALIENTE:	m³	1.30000	98.75	128.38
		M237661	PRUEBA LABORATORIO ASFALTO	u.	1.00000	6.20	6.20
		M102128	DIESEL:	galón	3.00000	0.92	2.76
		M102137	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA AP - 3:	galón	4.00000	1.50	6.00
Total de Materiales							143.34
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	4.19900	3.51	14.74
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	1.05000	3.93	4.13
Total de Mano de Obra							18.87
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	18.87	0.94
		E100009	Compactador mediano manual a gasolina 4HP	hora	1.04800	4.43	4.64
Total de Equipo							5.58
Auxiliares							
		T102053	Transporte de Asfalto en caliente	m3	1.30000	1.93	2.51
		T102128	Transporte de diesel	galón	3.00000	0.02	0.06
		T102137	Transporte de Imprimacion asfaltica	galón	4.00000	0.03	0.12
Total de Auxiliares							2.69

MATERIALES+OBRA CIVIL 170.48
19 % INDIRECTOS (19.00%) 32.39
SUBTOTAL (SIN IVA) 202.87
12% IVA (12.00%) 24.34
SUBTOTAL (CON IVA) 227.21

Precio Unitario 227.21

**** DOSCIENTOS VEINTISIETE DOLARES 21/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.019

RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.

Unidad : m3
 Cantidad : 14.30
 Precio U. : 16.62
 Total : 237.67

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.20000	1.50	0.30
		M102064	CASCAJO FINO:	m³	1.20000	5.29	6.35
		M237658	PRUEBAS LABORATORIO CASCAJO	u.	1.00000	0.85	0.85
		M102030	AGUA:	m³	0.02000	3.00	0.06
Total de Materiales							7.56
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.37200	3.51	1.31
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.04700	3.93	0.18
Total de Mano de Obra							1.49
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	1.49	0.07
		E100009	Compactador mediano manual a gasolina 4HP	hora	0.09300	4.43	0.41
		E100007	Cargadora de 95HP/1,5m³:	hora	0.09300	31.00	2.88
Total de Equipo							3.36
Auxiliares							
		T102111	Transporte de combustible	galón	0.20000	0.03	0.01
		T102064	Transporte de Cascajo fino	m3	1.20000	0.04	0.05
Total de Auxiliares							0.06
MATERIALES+OBRA CIVIL							12.47
19 % INDIRECTOS (19.00%)							2.37
SUBTOTAL (SIN IVA)							14.84
12% IVA (12.00%)							1.78
SUBTOTAL (CON IVA)							16.62
Precio Unitario							16.62

**** DIECISEIS DOLARES 62/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.139
RELLENO CON ARENA

Unidad : m3
Cantidad : 7.80
Precio U. : 19.01
Total : 148.28

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102052	ARENA FINA:	m³	1.05000	12.29	12.90
Total de Materiales							12.90
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.26800	3.51	0.94
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.03350	3.93	0.13
Total de Mano de Obra							1.07
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	1.07	0.05
Total de Equipo							0.05
Auxiliares							
		T102052	Transporte arena fina	m3	1.07000	0.22	0.24
Total de Auxiliares							0.24

MATERIALES+OBRA CIVIL 14.26
19 % INDIRECTOS (19.00%) 2.71
SUBTOTAL (SIN IVA) 16.97
12% IVA (12.00%) 2.04
SUBTOTAL (CON IVA) 19.01

Precio Unitario 19.01

**** DIECINUEVE DOLARES 01/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.022
 MATERIAL DE BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO FLEXIBLE).

Unidad : m3
 Cantidad : 5.20
 Precio U. : 29.90
 Total : 155.48

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.20000	1.50	0.30
		M102150	MATERIAL BASE CLASE 1:	m³	1.20000	13.15	15.78
		M237660	PRUEBA LABORATORIO BASE CLASE I	u.	1.00000	1.20	1.20
Total de Materiales							17.28
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.37200	3.51	1.31
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.04700	3.93	0.18
Total de Mano de Obra							1.49
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	1.49	0.07
		E100009	Compactador mediano manual a gasolina 4HP	hora	0.09300	4.43	0.41
		E100007	Cargadora de 95HP/1,5m³:	hora	0.09300	31.00	2.88
Total de Equipo							3.36
Auxiliares							
		T102111	Transporte de combustible	galón	0.20000	0.03	0.01
		T102150	Transporte Material Base Clase 1:	m3	1.20000	0.25	0.30
Total de Auxiliares							0.31

MATERIALES+OBRA CIVIL 22.44
19 % INDIRECTOS (19.00%) 4.26
SUBTOTAL (SIN IVA) 26.70
12% IVA (12.00%) 3.20
SUBTOTAL (CON IVA) 29.90

Precio Unitario 29.90

**** VEINTINUEVE DOLARES 90/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.023

MATERIAL DE SUB-BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO RÍGIDO)

Unidad : m3
 Cantidad : 5.20
 Precio U. : 28.26
 Total : 146.95

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.20000	1.50	0.30
		M102151	MATERIAL SUB - BASE CLASE 1:	m²	1.20000	12.16	14.59
		M237659	PRUEBAS LABORATORIO SUB BASE	u.	1.00000	1.20	1.20
Total de Materiales							16.09
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.37200	3.51	1.31
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.04700	3.93	0.18
Total de Mano de Obra							1.49
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	1.49	0.07
		E100009	Compactador mediano manual a gasolina 4HP	hora	0.09300	4.43	0.41
		E100007	Cargadora de 95HP/1,5m³:	hora	0.09300	31.00	2.88
Total de Equipo							3.36
Auxiliares							
		T102111	Transporte de combustible	galón	0.20000	0.03	0.01
		T102151	Transporte Material Sub - Base Clase 1:	m3	1.20000	0.21	0.25
Total de Auxiliares							0.26

MATERIALES+OBRA CIVIL 21.20
19 % INDIRECTOS (19.00%) 4.03
SUBTOTAL (SIN IVA) 25.23
12% IVA (12.00%) 3.03
SUBTOTAL (CON IVA) 28.26

Precio Unitario 28.26

**** VEINTIOCHO DOLARES 26/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.739
 TUBO PEAD PE 100, PN 16 BARS D= 90 MM

Unidad : m.
 Cantidad : 65.00
 Precio U. : 11.77
 Total : 765.05

Ci	Civ. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
		M237583	TUBO PEAD PE 100, PN 16 BARS D= 90 MM	m.	1.00000	8.83	8.83
Total de Materiales							8.83

MATERIALES+OBRA CIVIL 8.83
19 % INDIRECTOS (19.00%) 1.68
SUBTOTAL (SIN IVA) 10.51
12% IVA (12.00%) 1.26
SUBTOTAL (CON IVA) 11.77

Precio Unitario 11.77

**** ONCE DOLARES 77/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.649

TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA MATRIZ DE PEAD DE D=63 ,90 MM. L= 100 M INCLUYE ACCESORIOS, CINTA OLITAS Y VÁLVULAS (CON EQUIPO ELECTROFUSIÓN DE CONTRATISTA)

Unidad : m.
 Cantidad : 65.00
 Precio U. : 3.23
 Total : 209.95

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122736	LIMPIADOR	u	0.01700	2.00	0.03
		M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.02000	1.50	0.03
		M122728	CARPA	u	0.00170	190.00	0.32
		M233343	CINTA PARA IDENTIFICACION OLITAS	m.	1.00000	0.20	0.20
Total de Materiales							0.58
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.16000	3.51	0.56
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.08000	3.93	0.31
Total de Mano de Obra							0.87
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.87	0.04
		E100030	Camión pequeño 4 Ton.	hora	0.02800	14.00	0.39
		E100083	Equipo para electrofusión para tuberías y accesorios contratista	hora	0.08000	6.60	0.53
Total de Equipo							0.96
Auxiliares							
		T122736	Transporte Limpiador	u	0.02000	0.04	0.00
		T102111	Transporte de combustible	galón	0.02000	0.03	0.00
		T122728	Transporte carpa	u	0.00170	3.80	0.01
Total de Auxiliares							0.01

MATERIALES+OBRA CIVIL 2.42
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.46
SUBTOTAL (SIN IVA) 2.88
12% IVA (12.00%) 0.35
SUBTOTAL (CON IVA) 3.23

Precio Unitario 3.23

**** TRES DOLARES 23/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.034
 CONEXIÓN DIRECTA DE D=63MM, 90MM Y 110MM,.

Unidad : u.
 Cantidad : 2.00
 Precio U. : 83.83
 Total : 167.66

Clv.	Ct	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
			M102134	HOJA DE SIERRA DE ½" * 12":	u	1.00000	1.50	1.50
Total de Materiales								1.50
Mano de Obra								
			MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	4.00000	3.51	14.04
			MO100212	E.O E2 CAT. II, Ayudante técnico:	hora	2.00000	4.00	8.00
			MO101202	S/T, Ayudante de mecánico:	hora	2.00000	3.74	7.48
Total de Mano de Obra								29.52
Equipo								
			HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	29.52	1.48
Total de Equipo								1.48
Auxiliares								
			T102134	Transporte Hoja de sierra de ½" * 12":	u	0.01000	0.02	0.00
Total de Auxiliares								0.00
Conceptos								
+	GEN-1		31.23.002	EXCAVACIÓN A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD	m3	1.44037	2.90	4.18
+	GEN-1		31.23.012	REPLANTILLO DE ARENA	m3	0.36010	14.26	5.14
+	GEN-1		31.23.018	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR	m3	1.27303	5.49	6.99
+	GEN-1		31.23.032	DESALOJO DE MATERIAL DE 10,01 KM. A 15 KM. (INCLUYE ESPONJAMIENTO)	m3	0.48020	4.97	2.39
+	GEN-1		31.23.041	BOMBEO DE D=2".	Día	0.30000	38.99	11.70
Total de Conceptos								30.40
								MATERIALES+OBRA CIVIL 62.90
								19 % INDIRECTOS (19.00%) 11.95
								SUBTOTAL (SIN IVA) 74.85
								12% IVA (12.00%) 8.98
								SUBTOTAL (CON IVA) 83.83
								Precio Unitario 83.83

** OCHENTA Y TRES DOLARES 83/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.037
 CONEXIÓN EN TEE DE D=63MM, 90MM Y 110MM.

Unidad : u.
 Cantidad : 2.00
 Precio U. : 155.66
 Total : 311.32

Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102134	HOJA DE SIERRA DE ½" * 12":	u	1.00000	1.50	1.50
Total de Materiales							1.50
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	6.00000	3.51	21.06
		MO100212	E.O E2 CAT. II, Ayudante técnico:	hora	3.00000	4.00	12.00
		MO101202	S/T, Ayudante de mecánico:	hora	3.00000	3.74	11.22
Total de Mano de Obra							44.28
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	44.28	2.21
Total de Equipo							2.21
Auxiliares							
		T102134	Transporte Hoja de sierra de ½" * 12":	u	0.01000	0.02	0.00
Total de Auxiliares							0.00
Conceptos							
+	GEN-1	31.23.002	EXCAVACIÓN A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD	m3	3.06422	2.90	8.89
+	GEN-1	31.23.012	REPLANTILLO DE ARENA	m3	0.84022	14.26	11.98
+	GEN-1	31.23.018	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR	m3	2.05263	5.49	11.27
+	GEN-1	31.23.032	DESALOJO DE MATERIAL DE 10,01 KM. A 15 KM. (INCLUYE ESPONJAMIENTO)	m3	1.12871	4.97	5.61
+	GEN-1	31.23.041	BOMBEO DE D=2".	Día	0.30000	38.99	11.70
+	APT-1	03.34.013	BLOQUE DE ANCLAJE DE HS, F'C=280 KG/CM2.	M3	0.12003	161.18	19.35
Total de Conceptos							68.80
MATERIALES+OBRA CIVIL							116.79
19 % INDIRECTOS (19.00%)							22.19
SUBTOTAL (SIN IVA)							138.98
12% IVA (12.00%)							16.68
SUBTOTAL (CON IVA)							155.66
Precio Unitario							155.66

** CIENTO CINCUENTA Y CINCO DOLARES 66/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.380
PRUEBA ZPT (INCLUYE INFORME TÉCNICO)

Unidad : m.
Cantidad : 65.00
Precio U. : 0.16
Total : 10.40

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102149	MANÓMETRO:	u	0.00100	40.00	0.04
Total de Materiales							0.04
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.00640	3.51	0.02
		MO100505	E.O C1 CAT. V, Técnico Construcciones de Universidad Popular:	hora	0.00470	3.93	0.02
Total de Mano de Obra							0.04
Equipo							
		E100030	Camión pequeño 4 Ton.	hora	0.00300	14.00	0.04
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.04	0.00
Total de Equipo							0.04

MATERIALES+OBRA CIVIL 0.12
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.02
SUBTOTAL (SIN IVA) 0.14
12% IVA (12.00%) 0.02
SUBTOTAL (CON IVA) 0.16

Precio Unitario 0.16

**** CERO DOLARES 16/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.026

PRUEBAS HIDRÁULICAS DE TUBERÍAS MATRICES DE D=63MM, 90MM Y 110MM, CONTRATISTA.

Unidad : m.

Cantidad : 65.00

Precio U. : 0.73

Total : 47.45

Ci	Civ. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102007	ACCESORIOS PARA PRUEBA HIDRÁULICA Ø 63 MM, 90 MM Y 110 MM	u	0.00100	48.00	0.05
		M102030	AGUA:	m³	0.00600	3.00	0.02
		M102149	MANÓMETRO:	u	0.00100	40.00	0.04
Total de Materiales							0.11
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.04800	3.51	0.17
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.02400	3.93	0.09
Total de Mano de Obra							0.26
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.26	0.01
		E100030	Camión pequeño 4 Ton.	hora	0.00400	14.00	0.06
		E100006	Bomba de presión:	hora	0.02400	4.45	0.11
Total de Equipo							0.18
Auxiliares							
		T102007	Transporte Accesorios para prueba hidráulica ø 63 MM, 90 MM Y 110 MM	U	0.00100	0.96	0.00
		T102030	Transporte de agua	m3	0.00600	0.06	0.00
		T102149	Transporte Manometro	u	0.00100	0.44	0.00
Total de Auxiliares							0.00
MATERIALES+OBRA CIVIL							0.55
19 % INDIRECTOS (19.00%)							0.10
SUBTOTAL (SIN IVA)							0.65
12% IVA (12.00%)							0.08
SUBTOTAL (CON IVA)							0.73
Precio Unitario							0.73

**** CERO DOLARES 73/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.030
DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS MATRICES DE D=63MM, 90MM Y 110MM, CONTRATISTA.

