



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA:

DISEÑO DE REHABILITACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN UN SECTOR DE LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, UBICADO ALREDEDOR DE LAS CALLES VENEZUELA Y AVENIDA QUITO, PARA UNA POBLACIÓN DE 5700 HABITANTES.

AUTOR:

OYARVIDE ALAVA, GARY JOSHUA

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
INGENIERO CIVIL

TUTOR:

ING. MOLINA ARCE, STEPHENSON XAVIER M. Sc.

Guayaquil, Ecuador
15 DE MARZO DEL 2019



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Oyarvide Álava, Gary Joshua**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Civil**.

TUTOR

f. _____
Ing. Molina Arce, Stephenson Xavier M. Sc.

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____
Ing. Alcívar Bastidas, Stefany Esther M. Sc.

Guayaquil, a los 15 días del mes de Marzo del año 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Oyarvide Álava, Gary Joshua**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Diseño de rehabilitación de la red de distribución de agua potable en un sector de la parroquia García Moreno, ubicado alrededor de las calles Venezuela y Avenida Quito, para una población de 5700 habitantes** previo a la obtención del título de **Ingeniero Civil**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 15 días del mes de marzo del año 2019

EL AUTOR

f. _____
Oyarvide Álava, Gary Joshua



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

AUTORIZACIÓN

Yo, Oyarvide Álava, Gary Joshua

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Diseño de rehabilitación de la red de distribución de agua potable en un sector de la parroquia García Moreno, ubicado alrededor de las calles Venezuela y Avenida Quito, para una población de 5700 habitantes**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 15 días del mes de Marzo del año 2019

EL AUTOR:

f. _____
Oyarvide Álava, Gary Joshua

REPORTE URKUND



Urkund Analysis Result

Analysed Document: Oyarvide Gary FINAL.docx (D48332312)
Submitted: 2/26/2019 2:43:00 AM
Submitted By: claglas@hotmail.com
Significance: 3 %

Sources included in the report:

Tesis Stephanie Estacio.docx (D47457748)
TESIS VELASQUEZ SOLIZ - urkonn.pdf (D30449632)
Tesis determinacion y sectorizacion.pdf (D40701971)
TESIS ALFRDO MALAVÉ VIÑAN.docx (D14830549)
TESIS CARRILLO-QUIMBIAMBA.pdf (D31636876)

Instances where selected sources appear:

9

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por permitirme cumplir este sueño el cual siempre anhele, por llenarme de bendiciones y darme la salud, fuerza y sabiduría que necesite para culminar mi etapa en la universidad.

A mis padres por brindarme esta oportunidad de superación personal.

A mi madre, Rosa Álava Cajiao por brindarme su amor y palabras de aliento en los momentos más difíciles.

A mi padre, Gary Oyarvide Rivas por su sacrificio diario y apoyo total, pese a que el ya no esté en cuerpo sé que él nunca me desamparara y estará a mi lado.

A mi hermana, Hillary Oyarvide Álava por su apoyo, confianza y sacrificio para que yo concluya esta etapa.

A mis tíos y primos que pese a los problemas, y tragedias que he pasado siempre estuvieron ahí para ayudarme.

Para concluir, a cada uno de mis docentes, por transmitirme el conocimiento necesario para el desarrollo de mi formación profesional.

Oyarvide Álava, Gary Joshua

DEDICATORIA

La obtención de este título va dedicado para esa persona que siempre estuvo ahí cuando más lo necesité y que pese a su inesperada partida espiritualmente siempre estuvo ahí, quiero que sepas que nunca te olvidare y siempre estarás en mi mente, esta tesis va por ti, Gary Fernando Oyarvide Rivas mi padre.

Oyarvide Álava, Gary Joshua



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

f. _____

Ing. Stephenson Xavier Molina Arce M. Sc.

TUTOR

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Ing. Stefany Esther Alcívar Bastidas M. Sc.

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____

Ing. Andrés Fernando Castro Beltrán, M. Sc.

DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

Ing. Miguel Octavio Cabrera Santos, M. Sc.