Unidad : m.
Cantidad : 65.00
Precio U. : 1.53
Total : 99.45

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102067	COLORO:	gramo	0.37800	0.01	0.00
		M102030	AGUA:	m ²	0.02000	3.00	0.06
		M102198	PRUEBA DE LABORATORIO:	u	0.00200	7.18	0.01
Total de Materiales							0.07
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.12800	3.51	0.45
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.06400	3.93	0.25
Total de Mano de Obra							0.70
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.70	0.04
		E100030	Camión pequeño 4 Ton.	hora	0.00400	14.00	0.06
		E100006	Bomba de presión:	hora	0.06400	4.45	0.28
Total de Equipo							0.38
Auxiliares							
		T102067	Tansporte cloro	gr	0.37800	0.00	0.00
		T102030	Transporte de agua	m3	0.02000	0.06	0.00
		T102198	Transporte Prueba de laboratorio:	u	0.00200	0.14	0.00
Total de Auxiliares							0.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 1.15
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.22
SUBTOTAL (SIN IVA) 1.37
12% IVA (12.00%) 0.16
SUBTOTAL (CON IVA) 1.53

Precio Unitario 1.53

**** UN DOLARES 53/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.40.220

ADAPTADOR DE BRIDA AUTOBLOCANTE PARA PEAD OD 90 MM PN10/PN16

Unidad : u.
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 164.10
 Total : 164.10

Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M229076	ADAPTADOR DE BRIDA AUTOBLOCANTE PARA PEAD OD 90 MM PN10/PN16	u.	1.00000	123.13	123.13
Total de Materiales							123.13

MATERIALES+OBRA CIVIL 123.13
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 23.39
SUBTOTAL (SIN IVA) 146.52
 12% IVA (12.00%) 17.58
SUBTOTAL (CON IVA) 164.10

Precio Unitario 164.10

**** CIENTO SESENTA Y CUATRO DOLARES 10/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.314
 CONTRA BRIDA (BRIDA LOCA METÁLICA), PN10 BAR; D=90MM (*)

Unidad : u.
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 23.99
 Total : 23.99

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
	EV-PL	M233351	CONTRA BRIDA (BRIDA LOCA METÁLICA) HIERRO MODULAR CON RECUB. INT./EXT. CON PEAD E=25MICRAS, PN10 BAR; D=90MM	u.	1.00000	18.00	18.00
Total de Materiales							18.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 18.00
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 3.42
SUBTOTAL (SIN IVA) 21.42
 12% IVA (12.00%) 2.57
SUBTOTAL (CON IVA) 23.99

Precio Unitario 23.99

**** VEINTITRES DOLARES 99/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.315

PORTA BRIDA DE PEAD PE 100, SERIE 8, SDR 17, PN10 BAR, P/TERMOFUSIÓN; D=90MM (*)

Unidad : u.
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 8.20
 Total : 8.20

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
	EV-PL	M233352	PORTA BRIDA DE PEAD PE 100, SERIE 8, SDR 17, PN10 BAR, P/TERMOFUSIÓN; D=90MM	u.	1.00000	6.15	6.15
Total de Materiales							6.15

MATERIALES+OBRA CIVIL 6.15
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 1.17
SUBTOTAL (SIN IVA) 7.32
 12% IVA (12.00%) 0.88
SUBTOTAL (CON IVA) 8.20

Precio Unitario 8.20

**** OCHO DOLARES 20/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.433

MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 90 MM (*)

Unidad : u.
 Cantidad : 3.00
 Precio U. : 13.28
 Total : 39.84

Ci	Civ. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
		M230410	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 90 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 90 MM	u.	1.00000	9.97	9.97
Total de Materiales							9.97

MATERIALES+OBRA CIVIL 9.97
19 % INDIRECTOS (19.00%) 1.89
SUBTOTAL (SIN IVA) 11.86
12% IVA (12.00%) 1.42
SUBTOTAL (CON IVA) 13.28

Precio Unitario 13.28

**** TRECE DOLARES 28/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.681

TEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 90MM (*)

Unidad : u.
 Cantidad : 2.00
 Precio U. : 59.05
 Total : 118.10

Ci	Civ. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M237387	TEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSION Ø 90MM	u.	1.00000	44.30	44.30
Total de Materiales							44.30

MATERIALES+OBRA CIVIL 44.30
19 % INDIRECTOS (19.00%) 8.42
SUBTOTAL (SIN IVA) 52.72
12% IVA (12.00%) 6.33
SUBTOTAL (CON IVA) 59.05

Precio Unitario 59.05

**** CINCUENTA Y NUEVE DOLARES 05/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.244

CODO PEAD 22,5° PE 100 PN 10 PARA TERMOFUSIÓN Ø 90MM (*)

Unidad : u.
 Cantidad : 2.00
 Precio U. : 97.53
 Total : 195.06

Ci	Clv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
			M229824	CODO PEAD 22.5° PE 100 PN 10 PARA TERMOFUSIÓN Ø 90MM	u.	1.00000	73.18	73.18
Total de Materiales								73.18

MATERIALES+OBRA CIVIL 73.18
19 % INDIRECTOS (19.00%) 13.90
SUBTOTAL (SIN IVA) 87.08
12% IVA (12.00%) 10.45
SUBTOTAL (CON IVA) 97.53

Precio Unitario 97.53

**** NOVENTA Y SIETE DOLARES 53/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.002
EXCAVACIÓN A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD

Unidad : m3
Cantidad : 6.95
Precio U. : 3.86
Total : 26.83

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.07700	3.51	0.27
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.03900	3.93	0.15
Total de Mano de Obra							0.42
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.42	0.02
		E100019	Retroexcavadora de 75HP:	hora	0.08800	28.00	2.46
Total de Equipo							2.48

MATERIALES+OBRA CIVIL 2.90
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.55
SUBTOTAL (SIN IVA) 3.45
12% IVA (12.00%) 0.41
SUBTOTAL (CON IVA) 3.86

Precio Unitario 3.86

** TRES DOLARES 86/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.035
 DESALOJO DE MATERIAL DE 25,01 KM. A 30 KM. O MAS (INCLUYE ESPONJAMIENTO)

Unidad : m3
 Cantidad : 6.95
 Precio U. : 9.81
 Total : 68.18

Ci	Clv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Mano de Obra								
			MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.05000	3.51	0.18
Total de Mano de Obra								0.18
Equipo								
			HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.18	0.01
			E100025	Volquete de 9m³:	hora	0.23944	28.00	6.70
			E100019	Retroexcavadora de 75HP:	hora	0.01670	28.00	0.47
Total de Equipo								7.18

MATERIALES+OBRA CIVIL 7.36
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 1.40
 SUBTOTAL (SIN IVA) 8.76
 12% IVA (12.00%) 1.05
 SUBTOTAL (CON IVA) 9.81

Precio Unitario 9.81

**** NUEVE DOLARES 81/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 32.01.003
 ROTURA DE CARPETA ASFÁLTICA DE E = 0.05M A 0.10M, CON BOB -CAT.

Unidad : m2
 Cantidad : 5.00
 Precio U. : 4.86
 Total : 24.30

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
Materiales									
			M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.10000	1.50	0.15	
Total de Materiales								0.15	
Mano de Obra									
			MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.09800	3.51	0.34	
			MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.04900	3.93	0.19	
Total de Mano de Obra								0.53	
Equipo									
			HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.53	0.03	
			E100001	Bob - Cat: 57 HP	hora	0.09800	30.00	2.94	
Total de Equipo								2.97	
								MATERIALES+OBRA CIVIL	3.65
								19 % INDIRECTOS (19.00%)	0.69
								SUBTOTAL (SIN IVA)	4.34
								12% IVA (12.00%)	0.52
								SUBTOTAL (CON IVA)	4.86
								Precio Unitario	4.86

** CUATRO DOLARES 86/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 32.01.001
 PERFILADA DE PAVIMENTO FLEXIBLE (ASFÁLTO)

Unidad : m.
 Cantidad : 20.00
 Precio U. : 3.18
 Total : 63.60

Clv. C	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102030	AGUA:	m ³	0.03000	3.00	0.09
		M122735	DISCO DE CORTE DE DIAMANTE	u	0.00230	200.00	0.46
		M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.06670	1.50	0.10
		M102008	ACEITE:	litro	0.06670	5.00	0.33
Total de Materiales							0.98
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.08000	3.51	0.28
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.08000	3.93	0.31
Total de Mano de Obra							0.59
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.59	0.03
		E100055	Cortadora de pavimento de carrito	hora	0.08000	6.25	0.50
		E100044	Camioneta	hora	0.04000	7.00	0.28
Total de Equipo							0.81
Auxiliares							
		T102030	Transporte de agua	m3	0.03000	0.06	0.00
		T122735	Transporte de Disco de corte de diamante	u	0.00200	4.00	0.01
		T102111	Transporte de combustible	galón	0.06670	0.03	0.00
		T102008	Transporte de aceite	litro	0.06670	0.03	0.00
Total de Auxiliares							0.01

MATERIALES+OBRA CIVIL 2.39
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.45
SUBTOTAL (SIN IVA) 2.84
12% IVA (12.00%) 0.34
SUBTOTAL (CON IVA) 3.18

Precio Unitario 3.18

**** TRES DOLARES 18/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 32.01.009
 REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE.

Unidad : m3
 Cantidad : 0.75
 Precio U. : 227.21
 Total : 170.41

Ci	Cv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102053	ASFALTO EN CALIENTE:	m³	1.30000	98.75	128.38
		M237661	PRUEBA LABORATORIO ASFALTO	u.	1.00000	6.20	6.20
		M102128	DIESEL:	galón	3.00000	0.92	2.76
		M102137	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA AP - 3:	galón	4.00000	1.50	6.00
Total de Materiales							143.34
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	4.19900	3.51	14.74
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	1.05000	3.93	4.13
Total de Mano de Obra							18.87
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	18.87	0.94
		E100009	Compactador mediano manual a gasolina 4HP	hora	1.04800	4.43	4.64
Total de Equipo							5.58
Auxiliares							
		T102053	Transporte de Asfalto en caliente	m3	1.30000	1.93	2.51
		T102128	Transporte de diesel	galón	3.00000	0.02	0.06
		T102137	Transporte de Imprimacion asfaltica	galón	4.00000	0.03	0.12
Total de Auxiliares							2.69

MATERIALES+OBRA CIVIL 170.48
19 % INDIRECTOS (19.00%) 32.39
SUBTOTAL (SIN IVA) 202.87
12% IVA (12.00%) 24.34
SUBTOTAL (CON IVA) 227.21

Precio Unitario 227.21

** DOSCIENTOS VEINTISIETE DOLARES 21/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.019

RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.

Unidad : m3
 Cantidad : 2.75
 Precio U. : 16.62
 Total : 45.71

Cv.	Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
			M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.20000	1.50	0.30
			M102064	CASCAJO FINO:	m³	1.20000	5.29	6.35
			M237658	PRUEBAS LABORATORIO CASCAJO	u.	1.00000	0.85	0.85
			M102030	AGUA:	m³	0.02000	3.00	0.06
Total de Materiales								7.56
Mano de Obra								
			MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.37200	3.51	1.31
			MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.04700	3.93	0.18
Total de Mano de Obra								1.49
Equipo								
			HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	1.49	0.07
			E100009	Compactador mediano manual a gasolina 4HP	hora	0.09300	4.43	0.41
			E100007	Cargadora de 95HP/1,5m³:	hora	0.09300	31.00	2.88
Total de Equipo								3.36
Auxiliares								
			T102111	Transporte de combustible	galón	0.20000	0.03	0.01
			T102064	Transporte de Cascajo fino	m3	1.20000	0.04	0.05
Total de Auxiliares								0.06

MATERIALES+OBRA CIVIL 12.47
19 % INDIRECTOS (19.00%) 2.37
SUBTOTAL (SIN IVA) 14.84
12% IVA (12.00%) 1.78
SUBTOTAL (CON IVA) 16.62

Precio Unitario 16.62

**** DIECISEIS DOLARES 62/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.139
RELLENO CON ARENA

Unidad : m3
Cantidad : 1.50
Precio U. : 19.01
Total : 28.52

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102052	ARENA FINA:	m³	1.05000	12.29	12.90
Total de Materiales							12.90
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.26800	3.51	0.94
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.03350	3.93	0.13
Total de Mano de Obra							1.07
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	1.07	0.05
Total de Equipo							0.05
Auxiliares							
		T102052	Transporte arena fina	m3	1.07000	0.22	0.24
Total de Auxiliares							0.24

MATERIALES+OBRA CIVIL 14.26
19 % INDIRECTOS (19.00%) 2.71
SUBTOTAL (SIN IVA) 16.97
12% IVA (12.00%) 2.04
SUBTOTAL (CON IVA) 19.01

Precio Unitario 19.01

**** DIECINUEVE DOLARES 01/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.022
 MATERIAL DE BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO FLEXIBLE).

Unidad : m3
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 29.90
 Total : 29.90

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.20000	1.50	0.30
		M102150	MATERIAL BASE CLASE 1:	m³	1.20000	13.15	15.78
		M237660	PRUEBA LABORATORIO BASE CLASE I	u.	1.00000	1.20	1.20
Total de Materiales							17.28
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.37200	3.51	1.31
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.04700	3.93	0.18
Total de Mano de Obra							1.49
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	1.49	0.07
		E100009	Compactador mediano manual a gasolina 4HP	hora	0.09300	4.43	0.41
		E100007	Cargadora de 95HP/1,5m³:	hora	0.09300	31.00	2.88
Total de Equipo							3.36
Auxiliares							
		T102111	Transporte de combustible	galón	0.20000	0.03	0.01
		T102150	Transporte Material Base Clase 1:	m3	1.20000	0.25	0.30
Total de Auxiliares							0.31

MATERIALES+OBRA CIVIL 22.44
19 % INDIRECTOS (19.00%) 4.26
SUBTOTAL (SIN IVA) 26.70
12% IVA (12.00%) 3.20
SUBTOTAL (CON IVA) 29.90

Precio Unitario 29.90

**** VEINTINUEVE DOLARES 90/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.023
 MATERIAL DE SUB-BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO RÍGIDO)

Unidad : m3
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 28.26
 Total : 28.26

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
			M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.20000	1.50	0.30
			M102151	MATERIAL SUB - BASE CLASE 1:	m³	1.20000	12.16	14.59
			M237659	PRUEBAS LABORATORIO SUB BASE	u.	1.00000	1.20	1.20
Total de Materiales								16.09
Mano de Obra								
			MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.37200	3.51	1.31
			MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.04700	3.93	0.18
Total de Mano de Obra								1.49
Equipo								
			HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	1.49	0.07
			E100009	Compactador mediano manual a gasolina 4HP	hora	0.09300	4.43	0.41
			E100007	Cargadora de 95HP/1,5m²:	hora	0.09300	31.00	2.88
Total de Equipo								3.36
Auxiliares								
			T102111	Transporte de combustible	galón	0.20000	0.03	0.01
			T102151	Transporte Material Sub - Base Clase 1:	m3	1.20000	0.21	0.25
Total de Auxiliares								0.26

MATERIALES+OBRA CIVIL 21.20
19 % INDIRECTOS (19.00%) 4.03
SUBTOTAL (SIN IVA) 25.23
12% IVA (12.00%) 3.03
SUBTOTAL (CON IVA) 28.26

Precio Unitario 28.26

** VEINTIOCHO DOLARES 26/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.273

TAPÓN DE PEAD PE 100, SERIE 8, SDR 17, PN 10 BARS, P/TERMOFUSIÓN, Ø 90MM (*)

Unidad : u.
 Cantidad : 10.00
 Precio U. : 18.08
 Total : 180.80

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M231011	TAPÓN DE PEAD PARA TERMOFUSIÓN Ø 90 MM	u.	1.00000	13.56	13.56
Total de Materiales							13.56

MATERIALES+OBRA CIVIL 13.56
19 % INDIRECTOS (19.00%) 2.58
SUBTOTAL (SIN IVA) 16.14
12% IVA (12.00%) 1.94
SUBTOTAL (CON IVA) 18.08

Precio Unitario 18.08

**** DIECIOCHO DOLARES 08/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.002
EXCAVACIÓN A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD

Unidad : m3
Cantidad : 134.40
Precio U. : 3.86
Total : 518.78

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.07700	3.51	0.27
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.03900	3.93	0.15
Total de Mano de Obra							0.42
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.42	0.02
		E100019	Retroexcavadora de 75HP:	hora	0.08800	28.00	2.46
Total de Equipo							2.48

MATERIALES+OBRA CIVIL 2.90
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.55
SUBTOTAL (SIN IVA) 3.45
12% IVA (12.00%) 0.41
SUBTOTAL (CON IVA) 3.86

Precio Unitario 3.86

**** TRES DOLARES 86/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.035

DESALOJO DE MATERIAL DE 25,01 KM. A 30 KM. O MAS (INCLUYE ESPONJAMIENTO)

Unidad : m3
 Cantidad : 134.40
 Precio U. : 9.81
 Total : 1,318.46

Ct	Clv. Usuar Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Mano de Obra						
	MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.05000	3.51	0.18
Total de Mano de Obra						0.18
Equipo						
	HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.18	0.01
	E100025	Volquete de 9m³:	hora	0.23944	28.00	6.70
	E100019	Retroexcavadora de 75HP:	hora	0.01670	28.00	0.47
Total de Equipo						7.18

MATERIALES+OBRA CIVIL 7.36
19 % INDIRECTOS (19.00%) 1.40
SUBTOTAL (SIN IVA) 8.76
12% IVA (12.00%) 1.05
SUBTOTAL (CON IVA) 9.81

Precio Unitario 9.81

**** NUEVE DOLARES 81/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario						
Descripción						

Clave: 32.01.003
 ROTURA DE CARPETA ASFÁLTICA DE E = 0.05M A 0.10M, CON BOB -CAT.

Unidad : m2
 Cantidad : 48.00
 Precio U. : 4.86
 Total : 233.28

Ct	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.10000	1.50	0.15
Total de Materiales							0.15
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.09800	3.51	0.34
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.04900	3.93	0.19
Total de Mano de Obra							0.53
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.53	0.03
		E100001	Bob - Cat: 57 HP	hora	0.09800	30.00	2.94
Total de Equipo							2.97

MATERIALES+OBRA CIVIL 3.65
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.69
SUBTOTAL (SIN IVA) 4.34
12% IVA (12.00%) 0.52
SUBTOTAL (CON IVA) 4.86

Precio Unitario 4.86

** CUATRO DOLARES 86/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 32.01.001
 PERFILADA DE PAVIMENTO FLEXIBLE (ASFÁLTO)

Unidad : m.
 Cantidad : 49.20
 Precio U. : 3.18
 Total : 156.46

Clv. C	Usuar U	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102030	AGUA:	m³	0.03000	3.00	0.09
		M122735	DISCO DE CORTE DE DIAMANTE	u	0.00230	200.00	0.46
		M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.06670	1.50	0.10
		M102008	ACEITE:	litro	0.06670	5.00	0.33
Total de Materiales							0.98
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.08000	3.51	0.28
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.08000	3.93	0.31
Total de Mano de Obra							0.59
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.59	0.03
		E100055	Cortadora de pavimento de carrito	hora	0.08000	6.25	0.50
		E100044	Camioneta	hora	0.04000	7.00	0.28
Total de Equipo							0.81
Auxiliares							
		T102030	Transporte de agua	m3	0.03000	0.06	0.00
		T122735	Transporte de Disco de corte de diamante	u	0.00200	4.00	0.01
		T102111	Transporte de combustible	galón	0.06670	0.03	0.00
		T102008	Transporte de aceite	litro	0.06670	0.03	0.00
Total de Auxiliares							0.01

MATERIALES+OBRA CIVIL 2.39
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.45
SUBTOTAL (SIN IVA) 2.84
 12% IVA (12.00%) 0.34
SUBTOTAL (CON IVA) 3.18

Precio Unitario 3.18

**** TRES DOLARES 18/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 32.01.009
REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE.

Unidad : m3
Cantidad : 3.34
Precio U. : 227.21
Total : 758.88

Ci	Cv.	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
	M102053		ASFALTO EN CALIENTE:	m³	1.30000	98.75	128.38
	M237661		PRUEBA LABORATORIO ASFALTO	u.	1.00000	6.20	6.20
	M102128		DIESEL:	galón	3.00000	0.92	2.76
	M102137		IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA AP - 3:	galón	4.00000	1.50	6.00
Total de Materiales							143.34
Mano de Obra							
	MO100101		E.O E2 , Peón:	hora	4.19900	3.51	14.74
	MO100403		E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	1.05000	3.93	4.13
Total de Mano de Obra							18.87
Equipo							
	HM		Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	18.87	0.94
	E100009		Compactador mediano manual a gasolina 4HP	hora	1.04800	4.43	4.64
Total de Equipo							5.58
Auxiliares							
	T102053		Transporte de Asfalto en caliente	m3	1.30000	1.93	2.51
	T102128		Transporte de diesel	galón	3.00000	0.02	0.06
	T102137		Transporte de Imprimacion asfaltica	galón	4.00000	0.03	0.12
Total de Auxiliares							2.69
MATERIALES+OBRA CIVIL							170.48
19 % INDIRECTOS (19.00%)							32.39
SUBTOTAL (SIN IVA)							202.87
12% IVA (12.00%)							24.34
SUBTOTAL (CON IVA)							227.21
Precio Unitario							227.21

** DOSCIENTOS VEINTISIETE DOLARES 21/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.019

RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.

Unidad : m3
 Cantidad : 19.97
 Precio U. : 16.62
 Total : 331.90

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.20000	1.50	0.30
		M102064	CASCAJO FINO:	m³	1.20000	5.29	6.35
		M237658	PRUEBAS LABORATORIO CASCAJO	u.	1.00000	0.85	0.85
		M102030	AGUA:	m³	0.02000	3.00	0.06
Total de Materiales							7.56
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.37200	3.51	1.31
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.04700	3.93	0.18
Total de Mano de Obra							1.49
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	1.49	0.07
		E100009	Compactador mediano manual a gasolina 4HP	hora	0.09300	4.43	0.41
		E100007	Cargadora de 95HP/1,5m³:	hora	0.09300	31.00	2.88
Total de Equipo							3.36
Auxiliares							
		T102111	Transporte de combustible	galón	0.20000	0.03	0.01
		T102064	Transporte de Cascajo fino	m3	1.20000	0.04	0.05
Total de Auxiliares							0.06

MATERIALES+OBRA CIVIL 12.47
19 % INDIRECTOS (19.00%) 2.37
SUBTOTAL (SIN IVA) 14.84
12% IVA (12.00%) 1.78
SUBTOTAL (CON IVA) 16.62

Precio Unitario 16.62

**** DIECISEIS DOLARES 62/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.139
RELLENO CON ARENA

Unidad : m3
Cantidad : 6.68
Precio U. : 19.01
Total : 126.99

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102052	ARENA FINA:	m³	1.05000	12.29	12.90
Total de Materiales							12.90
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.26800	3.51	0.94
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.03350	3.93	0.13
Total de Mano de Obra							1.07
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	1.07	0.05
Total de Equipo							0.05
Auxiliares							
		T102052	Transporte arena fina	m3	1.07000	0.22	0.24
Total de Auxiliares							0.24

MATERIALES+OBRA CIVIL 14.26
19 % INDIRECTOS (19.00%) 2.71
SUBTOTAL (SIN IVA) 16.97
12% IVA (12.00%) 2.04
SUBTOTAL (CON IVA) 19.01

Precio Unitario 19.01

**** DIECINUEVE DOLARES 01/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.022
 MATERIAL DE BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO FLEXIBLE).

Unidad : m3
 Cantidad : 4.45
 Precio U. : 29.90
 Total : 133.06

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.20000	1.50	0.30
		M102150	MATERIAL BASE CLASE 1:	m³	1.20000	13.15	15.78
		M237660	PRUEBA LABORATORIO BASE CLASE I	u.	1.00000	1.20	1.20
Total de Materiales							17.28
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.37200	3.51	1.31
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.04700	3.93	0.18
Total de Mano de Obra							1.49
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	1.49	0.07
		E100009	Compactador mediano manual a gasolina 4HP	hora	0.09300	4.43	0.41
		E100007	Cargadora de 95HP/1,5m³:	hora	0.09300	31.00	2.88
Total de Equipo							3.36
Auxiliares							
		T102111	Transporte de combustible	galón	0.20000	0.03	0.01
		T102150	Transporte Material Base Clase 1:	m3	1.20000	0.25	0.30
Total de Auxiliares							0.31

MATERIALES+OBRA CIVIL 22.44
19 % INDIRECTOS (19.00%) 4.26
SUBTOTAL (SIN IVA) 26.70
12% IVA (12.00%) 3.20
SUBTOTAL (CON IVA) 29.90

Precio Unitario 29.90

**** VEINTINUEVE DOLARES 90/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.023

MATERIAL DE SUB-BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO RÍGIDO)

Unidad : m3
 Cantidad : 4.45
 Precio U. : 28.26
 Total : 125.76

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102111	COMBUSTIBLE:	galón	0.20000	1.50	0.30
		M102151	MATERIAL SUB - BASE CLASE 1:	m³	1.20000	12.16	14.59
		M237659	PRUEBAS LABORATORIO SUB BASE	u.	1.00000	1.20	1.20
Total de Materiales							16.09
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.37200	3.51	1.31
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.04700	3.93	0.18
Total de Mano de Obra							1.49
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	1.49	0.07
		E100009	Compactador mediano manual a gasolina 4HP	hora	0.09300	4.43	0.41
		E100007	Cargadora de 95HP/1,5m³:	hora	0.09300	31.00	2.88
Total de Equipo							3.36
Auxiliares							
		T102111	Transporte de combustible	galón	0.20000	0.03	0.01
		T102151	Transporte Material Sub - Base Clase 1:	m3	1.20000	0.21	0.25
Total de Auxiliares							0.26

MATERIALES+OBRA CIVIL 21.20
19 % INDIRECTOS (19.00%) 4.03
SUBTOTAL (SIN IVA) 25.23
12% IVA (12.00%) 3.03
SUBTOTAL (CON IVA) 28.26

Precio Unitario 28.26

**** VEINTIOCHO DOLARES 26/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.42.327

REDUCTOR CONCÉNTRICO DE ACERO ASTM A-36,, D = 100MM A 80MM, PN 16, B-B, E = 8MM, CON
RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=80MICRAS EN CALIENTE.

Unidad : u.
Cantidad : 6.00
Precio U. : 331.07
Total : 1,986.42

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.029	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS, CON RECUBRIMIENTO EPÓXICO INTERIOR AWWA C210 E=400MICRAS, EXTERIOR AWWA C203 E=400MICRAS.	Kg.	40.00000	6.21	248.40
Total de Conceptos							248.40
MATERIALES+OBRA CIVIL							248.40
19 % INDIRECTOS (19.00%)							47.20
SUBTOTAL (SIN IVA)							295.60
12% IVA (12.00%)							35.47
SUBTOTAL (CON IVA)							331.07
Precio Unitario							331.07

**** TRESCIENTOS TREINTA Y UN DOLARES 07/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.814

TEE DE ACERO ASTM A-36, E=6MM. PN 16, B-B-B, DIAM 100MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.

Unidad : u.
 Cantidad : 6.00
 Precio U. : 372.29
 Total : 2,233.74

Ct	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	42.00450	6.65	279.33
Total de Conceptos							279.33

MATERIALES+OBRA CIVIL 279.33
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 53.07
SUBTOTAL (SIN IVA) 332.40
 12% IVA (12.00%) 39.89
SUBTOTAL (CON IVA) 372.29

Precio Unitario 372.29

**** TRESCIENTOS SETENTA Y DOS DOLARES 29/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.636

CODO ACERO ASTM A-36, PN10 90°; BRIDA-BRIDA; D=100 MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E= 75 µ. (Micras).EN CALIENTE.

Unidad : u.
 Cantidad : 6.00
 Precio U. : 234.88
 Total : 1,409.28

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	26.50000	6.65	176.23
Total de Conceptos							176.23

MATERIALES+OBRA CIVIL 176.23
19 % INDIRECTOS (19.00%) 33.48
SUBTOTAL (SIN IVA) 209.71
12% IVA (12.00%) 25.17
SUBTOTAL (CON IVA) 234.88

Precio Unitario 234.88

**** DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO DOLARES 88/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.40.419

VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO BRIDADO PN 10 DN= 100 MM.

Unidad : u.
 Cantidad : 9.00
 Precio U. : 429.35
 Total : 3,864.15

Ci	Clv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
			M232857	VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO LISO PN 10 DN= 100MM	u.	1.00000	322.14	322.14
Total de Materiales								322.14

MATERIALES+OBRA CIVIL 322.14
19 % INDIRECTOS (19.00%) 61.21
SUBTOTAL (SIN IVA) 383.35
12% IVA (12.00%) 46.00
SUBTOTAL (CON IVA) 429.35

Precio Unitario 429.35

**** CUATROCIENTOS VEINTINUEVE DOLARES 35/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.05.208
 FILTRO, TIPO YEE D=200MM PN16

Unidad : u.
 Cantidad : 3.00
 Precio U. : 2,812.21
 Total : 8,436.63

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
			M232379	FILTRO BAJA PERDIDA DIÁMETRO (TIPO BOITE CREPINE) 200 MM. PN 16-25 BRIDADO NORMA ISO PN 10	u.	1.00000	2,110.00	2,110.00
Total de Materiales								2,110.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 2,110.00
19 % INDIRECTOS (19.00%) 400.90
SUBTOTAL (SIN IVA) 2,510.90
12% IVA (12.00%) 301.31
SUBTOTAL (CON IVA) 2,812.21

Precio Unitario 2,812.21

**** DOS MIL OCHOCIENTOS DOCE DOLARES 21/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.40.012
 JUNTA DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE PN10 DE 100MM

Unidad : u.
 Cantidad : 6.00
 Precio U. : 771.89
 Total : 4,631.34

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M230209	JUNTA DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE PN10 DE 110MM	u.	1.00000	579.15	579.15
Total de Materiales							579.15

MATERIALES+OBRA CIVIL 579.15
19 % INDIRECTOS (19.00%) 110.04
SUBTOTAL (SIN IVA) 689.19
12% IVA (12.00%) 82.70
SUBTOTAL (CON IVA) 771.89

Precio Unitario 771.89

**** SETECIENTOS SETENTA Y UN DOLARES 89/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.476

NEPLO DE ACERO ASTM A-36, PN 10, B-B, D = 100MM, L = 0.20M, E = 4MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.

Unidad : u.
 Cantidad : 3.00
 Precio U. : 134.53
 Total : 403.59

Ci	Cv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	15.17949	6.65	100.94
Total de Conceptos							100.94

MATERIALES+OBRA CIVIL 100.94
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 19.18
SUBTOTAL (SIN IVA) 120.12
 12% IVA (12.00%) 14.41
SUBTOTAL (CON IVA) 134.53

Precio Unitario 134.53

**** CIENTO TREINTA Y CUATRO DOLARES 53/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.40.484

VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN BRIDA X BRIDA DN 100 MM PN 25

Unidad : u.
 Cantidad : 3.00
 Precio U. : 5,972.28
 Total : 17,916.84

Clv. C	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M232728	VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN ACCIÓN DIRECTA PN 25 DE 100 MM.	u.	1.00000	4,481.00	4,481.00
Total de Materiales							4,481.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 4,481.00
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 851.39
SUBTOTAL (SIN IVA) 5,332.39
 12% IVA (12.00%) 639.89
SUBTOTAL (CON IVA) 5,972.28

Precio Unitario 5,972.28

** CINCO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS DOLARES 28/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.269

NEPLO DE ACERO ASTM A-36, E=4MM, PN 10, B-B, L=0,45M, CON ARANDELA PARA ANCLAJE Y ESTANQUEIDAD, D=100MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.

Unidad : u.
 Cantidad : 3.00
 Precio U. : 331.26
 Total : 993.78

Ci	Cv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	37.37529	6.65	248.55
Total de Conceptos							248.55

MATERIALES+OBRA CIVIL 248.55
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 47.22
SUBTOTAL (SIN IVA) 295.77
 12% IVA (12.00%) 35.49
SUBTOTAL (CON IVA) 331.26

Precio Unitario 331.26

**** TRESCIENTOS TREINTA Y UN DOLARES 26/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.20.137

PASAMURO EN ACERO INOXIDABLE AISI 304,B-B,D=100MM, CEDULA 40, L=0.60 M,NORMALIZADAS
DIN.

Unidad : u
Cantidad : 6.00
Precio U. : 395.92
Total : 2,375.52

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+	GEN-1	05.20.032	ESTRUCTURA METÁLICA DE ACERO INOXIDABLE INCLUYE SOLDADURA	kg	16.22375	18.31	297.06
Total de Conceptos							297.06

MATERIALES+OBRA CIVIL 297.06
19 % INDIRECTOS (19.00%) 56.44
SUBTOTAL (SIN IVA) 353.50
12% IVA (12.00%) 42.42
SUBTOTAL (CON IVA) 395.92

Precio Unitario 395.92

** TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO DOLARES 92/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.42.284
 TUBERÍA DE ACERO ASTM A-36 PN10, B-B, D=100MM, L=1.0M, e= 6mm CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=80MICRAS EN CALIENTE

Unidad : u.
 Cantidad : 6.00
 Precio U. : 297.96
 Total : 1,787.76

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.029	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS, CON RECUBRIMIENTO EPÓXICO INTERIOR AWWA C210 E=400MICRAS, EXTERIOR AWWA C203 E=400MICRAS.	Kg.	36.00000	6.21	223.56
Total de Conceptos							223.56

MATERIALES+OBRA CIVIL 223.56
19 % INDIRECTOS (19.00%) 42.48
SUBTOTAL (SIN IVA) 266.04
12% IVA (12.00%) 31.92
SUBTOTAL (CON IVA) 297.96

Precio Unitario 297.96

** DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE DOLARES 96/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.40.163
VÁLVULA DE AIRE D= 1/2"

Unidad : u.
Cantidad : 6.00
Precio U. : 504.00
Total : 3,024.00

Ci	Clv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
			M232480	VÁLVULA DE AIRE D= 1/2"	u.	1.00000	378.15	378.15
Total de Materiales								378.15

MATERIALES+OBRA CIVIL 378.15
19 % INDIRECTOS (19.00%) 71.85
SUBTOTAL (SIN IVA) 450.00
12% IVA (12.00%) 54.00
SUBTOTAL (CON IVA) 504.00

Precio Unitario 504.00

**** QUINTOS CUATRO DOLARES 00/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.20.048
 NEPLO ROSCABLE EN L/A INOXIDABLE ASTM 304L DE D=3 PULG. L=0.10

Unidad : u
 Cantidad : 6.00
 Precio U. : 48.81
 Total : 292.86

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+	GEN-1	05.20.032	ESTRUCTURA METÁLICA DE INOXIDABLE INCLUYE SOLDADURA	ACERO kg	2.00000	18.31	36.62
Total de Conceptos							36.62

MATERIALES+OBRA CIVIL 36.62
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 6.96
SUBTOTAL (SIN IVA) 43.58
 12% IVA (12.00%) 5.23
SUBTOTAL (CON IVA) 48.81

Precio Unitario 48.81

** CUARENTA Y OCHO DOLARES 81/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.476

NEPLO DE ACERO ASTM A-36, PN 10, B-B, D = 100MM, L = 0.20M, E = 4MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.

Unidad : u.
 Cantidad : 6.00
 Precio U. : 134.53
 Total : 807.18

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
Conceptos								
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	15.17949	6.65	100.94	
Total de Conceptos							100.94	
							MATERIALES+OBRA CIVIL	100.94
							19 % INDIRECTOS (19.00%)	19.18
							SUBTOTAL (SIN IVA)	120.12
							12% IVA (12.00%)	14.41
							SUBTOTAL (CON IVA)	134.53
							Precio Unitario	134.53
** CIENTO TREINTA Y CUATRO DOLARES 53/100 M.N. **								

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.40.338
 VÁLVULAS TIPO BOLA DE ACERO INOXIDABLE D=1/2"

Unidad : u.
 Cantidad : 12.00
 Precio U. : 39.98
 Total : 479.76

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M232520	VÁLVULA DE BOLA CON PALANCA 2" H-H (u. BRONCE)	u.	0.25000	120.00	30.00
Total de Materiales							30.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 30.00
19 % INDIRECTOS (19.00%) 5.70
SUBTOTAL (SIN IVA) 35.70
12% IVA (12.00%) 4.28
SUBTOTAL (CON IVA) 39.98

Precio Unitario 39.98

**** TREINTA Y NUEVE DOLARES 98/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.42.085

TEE DE ACERO ASTM A-36 PN 10 ROSCABLE D=25MM.e= 6mm CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE REC INT/EXT

Unidad : u.
 Cantidad : 6.00
 Precio U. : 8.55
 Total : 51.30

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+		05.41.030	SUMINISTRO Y MAQUINACIÓN DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERÍAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	Kg.	0.96360	6.65	6.41
Total de Conceptos							6.41
MATERIALES+OBRA CIVIL							6.41
19 % INDIRECTOS (19.00%)							1.22
SUBTOTAL (SIN IVA)							7.63
12% IVA (12.00%)							0.92
SUBTOTAL (CON IVA)							8.55
Precio Unitario							8.55
** OCHO DOLARES 55/100 M.N. **							

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.20.048
 NEPLO ROSCABLE EN L/A INOXIDABLE ASTM 304L DE D=3 PULG. L=0.10

Unidad : u
 Cantidad : 6.00
 Precio U. : 48.81
 Total : 292.86

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos							
+	GEN-1	05.20.032	ESTRUCTURA METÁLICA DE INOXIDABLE INCLUYE SOLDADURA	ACERO kg	2.00000	18.31	36.62
Total de Conceptos							36.62

MATERIALES+OBRA CIVIL 36.62
19 % INDIRECTOS (19.00%) 6.96
SUBTOTAL (SIN IVA) 43.58
12% IVA (12.00%) 5.23
SUBTOTAL (CON IVA) 48.81

Precio Unitario 48.81

**** CUARENTA Y OCHO DOLARES 81/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.314

CONTRA BRIDA (BRIDA LOCA METÁLICA), PN10 BAR; D=90MM (*)

Unidad : u.
 Cantidad : 6.00
 Precio U. : 23.99
 Total : 143.94

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		EV-PL M233351	CONTRA BRIDA (BRIDA LOCA METÁLICA) HIERRO MODULAR CON RECUB. INT./EXT. CON PEAD E=25MICRAS, PN10 BAR; D=90MM	u.	1.00000	18.00	18.00
Total de Materiales							18.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 18.00
19 % INDIRECTOS (19.00%) 3.42
SUBTOTAL (SIN IVA) 21.42
12% IVA (12.00%) 2.57
SUBTOTAL (CON IVA) 23.99

Precio Unitario 23.99

**** VEINTITRES DOLARES 99/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.315

PORTA BRIDA DE PEAD PE 100, SERIE 8, SDR 17, PN10 BAR, P/TERMOFUSIÓN; D=90MM (*)

Unidad : u.
 Cantidad : 6.00
 Precio U. : 8.20
 Total : 49.20

Ci	Clv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
	EV-PL		M233352	PORTA BRIDA DE PEAD PE 100, SERIE 8, SDR 17, PN10 BAR, P/TERMOFUSIÓN; D=90MM	u.	1.00000	6.15	6.15
Total de Materiales								6.15

MATERIALES+OBRA CIVIL 6.15
19 % INDIRECTOS (19.00%) 1.17
SUBTOTAL (SIN IVA) 7.32
12% IVA (12.00%) 0.88
SUBTOTAL (CON IVA) 8.20

Precio Unitario 8.20

**** OCHO DOLARES 20/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.10.433

MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 90 MM (*)

Unidad : u.
 Cantidad : 6.00
 Precio U. : 13.28
 Total : 79.68

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M230410	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 90 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 90 MM	u.	1.00000	9.97	9.97
Total de Materiales							9.97

MATERIALES+OBRA CIVIL 9.97
19 % INDIRECTOS (19.00%) 1.89
SUBTOTAL (SIN IVA) 11.86
12% IVA (12.00%) 1.42
SUBTOTAL (CON IVA) 13.28

Precio Unitario 13.28

**** TRECE DOLARES 28/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 03.34.008

HORMIGÓN SIMPLE F'C = 280 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS HASTA 3.00 METROS CON ADITIVO SÚPER PLASTIFICANTE-ACELERANTE 1% DEL PESO DEL CEMENTO Y ADITIVO EN POLVO CON SILICE-FUME 5 % DEL PESO DEL CEMENTO (INCLUYE ENCOFRADO)

Unidad : m3
 Cantidad : 30.97
 Precio U. : 393.52
 Total : 12,187.31

Ci	Cv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
	M102130		ENCOFRADO PARA CÁMARAS :	m ³	0.99970	66.82	66.80
	M102136		HORMIGÓN F 'C=280 KG/CM2:	m ³	1.06000	116.21	123.18
	M122739		SIKAMENT HE 200	Kg	4.51000	4.68	21.11
	M122740		SIKAFUME	Kg	22.48000	2.67	60.02
	M237663		PRUEBA LABORATORIO HORMIGÓN	u.	1.00000	8.70	8.70
Total de Materiales							279.81
Mano de Obra							
	MO100101		E.O E2 , Peón:	hora	1.25000	3.51	4.39
	MO100403		E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.31300	3.93	1.23
Total de Mano de Obra							5.62
Equipo							
	HM		Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	5.62	0.28
	E100024		Vibrador de manguera a gasolina de 5.5 HP	hora	1.25000	3.75	4.69
Total de Equipo							4.97
Auxiliares							
	T102130		Transporte Encofrado para cámaras	m3	1.00000	1.34	1.34
	T102136		Transporte Hormigón f 'c=280 Kg/cm2:	m3	1.06000	2.13	2.26
	T122739		Transporte sikament HE 200	kg	4.50000	0.07	0.32
	T122740		Transporte SikaFume	kg	23.50000	0.04	0.94
Total de Auxiliares							4.86

MATERIALES+OBRA CIVIL 295.26
19 % INDIRECTOS (19.00%) 56.10
SUBTOTAL (SIN IVA) 351.36
12% IVA (12.00%) 42.16
SUBTOTAL (CON IVA) 393.52

Precio Unitario 393.52

**** TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES DOLARES 52/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.003

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARMADURAS PARA ESTRUCTURAS HASTA 3,00 METROS DE ALTURA

Unidad : qq
 Cantidad : 74.33
 Precio U. : 103.48
 Total : 7,691.67

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102010	ACERO CORRUGADO, FY=4200 KG/CM2:	qq	1.05000	54.00	56.70
		M122732	ALAMBRE RECOCIDO # 18	kg	0.46000	1.83	0.84
Total de Materiales							57.54
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	2.00000	3.51	7.02
		MO100304	E.O D2 CAT. III, Fierro:	hora	2.00000	3.55	7.10
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	1.00000	3.93	3.93
Total de Mano de Obra							18.05
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	18.05	0.90
Total de Equipo							0.90
Auxiliares							
		T102010	Transporte Acero corrugado, fy=4200 Kg/cm2:	qq	1.05000	1.08	1.13
		T122732	Transporte Alambre recocado # 18	kg	0.50000	0.03	0.02
Total de Auxiliares							1.15

MATERIALES+OBRA CIVIL 77.64
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 14.75
 SUBTOTAL (SIN IVA) 92.39
 12% IVA (12.00%) 11.09
 SUBTOTAL (CON IVA) 103.48

Precio Unitario 103.48

**** CIENTO TRES DOLARES 48/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.51.001

ESCALERA METÁLICA (INCLUYE PELDAÑOS CON VARILLA ø 16 MM, FY=4200 Kg/cm2, (SOLDADURA AWS E-6011), ÁNGULOS, PERNOS DE EXPANSIÓN Y PROTECCIÓN ANTICORROSIVA. H= 1.20 M

Unidad : u.
 Cantidad : 3.00
 Precio U. : 181.93
 Total : 545.79

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122717	ESCALERA METÁLICA H = 1,00 M.	u	1.20000	111.58	133.90
Total de Materiales							133.90
Auxiliares							
		T122717	Transporte Escalera metálica h = 1,00 m.	u	1.20000	2.17	2.60
Total de Auxiliares							2.60

MATERIALES+OBRA CIVIL 136.50
19 % INDIRECTOS (19.00%) 25.94
SUBTOTAL (SIN IVA) 162.44
12% IVA (12.00%) 19.49
SUBTOTAL (CON IVA) 181.93

Precio Unitario 181.93

**** CIENTO OCHENTA Y UN DOLARES 93/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.046
ENTIBADO DE ARRIOSTRAMIENTO

Unidad : m2
Cantidad : 137.76
Precio U. : 17.94
Total : 2,471.41

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
	M102032			ALAMBRE GALVANIZADO NO.18:	Kg.	0.06000	2.00	0.12
	M102192			PILOTE DE MANGLE:	u	0.16499	20.00	3.30
Total de Materiales								3.42
Mano de Obra								
	MO100403			E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	0.08000	3.93	0.31
	MO100101			E.O E2 , Peón:	hora	0.48600	3.51	1.71
	MO100305			E.O D2 CAT. III, Carpintero:	hora	0.15000	3.55	0.53
Total de Mano de Obra								2.55
Equipo								
	HM			Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	2.55	0.13
	E100013			Excavadora de 155HP:	hora	0.16200	45.00	7.29
Total de Equipo								7.42
Auxiliares								
	T102032			Transporte Alambre galvanizado No.18:	kg	0.06000	0.02	0.00
	T102192			Transporte Pilote de mangle:	u	0.16499	0.40	0.07
Total de Auxiliares								0.07

MATERIALES+OBRA CIVIL 13.46
19 % INDIRECTOS (19.00%) 2.56
SUBTOTAL (SIN IVA) 16.02
12% IVA (12.00%) 1.92
SUBTOTAL (CON IVA) 17.94

Precio Unitario 17.94

** DIECISIETE DOLARES 94/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 03.31.003
 CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE VÁLVULA DE HA, HASTA H=1.50M TIPO I (INCLUYE LOSA
 DESMONTABLE).

Unidad : u
 Cantidad : 4.00
 Precio U. : 2,403.77
 Total : 9,615.08

Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102010	ACERO CORRUGADO, FY=4200 KG/CM2:	qq	5.58000	54.00	301.32
		M102136	HORMIGÓN F 'C=280 KG/CM2:	m³	1.92000	116.21	223.12
		M122714	IMPERMEABILIZACION (ASFALTICA MÁS IMPRIMANTE)	m2	12.00000	6.69	80.28
		M122718	HORMIGÓN F 'C=350 KG/CM2:	m³	0.40000	126.10	50.44
		M122715	ENCOFRADO PARA CÁMARA	m2	24.00000	6.68	160.32
		M233322	TAPA DE HIERRO DUCTIL DN 600 MM CLASE D 400	u	1.00000	197.70	197.70
		M122717	ESCALERA METÁLICA H = 1,00 M.	u	1.00000	111.58	111.58
		M122673	HORMIGÓN F 'C=140 KG/CM2:	m3	0.15000	88.75	13.31
		M102224	SOLDADURA PUNTA AZUL:	lb	0.20000	2.36	0.47
		M237663	PRUEBA LABORATORIO HORMIGÓN	u.	1.00000	8.70	8.70
		M102009	ACELERANTE DE FRAGUADO PLASTOCRETE 161 HE:	Kg.	2.00000	1.56	3.12
		M237188	PENETRON	Kg	7.00000	3.09	21.63
		M237184	INHIBIDOR DE CORROSION EN BASE A CARBOXILATO DE AMINA (MCI-2005 N S)PARA HORMIGON FRESCO	lt.	1.45740	29.50	42.99
		M236555	CINTA PVC 0-18 CM	m	5.60000	10.58	59.25
Total de Materiales							1,274.23
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	72.00000	3.51	252.72
		MO100301	E.O D2 CAT. III, Albañil:	hora	16.00000	3.55	56.80
		MO100304	E.O D2 CAT. III, Fierro:	hora	16.00000	3.55	56.80
		MO100305	E.O D2 CAT. III, Carpintero:	hora	8.00000	3.55	28.40
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	16.00000	3.93	62.88
		MO101205	S/T, Ayudante de soldador:	hora	0.50000	3.74	1.87
Total de Mano de Obra							459.47
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	459.47	22.97
		E100021	Soldadora:	hora	0.50000	3.75	1.88
		E100024	Vibrador de manguera a gasolina de 5.5 HP	hora	12.00000	3.75	45.00
Total de Equipo							69.85

MATERIALES+OBRA CIVIL 1,803.55
19 % INDIRECTOS (19.00%) 342.67
SUBTOTAL (SIN IVA) 2,146.22
12% IVA (12.00%) 257.55

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario							
Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
						SUBTOTAL (CON IVA)	2,403.77
						Precio Unitario	2,403.77

**** DOS MIL CUATROCIENTOS TRES DOLARES 77/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.40.082

UNIÓN DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE 110 MM.

Unidad : u.
 Cantidad : 4.00
 Precio U. : 0.00
 Total : 0.00

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
----	-------	-------	-------------	--------	----------	-----------	-------

MATERIALES+OBRA CIVIL 0.00
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.00
 SUBTOTAL (SIN IVA) 0.00
 12% IVA (12.00%) 0.00
 SUBTOTAL (CON IVA) 0.00

Precio Unitario 0.00

** CERO DOLARES 00/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22.40.424
 VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO BRIDADO PN 10 DN= 80 MM.

Unidad : u.
 Cantidad : 4.00
 Precio U. : 372.52
 Total : 1,490.08

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M232863	VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO LISO PN 10 DN= 80MM	u.	1.00000	279.50	279.50
Total de Materiales							279.50

MATERIALES+OBRA CIVIL 279.50
19 % INDIRECTOS (19.00%) 53.11
SUBTOTAL (SIN IVA) 332.61
12% IVA (12.00%) 39.91
SUBTOTAL (CON IVA) 372.52

Precio Unitario 372.52

**** TRESCIENTOS SETENTA Y DOS DOLARES 52/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 26.05.488

CAPACITACIÓN DE LOS SISTEMAS DE LA ESTACION AL PERSONAL DE MANTENIMIENTO Y OPERATIVO (2 CHARLAS PARA 15 PERSONAS CADA GRUPO)

Unidad : Global
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 1,369.67
 Total : 1,369.67

Ci	Cv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122819	PAPELERÍA-PLOTEO	Global	500.00000	0.05	25.00
Total de Materiales							25.00
Mano de Obra							
		MO100402	E.O C1 CAT. IV, Maestro Electricista Especializado:	hora	64.00000	3.93	251.52
		MO100309	E.O D2 CAT. III, Electricista:	hora	64.00000	3.55	227.20
Total de Mano de Obra							478.72
Equipo							
		E100090	Amperímetro	hora	8.00000	2.00	16.00
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	478.72	23.94
		E100091	Voltímetro	hora	8.00000	2.00	16.00
		E100044	Camioneta	hora	60.00000	7.00	420.00
		E100089	Computador	hora	24.00000	2.00	48.00
Total de Equipo							523.94

MATERIALES+OBRA CIVIL 1,027.66
19 % INDIRECTOS (19.00%) 195.26
SUBTOTAL (SIN IVA) 1,222.92
12% IVA (12.00%) 146.75
SUBTOTAL (CON IVA) 1,369.67

Precio Unitario 1,369.67

**** UN MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE DOLARES 67/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.10.009

EVENTOS DE CAPACITACIÓN PARA FISCALIZADORES Y A PERSONAL DEL CONTRATISTA

Unidad : u.
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 453.15
 Total : 453.15

Clv. C	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122799	EVENTOS DE CAPACITACION PARA FISCALIZADORES Y A PERSONAL DEL CONTRATISTA	U	1.00000	333.33	333.33
Total de Materiales							333.33
Auxiliares							
		T122799	TRANSPORTE EVENTOS DE CAPACITACION PARA FISCALIZADORES Y A PERSONAL DEL CONTRATISTA	u	1.00000	6.67	6.67
Total de Auxiliares							6.67
MATERIALES+OBRA CIVIL							340.00
19 % INDIRECTOS (19.00%)							64.60
SUBTOTAL (SIN IVA)							404.60
12% IVA (12.00%)							48.55
SUBTOTAL (CON IVA)							453.15
Precio Unitario							453.15
** CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES DOLARES 15/100 M.N. **							

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.10.022
INSTRUCTIVOS O TRIPTICOS

Unidad : u
Cantidad : 500.00
Precio U. : 1.06
Total : 530.00

Clv. C: Usuar Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales M233477	INSTRUCTIVOS O TRIPTICOS	u	1.00000	0.80	0.80
Total de Materiales					0.80

MATERIALES+OBRA CIVIL 0.80
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.15
SUBTOTAL (SIN IVA) 0.95
12% IVA (12.00%) 0.11
SUBTOTAL (CON IVA) 1.06

Precio Unitario 1.06

**** UN DOLARES 06/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.14.022

PLAN VIAL APROBADO POR LA COMISIÓN DE TRÁNSITO PARA LA CIUDAD DE GUAYAQUIL (INCLUYE PLANO Y MEMORIA TÉCNICA DE ESTUDIO DE RUTA PARA DESVÍO DE VEHÍCULOS Y SEÑALÉTICA)

Unidad : Global
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 1,999.20
 Total : 1,999.20

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M237149	PLAN VIAL APROBADO POR LA COMISION DE TRANSITO PARA LA CIUDAD DE GUAYAQUIL (INCLUYE PLANO Y MEMORIA TÉCNICA DE ESTUDIO DE RUTA PARA DESVIO DE VEHICULOS Y SEÑALETICA)	Global	1.00000	1,500.00	1,500.00
Total de Materiales							1,500.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 1,500.00
19 % INDIRECTOS (19.00%) 285.00
SUBTOTAL (SIN IVA) 1,785.00
12% IVA (12.00%) 214.20
SUBTOTAL (CON IVA) 1,999.20

Precio Unitario 1,999.20

**** UN MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE DOLARES 20/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.10.005
CABAÑAS SANITARIAS

Unidad : MES
Cantidad : 3.00
Precio U. : 203.92
Total : 611.76

Ci	Cv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122795	CABAÑAS SANITARIAS	MES	1.00000	150.00	150.00
Total de Materiales							150.00
Auxiliares							
		T122795	Transporte Cabanas Sanitarias	mes	1.00000	3.00	3.00
Total de Auxiliares							3.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 153.00
19 % INDIRECTOS (19.00%) 29.07
SUBTOTAL (SIN IVA) 182.07
12% IVA (12.00%) 21.85
SUBTOTAL (CON IVA) 203.92

Precio Unitario 203.92

** DOSCIENTOS TRES DOLARES 92/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 05.41.028
 LETRERO INFORMATIVO (1.22 x 2.44) INCLUYE INSTALACIÓN

Unidad : u.
 Cantidad : 2.00
 Precio U. : 1,165.10
 Total : 2,330.20

Ci	Cv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M102051	ANTICORROSIVO CROMATO 5 (CÓNDROR):	galón	1.00000	18.50	18.50
		M122696	PERFILES DE ACERO	Kg	175.55000	1.30	228.22
		M102224	SOLDADURA PUNTA AZUL:	lb	7.50500	2.36	17.71
		M102135	HORMIGÓN F 'C=210 KG/CM2:	m³	0.20000	110.06	22.01
Total de Materiales							286.44
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	16.00000	3.51	56.16
		MO101103	MEC. I, Soldador Eléctrico y/o acetileno:	hora	16.00000	3.93	62.88
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	16.00000	3.93	62.88
		MO100303	E.O D2 CAT. III, Pintor:	hora	40.00000	3.55	142.00
Total de Mano de Obra							323.92
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	323.92	16.20
		E100030	Camión pequeño 4 Ton.	hora	4.00000	14.00	56.00
		E100040	Pulidora manual eléctrica (Grata):	hora	16.00000	2.50	40.00
		E100021	Soldadora:	hora	16.00000	3.75	60.00
		E100019	Retroexcavadora de 75HP:	hora	2.00000	28.00	56.00
		E100041	Soplete con compresor (Pistola)	hora	16.00000	2.20	35.20
Total de Equipo							263.40
Auxiliares							
		T102051	Transporte Anticorrosivo cromato 5 (Cóndror):	galón	1.00000	0.19	0.19
		T102224	Transporte Soldadura punta azul:	lb	7.55000	0.03	0.23
Total de Auxiliares							0.42

MATERIALES+OBRA CIVIL 874.18
19 % INDIRECTOS (19.00%) 166.09
SUBTOTAL (SIN IVA) 1,040.27
12% IVA (12.00%) 124.83
SUBTOTAL (CON IVA) 1,165.10

Precio Unitario 1,165.10

** UN MIL CIENTO SESENTA Y CINCO DOLARES 10/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.14.001
CARTELES DE ADVERTENCIA (200 M)

Unidad : u.
Cantidad : 6.00
Precio U. : 78.85
Total : 473.10

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
	Materiales							
			M122772	CARTELES DE ADVERTENCIA (200 M)	U	1.00000	58.00	58.00
	Total de Materiales							58.00
	Auxiliares							
			T122772	TRANSPORTE CARTELES DE ADVERTENCIA (u 200 M)	u	1.00000	1.16	1.16
	Total de Auxiliares							1.16

MATERIALES+OBRA CIVIL 59.16
19 % INDIRECTOS (19.00%) 11.24
SUBTOTAL (SIN IVA) 70.40
12% IVA (12.00%) 8.45
SUBTOTAL (CON IVA) 78.85

Precio Unitario 78.85

**** SETENTA Y OCHO DOLARES 85/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.14.002
CARTELES DE PRECAUCIÓN (100 M)

Unidad : u.
Cantidad : 6.00
Precio U. : 78.85
Total : 473.10

Clv. C	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122773	CARTELES DE PRECAUCIÓN (100 M)	U	1.00000	58.00	58.00
Total de Materiales							58.00
Auxiliares							
		T122773	TRANSPORTE CARTELES DE PRECAUCIÓN (U 100 M)	U	1.00000	1.16	1.16
Total de Auxiliares							1.16

MATERIALES+OBRA CIVIL 59.16
19 % INDIRECTOS (19.00%) 11.24
SUBTOTAL (SIN IVA) 70.40
12% IVA (12.00%) 8.45
SUBTOTAL (CON IVA) 78.85

Precio Unitario 78.85

**** SETENTA Y OCHO DOLARES 85/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.14.003

DISCULPE LAS MOLESTIAS

Unidad : u.
 Cantidad : 4.00
 Precio U. : 78.85
 Total : 315.40

Ci	Cv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122774	DISCULPE LAS MOLESTIAS	U	1.00000	58.00	58.00
Total de Materiales							58.00
Auxiliares							
		T122774	TRANSPORTE DISCULPE LAS MOLESTIAS	U	1.00000	1.16	1.16
Total de Auxiliares							1.16

MATERIALES+OBRA CIVIL 59.16
19 % INDIRECTOS (19.00%) 11.24
SUBTOTAL (SIN IVA) 70.40
12% IVA (12.00%) 8.45
SUBTOTAL (CON IVA) 78.85

Precio Unitario 78.85

**** SETENTA Y OCHO DOLARES 85/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.14.004
 PELIGRO HOMBRE TRABAJANDO

Unidad : u.
 Cantidad : 5.00
 Precio U. : 78.85
 Total : 394.25

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122775	PELIGRO HOMBRE TRABAJANDO	U	1.00000	58.00	58.00
Total de Materiales							58.00
Auxiliares							
		T122775	TRANSPORTE PELIGRO HOMBRE TRABAJANDO	u	1.00000	1.16	1.16
Total de Auxiliares							1.16

MATERIALES+OBRA CIVIL 59.16
19 % INDIRECTOS (19.00%) 11.24
SUBTOTAL (SIN IVA) 70.40
12% IVA (12.00%) 8.45
SUBTOTAL (CON IVA) 78.85

Precio Unitario 78.85

**** SETENTA Y OCHO DOLARES 85/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.14.005
VALLAS DE DESVÍO

Unidad : u.
Cantidad : 4.00
Precio U. : 78.85
Total : 315.40

Ci	Cv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122776	VALLAS DE DESVIO	U	1.00000	58.00	58.00
Total de Materiales							58.00
Auxiliares							
		T122776	TRANSPORTE VALLAS DE DESVIO	u	1.00000	1.16	1.16
Total de Auxiliares							1.16

MATERIALES+OBRA CIVIL 59.16
19 % INDIRECTOS (19.00%) 11.24
SUBTOTAL (SIN IVA) 70.40
12% IVA (12.00%) 8.45
SUBTOTAL (CON IVA) 78.85

Precio Unitario 78.85

**** SETENTA Y OCHO DOLARES 85/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.14.006
CINTA DE PELIGRO

Unidad : m.
Cantidad : 250.00
Precio U. : 0.20
Total : 50.00

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
	M122777			CINTA DE PELIGRO	M	1.00000	0.15	0.15
Total de Materiales								0.15
Auxiliares								
	T122777			TRANSPORTE CINTA DE PELIGRO	m.	1.00000	0.00	0.00
Total de Auxiliares								0.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 0.15
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.03
SUBTOTAL (SIN IVA) 0.18
12% IVA (12.00%) 0.02
SUBTOTAL (CON IVA) 0.20

Precio Unitario 0.20

**** CERO DOLARES 20/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.14.007
PALETAS DE PARE

Unidad : u.
Cantidad : 10.00
Precio U. : 5.67
Total : 56.70

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
	M122778			PALETAS DE PARE	U	1.00000	4.17	4.17
Total de Materiales								4.17
Auxiliares								
	T122778			TRANSPORTE PALETAS DE PARE	U	1.00000	0.08	0.08
Total de Auxiliares								0.08
MATERIALES+OBRA CIVIL								4.25
19 % INDIRECTOS (19.00%)								0.81
SUBTOTAL (SIN IVA)								5.06
12% IVA (12.00%)								0.61
SUBTOTAL (CON IVA)								5.67
Precio Unitario								5.67

**** CINCO DOLARES 67/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.14.008
 CONOS REFLECTIVOS

Unidad : u.
 Cantidad : 20.00
 Precio U. : 10.19
 Total : 203.80

Ci	Civ. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
	Materiales						
		M122779	CONOS REFLECTIVOS	U	1.00000	7.50	7.50
	Total de Materiales						7.50
	Auxiliares						
		T122779	TRANSPORTE CONOS REFLECTIVOS	U	1.00000	0.15	0.15
	Total de Auxiliares						0.15

MATERIALES+OBRA CIVIL 7.65
19 % INDIRECTOS (19.00%) 1.45
SUBTOTAL (SIN IVA) 9.10
12% IVA (12.00%) 1.09
SUBTOTAL (CON IVA) 10.19

Precio Unitario 10.19

**** DIEZ DOLARES 19/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.14.021

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA PLÁSTICA DE SEGURIDAD COLOR REFLECTIVO (ANARANJADA)

Unidad : m2
 Cantidad : 150.00
 Precio U. : 1.80
 Total : 270.00

Ci	Cv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M233509	MALLA PLASTICA SEGURIDAD COLOR REFLECTIVO	m2	1.10000	0.90	0.99
Total de Materiales							0.99
Mano de Obra							
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.06000	3.51	0.21
Total de Mano de Obra							0.21
Equipo							
		HM	Herramientas Menores	(%)mo	0.05000	0.21	0.01
		E100044	Camioneta	hora	0.02000	7.00	0.14
Total de Equipo							0.15

MATERIALES+OBRA CIVIL 1.35
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.26
SUBTOTAL (SIN IVA) 1.61
12% IVA (12.00%) 0.19
SUBTOTAL (CON IVA) 1.80

Precio Unitario 1.80

**** UN DOLARES 80/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.80.008
CHALECO REFLECTIVO

Unidad : u.
Cantidad : 20.00
Precio U. : 19.49
Total : 389.80

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
	Materiales							
			M237675	CHALECO REFLECTIVO	u.	1.00000	14.50	14.50
	Total de Materiales							14.50
	Auxiliares							
			T122765	TRANSPORTE CHALECO REFLECTIVO	U	1.00000	0.12	0.12
	Total de Auxiliares							0.12

MATERIALES+OBRA CIVIL 14.62
19 % INDIRECTOS (19.00%) 2.78
SUBTOTAL (SIN IVA) 17.40
12% IVA (12.00%) 2.09
SUBTOTAL (CON IVA) 19.49

Precio Unitario 19.49

** DIECINUEVE DOLARES 49/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.80.006

CASCO DE SEGURIDAD BLANCO

Unidad : u.
 Cantidad : 20.00
 Precio U. : 16.28
 Total : 325.60

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
		M122763	CASCO DE SEGURIDAD BLANCO	U	1.00000	11.98	11.98
Total de Materiales							11.98
		T122763	TRANSPORTE CASCO DE SEGURIDAD BLANCO	U	1.00000	0.24	0.24
Total de Auxiliares							0.24

MATERIALES+OBRA CIVIL 12.22
19 % INDIRECTOS (19.00%) 2.32
SUBTOTAL (SIN IVA) 14.54
12% IVA (12.00%) 1.74
SUBTOTAL (CON IVA) 16.28

Precio Unitario 16.28

**** DIECISEIS DOLARES 28/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.80.013
 OREJERAS

Unidad : u.
 Cantidad : 20.00
 Precio U. : 16.99
 Total : 339.80

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
	M122770			OREJERAS	U	1.00000	12.50	12.50
Total de Materiales								12.50
Auxiliares								
	T122770			TRANSPORTE OREJERAS	U	1.00000	0.25	0.25
Total de Auxiliares								0.25

MATERIALES+OBRA CIVIL 12.75
19 % INDIRECTOS (19.00%) 2.42
SUBTOTAL (SIN IVA) 15.17
12% IVA (12.00%) 1.82
SUBTOTAL (CON IVA) 16.99

Precio Unitario 16.99

**** DIECISEIS DOLARES 99/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.80.003

CALZADO DE SEGURIDAD DE CUERO CON PUNTA DE ACERO

Unidad : u.
 Cantidad : 20.00
 Precio U. : 98.64
 Total : 1,972.80

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
	M122760			CALZADO DE SEGURIDAD DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	U	1.00000	72.56	72.56
Total de Materiales								72.56
Auxiliares								
	T122760			TRANSPORTE CALZADO DE SEGURIDAD DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	U	1.00000	1.45	1.45
Total de Auxiliares								1.45
MATERIALES+OBRA CIVIL								74.01
19 % INDIRECTOS (19.00%)								14.06
SUBTOTAL (SIN IVA)								88.07
12% IVA (12.00%)								10.57
SUBTOTAL (CON IVA)								98.64
Precio Unitario								98.64

**** NOVENTA Y OCHO DOLARES 64/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.80.004

BOTA PANTANERA DE CAUCHO

Unidad : u.
 Cantidad : 5.00
 Precio U. : 41.60
 Total : 208.00

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
	Materiales							
			M122761	BOTA PANTANERA DE CAUCHO	U	1.00000	30.60	30.60
				Total de Materiales				30.60
	Auxiliares							
			T122761	TRANSPORTE BOTA PANTANERA DE CAUCHO	U	1.00000	0.61	0.61
				Total de Auxiliares				0.61

MATERIALES+OBRA CIVIL 31.21
19 % INDIRECTOS (19.00%) 5.93
SUBTOTAL (SIN IVA) 37.14
12% IVA (12.00%) 4.46
SUBTOTAL (CON IVA) 41.60

Precio Unitario 41.60

**** CUARENTA Y UN DOLARES 60/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.80.007
ENCAUCHADOS - ESTÁNDAR CON CAPUCHA

Unidad : u.
Cantidad : 5.00
Precio U. : 14.40
Total : 72.00

Cv.	C	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
Materiales									
			M122764	ENCAUCHADOS - ESTÁNDAR CON CAPUCHA	U	1.00000	10.60	10.60	
Total de Materiales								10.60	
Auxiliares									
			T122764	TRANSPORTE ENCAUCHADOS - ESTÁNDAR CON CAPUCHAS	U	1.00000	0.21	0.21	
Total de Auxiliares								0.21	
								MATERIALES+OBRA CIVIL	10.81
								19 % INDIRECTOS (19.00%)	2.05
								SUBTOTAL (SIN IVA)	12.86
								12% IVA (12.00%)	1.54
								SUBTOTAL (CON IVA)	14.40
								Precio Unitario	14.40

**** CATORCE DOLARES 40/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.80.009
 CORDONES PARA GAFAS DE SEGURIDAD

Unidad : u.
 Cantidad : 20.00
 Precio U. : 2.04
 Total : 40.80

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
Materiales									
			M122766	CORDONES PARA GAFAS DE SEGURIDAD	U	1.00000	1.50	1.50	
Total de Materiales								1.50	
Auxiliares									
			T122766	TRANSPORTE CORDONES PARA GAFAS DE SEGURIDAD	U	1.00000	0.03	0.03	
Total de Auxiliares								0.03	
								MATERIALES+OBRA CIVIL	1.53
								19 % INDIRECTOS (19.00%)	0.29
								SUBTOTAL (SIN IVA)	1.82
								12% IVA (12.00%)	0.22
								SUBTOTAL (CON IVA)	2.04
								Precio Unitario	2.04

**** DOS DOLARES 04/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.80.010
 GAFAS DE SEGURIDAD TRANSPARENTES

Unidad : u.
 Cantidad : 20.00
 Precio U. : 6.47
 Total : 129.40

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122767	GAFAS DE SEGURIDAD TRANSPARENTES	U	1.00000	4.76	4.76
Total de Materiales							4.76
Auxiliares							
		T122767	TRANSPORTE GAFAS DE SEGURIDAD TRANSPARENTES	U	1.00000	0.10	0.10
Total de Auxiliares							0.10
MATERIALES+OBRA CIVIL							4.86
19 % INDIRECTOS (19.00%)							0.92
SUBTOTAL (SIN IVA)							5.78
12% IVA (12.00%)							0.69
SUBTOTAL (CON IVA)							6.47
Precio Unitario							6.47

**** SEIS DOLARES 47/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.80.014
MASCARILLA DESCARTABLE PARA POLVO 3 M

Unidad : u.
Cantidad : 70.00
Precio U. : 1.33
Total : 93.10

Ci	Civ. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122771	MASCARILLA DESCARTABLE PARA POLVO 3 M	U	1.00000	0.98	0.98
Total de Materiales							0.98
Auxiliares							
		T122771	TRANSPORTE MASCARILLA DESCARTABLE PARA POLVO 3 M	U	1.00000	0.02	0.02
Total de Auxiliares							0.02
MATERIALES+OBRA CIVIL							1.00
19 % INDIRECTOS (19.00%)							0.19
SUBTOTAL (SIN IVA)							1.19
12% IVA (12.00%)							0.14
SUBTOTAL (CON IVA)							1.33
Precio Unitario							1.33

**** UN DOLARES 33/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.80.011
 GUANTES DE CUERO

Unidad : u.
 Cantidad : 20.00
 Precio U. : 4.35
 Total : 87.00

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122768	GUANTES DE CUERO	U	1.00000	3.20	3.20
Total de Materiales							3.20
Auxiliares							
		T122768	TRANSPORTE GUANTES DE CUERO	U	1.00000	0.06	0.06
Total de Auxiliares							0.06

MATERIALES+OBRA CIVIL 3.26
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.62
 SUBTOTAL (SIN IVA) 3.88
 12% IVA (12.00%) 0.47
 SUBTOTAL (CON IVA) 4.35

Precio Unitario 4.35

** CUATRO DOLARES 35/100 M.N. **

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.80.016
 GUANTES DE CUELLO LARGO PARA SOLDAR

Unidad : u.
 Cantidad : 2.00
 Precio U. : 3.61
 Total : 7.22

Cv.	Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
			M122786	GUANTES DE CUELLO LARGO PARA SOLDAR	U	1.00000	2.66	2.66
Total de Materiales								2.66
Auxiliares								
			T122786	TRANSPORTE GUANTES DE CUELLO LARGO PARA SOLDAR	U	1.00000	0.05	0.05
Total de Auxiliares								0.05
MATERIALES+OBRA CIVIL								2.71
19 % INDIRECTOS (19.00%)								0.51
SUBTOTAL (SIN IVA)								3.22
12% IVA (12.00%)								0.39
SUBTOTAL (CON IVA)								3.61
Precio Unitario								3.61

**** TRES DOLARES 61/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.80.017
 CARETA PARA SOLDAR

Unidad : u.
 Cantidad : 2.00
 Precio U. : 8.15
 Total : 16.30

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122787	CARETA PARA SOLDAR	U	1.00000	6.00	6.00
Total de Materiales							6.00
Auxiliares							
		T122787	TRANSPORTE CARETA PARA SOLDAR	U	1.00000	0.12	0.12
Total de Auxiliares							0.12

MATERIALES+OBRA CIVIL 6.12
 19 % INDIRECTOS (19.00%) 1.16
SUBTOTAL (SIN IVA) 7.28
 12% IVA (12.00%) 0.87
SUBTOTAL (CON IVA) 8.15

Precio Unitario 8.15

**** OCHO DOLARES 15/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.80.015
DELANTAL PARA SOLDAR

Unidad : u.
Cantidad : 2.00
Precio U. : 9.33
Total : 18.66

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
			M122785	DELANTAL PARA SOLDAR	U	1.00000	6.86	6.86
Total de Materiales								6.86
Auxiliares								
			T122785	TRANSPORTE DELANTAL PARA SOLDAR	U	1.00000	0.14	0.14
Total de Auxiliares								0.14

MATERIALES+OBRA CIVIL 7.00
19 % INDIRECTOS (19.00%) 1.33
SUBTOTAL (SIN IVA) 8.33
12% IVA (12.00%) 1.00
SUBTOTAL (CON IVA) 9.33

Precio Unitario 9.33

**** NUEVE DOLARES 33/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.80.012
TAPONES AUDITIVOS

Unidad : u.
Cantidad : 50.00
Precio U. : 2.69
Total : 134.50

Cv.	Cc	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
			M122769	TAPONES AUDITIVOS	U	1.00000	1.98	1.98
Total de Materiales								1.98
Auxiliares								
			T122769	TRANSPORTE TAPONES AUDITIVOS	U	1.00000	0.04	0.04
Total de Auxiliares								0.04

MATERIALES+OBRA CIVIL 2.02
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.38
SUBTOTAL (SIN IVA) 2.40
12% IVA (12.00%) 0.29
SUBTOTAL (CON IVA) 2.69

Precio Unitario 2.69

**** DOS DOLARES 69/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.80.020

SUMINISTRO DE EXTINTORES PARA EL CUARTO DE TRANSFORMADORES Y CUARTO DE CONTROL

Unidad : u.
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 162.65
 Total : 162.65

Ci	Clv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M233456	EXTINTOR TIPO POLVO QUIMICO (PQS) DE 10 LB	u.	2.50000	45.00	112.50
Total de Materiales							112.50
Mano de Obra							
		MO100403	E.O C1 , Maestro Mayor en ejecución de obras civiles:	hora	1.00000	3.93	3.93
		MO100101	E.O E2 , Peón:	hora	0.00000	3.51	0.00
Total de Mano de Obra							3.93
Equipo							
		E100044	Camioneta	hora	0.80000	7.00	5.60
Total de Equipo							5.60

MATERIALES+OBRA CIVIL 122.03
19 % INDIRECTOS (19.00%) 23.19
SUBTOTAL (SIN IVA) 145.22
12% IVA (12.00%) 17.43
SUBTOTAL (CON IVA) 162.65

Precio Unitario 162.65

**** CIENTO SESENTA Y DOS DOLARES 65/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.10.003

MONITOREO Y MEDICIÓN DE POLVO PM10 Y PM 2,5

Unidad : h.
 Cantidad : 8.00
 Precio U. : 42.49
 Total : 339.92

Ci	Civ. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122793	MONITOREO Y MEDICIÓN DE POLVO PM10 Y PM 2,5	HORA	1.00000	31.25	31.25
Total de Materiales							31.25
Auxiliares							
		T122793	Transporte Monitoreo y Medicion de Polvo PM10 y PM2.5	hora	1.00000	0.63	0.63
Total de Auxiliares							0.63
MATERIALES+OBRA CIVIL							31.88
19 % INDIRECTOS (19.00%)							6.06
SUBTOTAL (SIN IVA)							37.94
12% IVA (12.00%)							4.55
SUBTOTAL (CON IVA)							42.49
Precio Unitario							42.49

**** CUARENTA Y DOS DOLARES 49/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.10.002
 MONITOREO Y MEDICIÓN DE RUIDO

Unidad : u.
 Cantidad : 8.00
 Precio U. : 53.31
 Total : 426.48

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
			M122792	MONITOREO Y MEDICIÓN DE RUIDO	Punto	1.00000	40.00	40.00
Materiales								
Total de Materiales								40.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 40.00
19 % INDIRECTOS (19.00%) 7.60
SUBTOTAL (SIN IVA) 47.60
12% IVA (12.00%) 5.71
SUBTOTAL (CON IVA) 53.31

Precio Unitario 53.31

**** CINCUENTA Y TRES DOLARES 31/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.10.001
CONTROL DE POLVO (AGUA)

Unidad : m3
Cantidad : 350.00
Precio U. : 4.08
Total : 1,428.00

Ci	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales							
		M122791	CONTROL DE POLVO (AGUA)	M3	1.00000	3.00	3.00
Total de Materiales							3.00
Auxiliares							
		T122791	Transporte Control de Polvo (Agua)	hora	1.00000	0.06	0.06
Total de Auxiliares							0.06

MATERIALES+OBRA CIVIL 3.06
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.58
SUBTOTAL (SIN IVA) 3.64
12% IVA (12.00%) 0.44
SUBTOTAL (CON IVA) 4.08

Precio Unitario 4.08

**** CUATRO DOLARES 08/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.10.004
 MONITOREO Y MEDICIÓN DE AIRE NOX, SO2, CO2

Unidad : h.
 Cantidad : 8.00
 Precio U. : 50.98
 Total : 407.84

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
			M122794	MONITOREO Y MEDICIÓN DE AIRE NOX, SO2, CO2	HORA	1.00000	37.50	37.50
Total de Materiales								37.50
Auxiliares								
			T122794	Transporte Monitoreo y Medicion de Aire Nox, SO2, CO2	hora	1.00000	0.75	0.75
Total de Auxiliares								0.75

MATERIALES+OBRA CIVIL 38.25
19 % INDIRECTOS (19.00%) 7.27
SUBTOTAL (SIN IVA) 45.52
12% IVA (12.00%) 5.46
SUBTOTAL (CON IVA) 50.98

Precio Unitario 50.98

**** CINCUENTA DOLARES 98/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.10.008
REUNIONES INFORMATIVAS

Unidad : u.
Cantidad : 3.00
Precio U. : 2,174.47
Total : 6,523.41

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
			M122798	REUNIONES INFORMATIVAS	U	1.00000	1,131.50	1,131.50
Total de Materiales								1,131.50
Auxiliares								
			T122798	Transporte Reuniones Informativas	u	1.00000	500.00	500.00
Total de Auxiliares								500.00

MATERIALES+OBRA CIVIL 1,631.50
19 % INDIRECTOS (19.00%) 309.99
SUBTOTAL (SIN IVA) 1,941.49
12% IVA (12.00%) 232.98
SUBTOTAL (CON IVA) 2,174.47

Precio Unitario 2,174.47

**** DOS MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO DOLARES 47/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10.10.006
INSTRUCTIVOS AMBIENTALES

Unidad : u.
Cantidad : 3.00
Precio U. : 4.08
Total : 12.24

Ci	Cv. Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
	Materiales						
		M122796	INSTRUCTIVOS AMBIENTALES	U	1.00000	3.00	3.00
	Total de Materiales						3.00
	Auxiliares						
		T122796	Transporte Instructivos Ambientales	U	1.00000	0.06	0.06
	Total de Auxiliares						0.06

MATERIALES+OBRA CIVIL 3.06
19 % INDIRECTOS (19.00%) 0.58
SUBTOTAL (SIN IVA) 3.64
12% IVA (12.00%) 0.44
SUBTOTAL (CON IVA) 4.08

Precio Unitario 4.08

**** CUATRO DOLARES 08/100 M.N. ****

OBRA: CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO AAPP EN COOPERATIVA VOLUNTAD DE DIOS

Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31.23.037

DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE DESALOJO EN EL RELLENO SANITARIO LAS IGUANAS

Unidad : Tn.
 Cantidad : 301.73
 Precio U. : 9.78
 Total : 2,950.92

Ci	Cv.	Usuar	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales								
			M122755	TASA MUNICIPAL POR SERVICIO DEL BOTADEROS LAS IGUANAS	Ton.	1.00000	7.34	7.34
Total de Materiales								7.34

MATERIALES+OBRA CIVIL 7.34
19 % INDIRECTOS (19.00%) 1.39
SUBTOTAL (SIN IVA) 8.73
12% IVA (12.00%) 1.05
SUBTOTAL (CON IVA) 9.78

Precio Unitario 9.78

**** NUEVE DOLARES 78/100 M.N. ****

Anexo 7

Oferta de empresa importadora del sistema Booster

Guayaquil - Ecuador

Agradecemos su solicitud de enero de 2019 y procedemos a hacerle una oferta completa y detallada de acuerdo con nuestras condiciones comerciales adjuntas.

Nombre del Proyecto: Booster Voluntad de Dios

Condiciones de despacho: DDP Guayaquil.

Forma de pago: Por convenir.

Marca:

Flete: Marítimo.

Tiempo de entrega: 22 Semanas DDP Guayaquil.

Alcance de Suministro y Precios:

POS	DESCRIPTION	QTY	UNIT USD	TOTAL USD
10	GRUPO SPD 4/2502B 18,80 l/s @ 52,00 m	1	184.850,00	184.850,00
			SUB TOTAL	184.850,00
			12% IVA	22.182,00
			TOTAL	207.032,00

Notas para el cliente:

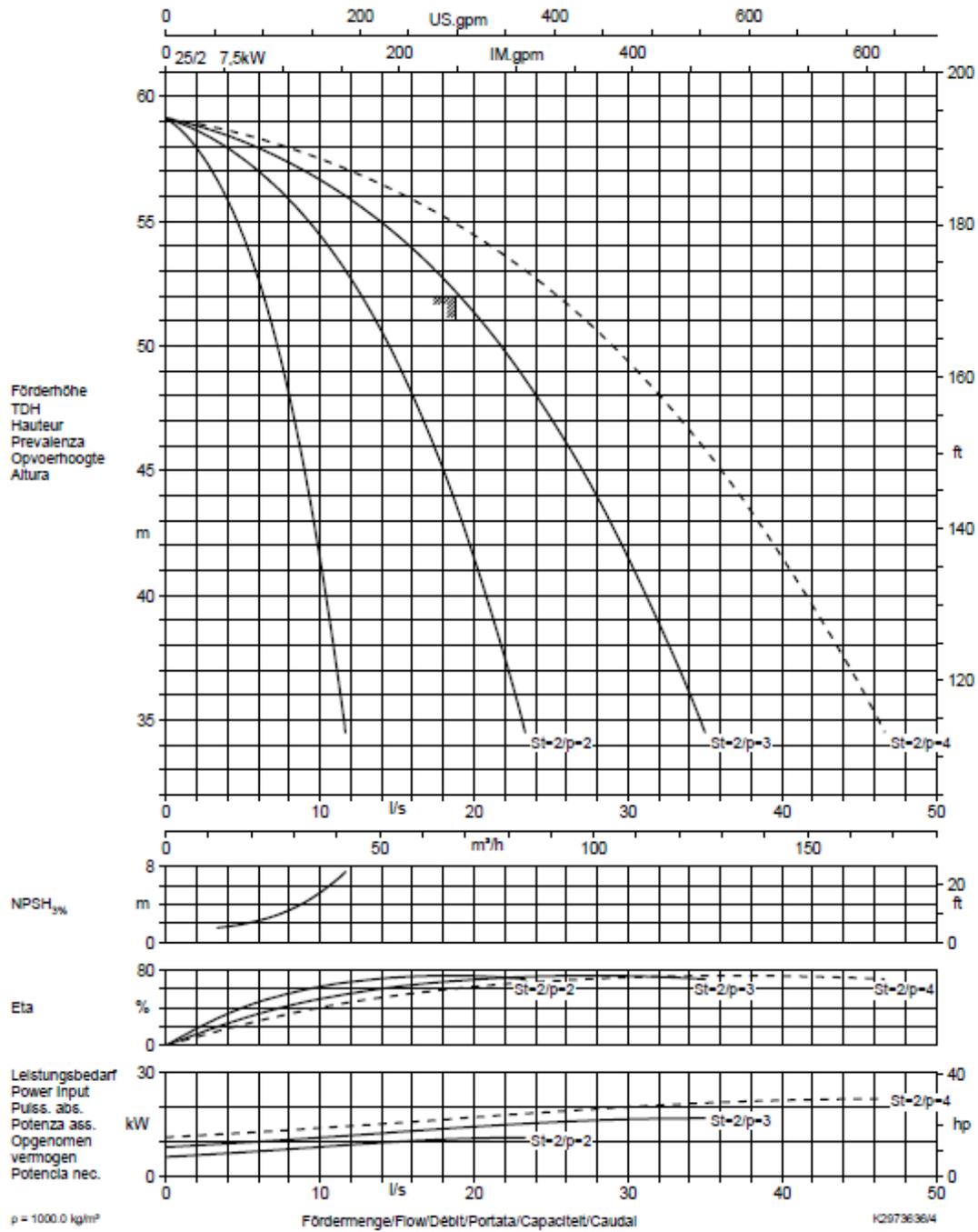
Garantía: 12 Meses a partir de la fecha de entrega, pero máximo 18 meses a partir de la fecha de despacho EXW. Excluye repuestos y piezas sujetas a desgaste.

Observaciones Adicionales:

- El suministro incluye solamente lo que se encuentra explícitamente indicado en la sección de Alcance de Suministro y Precios.
- Oferta válida únicamente para la compra del total de los ítems. Para pedidos parciales se deberá solicitar una nueva oferta.
- Esta oferta requiere la confirmación escrita por parte del cliente, una vez se revisen las fichas técnicas adjuntas de cada válvula o accesorio.
- Esta oferta tiene validez hasta el 15 de febrero de 2019.
- En caso de modificación del marco regulatorio en materia de importaciones nos reservamos el derecho de anular o modificar la presente cotización.
- La oferta se encuentra sujeta a revisión en virtud de las fluctuaciones EUR – USD.

Anexo 8

Ficha técnica del equipo de bombeo (curva de rendimiento de la bomba)



Anexo 9

Ficha técnica y datos del sistema Booster (Hoja de datos compacta)

Nº de posición del cliente:

Pedido fechado:

Doc. no.: Quick quote

Cantidad: 1

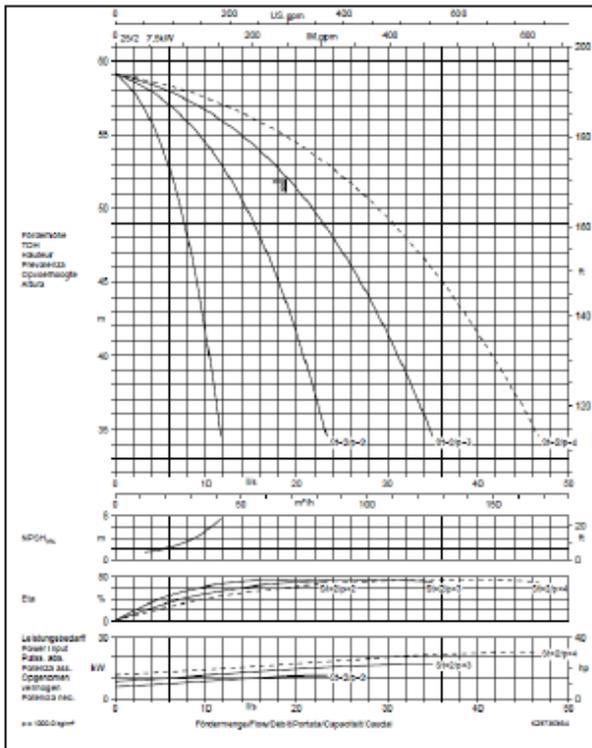
Número: ES 6577088

Nº de artículo:100

Desede: 14/01/2019

Página: 1 / 5

Versión nº.: 1



Datos especificados

Medio bombeado agua, agua potable/del grifo
agua del grifo
No contiene sustancias químicas o mecánicas que afecten a los materiales

Contenido sólidos máx. 20 ppm

Temperatura del medio a bombear 20,0 °C

después de DIN 1988 (DVGW) máx. 25°C

Presión mínima de admisión 0,50 bar.r

Presión máxima de admisión 0,50 bar.r

Tipo de construcción Sistemas de elevación de presión

Dato del sistema

Diseño Sistema múltiple (funcionamiento en paralelo)

Fabricante
Tipo bomba(s)
Cantidad de bombas 4
Nº de etapas 2
Forma de trabajo Regulado RPM
Temperatura máx del fluido 25,0 °C
Conexión Directo
Bomba de reserva Sí
Presión final máxima 16,00 bar
máx.presión de entrada 10,00 bar

Datos de trabajo

Corriente volumétrica 18,80 l/s
Altura de bombeo 52,00 m
Presión de arranque PE 5,70 bar.r
Valor nominal 5,70 bar.r
Presión en el punto de caudal cero 5,55 bar.r

Materiales A

Caja espiral (102) Acero CrNi 1.4301
Rodete (230) Acero CrNi 1.4301
Tubería de distribución (71-7) Acero CrNi 1.4301
Válvulas (740) Fundición nodular

aprobado DVGW
Placa de base (890) Acero ST+PAINT
Material de la junta Q1BEGG

Ejecución

Diam. Nominal de aspiración DN 150
Diám.nominal descarga DN 150

Datos del motor

Modelo (marca)
Clase de rendimiento IE5 según IEC 60034-30 Ed.2, (2016) libre de elementos con propiedades magnéticas
Potencia nominal 7,50 kW
Velocidad del motor 3500 rpm
Tipo de corriente Trifásico (3~)
Tensión de servicio 460 V
Clase de protección del motor IP 55
Corriente de régimen 16,7 A

Plano de instalación

Nº de posición del cliente:

Pedido fechado:

Doc. no.: Quick quote

Cantidad: 1

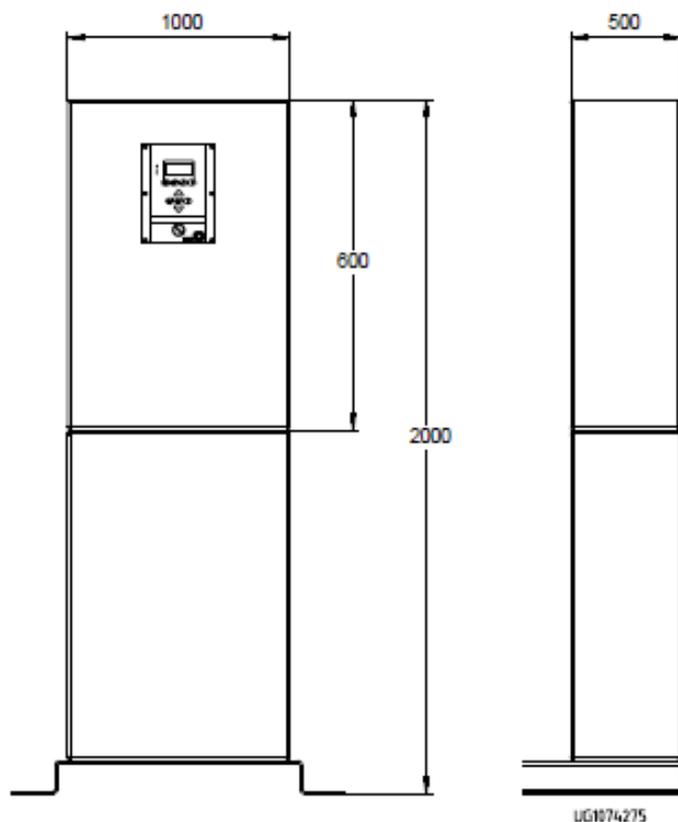
Número: ES 6577088

Nº de artículo:100

Desde: 14/01/2019

Página: 2 / 5

Versión nº.: 1



El plano no es para medir

Plano adicional para armario de control

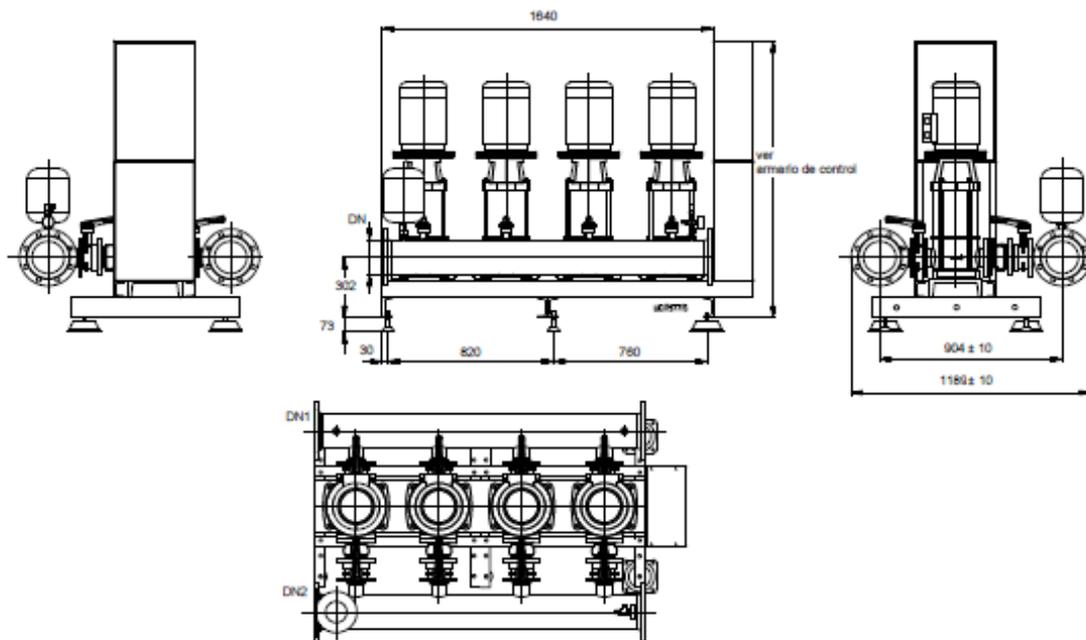
Las dimensiones del armario de control se refieren a sistemas de diseño estándar. Si hay que instalar equipo opcional, es posible que se exijan armarios de control mayores.

Plano de instalación

Nº de posición del cliente:
 Pedido fechado:
 Doc. no.: Quick quote
 Cantidad: 1

Número: ES 6577088
 Nº de artículo:100
 Desede: 14/01/2019
 Página: 3 / 5

Versión nº.: 1



El plano no es para medir

Dimensiones en mm

Los componentes mostrados en el dibujo pueden diferir respecto al equipo real suministrado.

Conexiones

Brida de succión conforme a (DN1)	EN 1092-1 / 21/B1 / DN 150 / PN 16
Brida de descarga conforme a (DN2)	EN 1092-1 / 21/B1 / DN 150 / PN 16

Peso neto	
Sistema	1000 kg
accesorios adicionales	0 kg
Desmultiplicador	
Sistema auxiliar de cierre del eje	
Total	1000 kg

Conectar tuberías sin tensión o resistencia

Nº de posición del cliente:

Pedido fechado:

Doc. no.: Quick quote

Cantidad: 1

Número: ES 6577088

Nº de artículo:100

Desede: 14/01/2019

Página: 4 / 5

Versión nº.: 1

Posición	Cantidad	Texto para invitación de licitadores		
100	1			

Sistema de velocidad variable para mantener presión constante. Incluye, inversor de frecuencia y controlador continuo para control de velocidad infinitamente variable de cada bomba, para presión de suministro constante en las instalaciones del consumidor gracias a la alta calidad de control por PumpDrive 2 montado en motor protegido por limitación de corriente del motor. Arranque de cascada como función de presión, parada como función de demanda de servicio para prevenir un funcionamiento paralelo innecesario. Presión de regulación libremente seleccionable. Funcionamiento con consumo optimizado de energía por una conducta de control libremente ajustable con compensación de presión dinámica ajustando la presión fijada a la curva de los tubos y proceso de carga automático libremente ajustable para funcionamiento con un acumulador de tipo de membrana adicional. Contactos de señalización de libre potencial como contactos de cambio en terminales de aislamiento para mensaje de fallo general/funcionamiento (el mensaje de fallo general es desencadenado por un fallo de bomba o sensor (cero vivo), fallo del inversor de frecuencia, falta de agua, fallo de alimentación de energía); falta de agua también como mensaje individual, función de arranque/parada externa. Pueden utilizarse cortocircuitos de fuga a tierra universales suministrados por el propietario conforme a IEC 755, tipo B, IFN = 300 mA.

Sistema incluye un motor SupremeE IE5 sincrónico y un variador de frecuencia PumpDrive 2 por bomba.

Gabinete metálico de fuerza y control marca Rittal medidas 1000*2000*500MM (An*Al*Pr) incluye placa de montaje y panel cubre equipo, interruptor general caja moldeada con contacto de status, incorpora cinco guardamotors termo-magnéticos para realizar la correspondiente alimentación trifásica a cinco variadores de frecuencia marca KSB modelo PumpDrive 2 de potencia 7.5 KW/460V, equipos proyectados para realizar topología de comunicación: una RTU Scada Pack de Schneider modelo 334E, una pantalla de monitoreo Touch marca Schneider modelo Magelis, una radio modem marca Racom modelo Ripex, un switch ethernet 8 puertos conexión TP-RJ45, velocidad de transmisión de datos 10/100 Mbits/s marca Phoenix Contact, central de medida serie PM5560 marca Schneider Electric, UPS marca Schneider Electric modelo APC Smart 110VAC, 3KVA, 120 minutos de autonomía para carga de 750W, (a montar en el exterior del gabinete), un supresor de transientes marca SOLA HD modelo STV 100K-27Y tensión 480Y/277 V (Three Phase Wye 4 wire + Ground), elementos incorporados de protección y maniobra marca Schneider Electric.

Diseño

Tipo de bomba

Medio bombeado agua, agua potable/del grifo,
agua del grifo

Límites máx. de temperatura 70,0 °C

para versión de material
seleccionado

Corriente volumétrica 18,80 m³/h

Altura de bombeo 52,00 m

Aplicación general Sistemas de elevación de
presión

Ejecución del sistema Sistema múltiple
(funcionamiento en paralelo)

Presión de descarga máxima 16,00 bar

del sistema

Presión máxima de entrada 10,00 bar

del sistema

Presión de arranque PE 5,70 bar.r

Valor nominal 5,70 bar.r

Presión en el punto de caudal 5,90 bar.r

cero

Presión máxima de admisión 0,50 bar.r

Nº de posición del cliente:
 Pedido fechado:
 Doc. no.: Quick quote
 Cantidad: 1

Número: ES 6577088
 Nº de artículo:100
 Desde: 14/01/2019
 Página: 5 / 5

Versión nº.: 1

Posición	Cantidad	Texto para invitación de licitadores
		Presión mínima de admisión 0,50 bar.r
		Contenido en sólidos Max. 20 ppm
		Cantidad de bombas 4
		Bomba de reserva Sí
		Número de etapas 2
		Tipo de conexión Directo
		Forma de trabajo Regulado RPM
		Diseño de brida EN 1092-1 / 21/B1 / DN 150 / PN 16
		Diseño de brida, aspiración EN 1092-1 / 21/B1 / DN 150 / PN 16
		Diam. Nominal de aspiración DN 150
		Diam.nominal de descarga DN 150
		Frecuencia 60 Hz
		Tensión de servicio 460 V
		Potencia dimensionada P2 7,50 kW
		Máx. corriente de régimen 16,7 A
		Velocidad 3500 rpm
		Número de polos del motor 2
		Clase de protección del motor IP 55
		Tipo de corriente Trifásico (3~)
		Clase de eficiencia del motor IE5 según IEC 60034-30 Ed.2. (2016) libre de elementos con propiedades magnéticas
		Variante de material A
		Rodete (230) Material Acero CrNi 1.4301
		Caja espiral (102) Material Acero CrNi 1.4301
		Tubería de distribución (71-7) Material Acero CrNi 1.4301
		Placa de base (890) Material Acero ST+PAINT
		Válvulas (740) Material Fundición nodular