OPONENTE

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I GENERALIDADES	2
1.1 DENOMINACIÓN DEL TEMA	2
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.3 METODOLOGÍA	2
1.4 ALCANCE	3
1.5 JUSTIFICACIÓN	3
1.5.1 DIAGNÓSTICO	4
1.5.2 SITUACIÓN ACTUAL	4
1.5.3 NIVEL ACTUAL DE PÉRDIDAS FÍSICAS	4
CAPÍTULO II INTRODUCCIÓN	6
2.1 INTRODUCCIÓN	6
2.2 NORMAS Y CRITERIOS	6
CAPÍTULO III ASPECTOS GENERALES DE LA ZONA POR ABASTECER	7
3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	7
3.2 ÁREA DEL PROYECTO	8
CAPÍTULO IV POBLACIÓN, DOTACIÓN Y DEMANDA	9
4.1 ALCANCE	9
4.2 LINEAMIENTOS GENERALES	9
4.3 PERIODO DE DISEÑO	9
4.4 POBLACIÓN	11
4.4.1 ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA	11
4.4.2 ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN DATOS OBTENIDOS POR EL INEC	11
4.4.3 ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN TASA DE CRECIMIENTO “PLAN MAESTRO” DE INTERAGUA	11
4.4.4 PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN	13
4.5 DENSIDAD POBLACIONAL ACTUAL Y FUTURA	14
4.5.1 DENSIDAD POBLACIONAL ACTUAL	15
4.5.2 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA	15
4.6 DOTACIÓN	16
4.6.1 DOTACIÓN NETA RESIDENCIAL	16
4.6.2 DOTACIÓN NETA SEGÚN INTERAGUA MA-OED-004	17
4.7 DEMANDA	18

4.7.1	CAUDAL MEDIO DIARIO.....	18
4.7.2	CAUDAL MÁXIMO DIARIO	19
4.7.3	CAUDAL MÁXIMO HORARIO.....	19
4.7.4	CAUDAL DE INCENDIOS	19
4.7.5	CAUDAL DE DISEÑO	20
4.8	PÉRDIDAS EN EL SISTEMA	21
4.8.1	CAUDAL DE FUGAS O PÉRDIDAS	21
CAPÍTULO V REDES DE DISTRIBUCIÓN		22
5.1	CONDICIONES GENERALES	22
5.2	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ACTUAL	23
5.3	RED DE DISTRIBUCIÓN REHABILITADA	25
5.3.1	MICROSECTORIZACIÓN DEL SERVICIO	26
5.3.2	PRESIONES EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN	26
5.3.3	MATERIAL DE LAS TUBERÍAS.....	27
5.3.4	DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS	27
5.3.5	PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS.....	27
5.3.6	VELOCIDADES ADMISIBLES.....	27
CAPÍTULO VI MODELACIÓN DE RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE UTILIZANDO EPANET		28
6.1	ANÁLISIS HIDRÁULICO.....	28
6.2	FORMULACIÓN EMPLEADA.....	28
6.2.1	PERDIDAS POR FRICCIÓN.....	28
6.2.2	PÉRDIDAS REALES O FÍSICAS	28
6.3	MODELO HIDRÁULICO	29
6.3.1	DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES EN NODOS	29
6.3.2	TOPOGRAFÍA.....	31
6.3.3	K EMISOR	32
6.3.4	DIÁMETROS DE TUBERÍA	32
6.3.5	RESERVORIO	33
6.4	PRESIÓN DE SERVICIO.....	33
6.4.1	CAUDAL MÁXIMO HORARIO.....	33
6.4.2	CAUDAL MÁXIMO DIARIO + INCENDIO	35
7.	RESUMEN	37
8.	BIBLIOGRAFÍA	38
9.	ANEXOS	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla. 1	Parámetros de operación, sector CTC-031	4
Tabla. 2	Indicadores de pérdidas y fugas	5
Tabla. 3	Parámetros para cálculo de población y demanda	9
Tabla. 4	Vida útil para elementos de un sistema de agua potable	10
Tabla. 5	Zona de planificación urbana, proyección de población (Plan Maestro)	12
Tabla. 6	Tasa de crecimiento interanual impuesto por Plan Maestro	13
Tabla. 7	Proyección de población año (2010-2018) con tasa de crecimiento impuesta por Plan Maestro	14
Tabla. 8	Proyección de densidad neta impuesta por Plan Maestro	15
Tabla. 9	Registro histórico (l/s)	16
Tabla. 10	Resumen de dotaciones l/hab/día (Plan maestro)	17
Tabla. 11	Proyección de dotación para el 2045	18
Tabla. 12	Uso de hidrantes	19
Tabla. 13	Caudal de diseño	20
Tabla. 14	Sectores abastecidos	22
Tabla. 15	Ubicación del sector junto con su reservorio	22
Tabla. 16	Longitud de tuberías existentes	23
Tabla. 17	Válvulas de abastecimiento	23
Tabla. 18	Válvulas de frontera	23
Tabla. 19	Diámetros de tuberías a usarse en el diseño	27
Tabla. 20	Predios con alto consumo	30
Tabla. 21	Caudal base y número de predios	31
Tabla. 22	Cotas del terreno	31
Tabla. 23	K emisor	32
Tabla. 24	Presiones mínimas en la red al momento de estar un hidrante operativo	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 1 Delimitación, sector hidráulico CTC-031	7
Figura. 2 Localización, parroquia García Moreno	8
Figura. 3 Zonas de planificación urbana	12
Figura. 4 Ubicación de los hidrantes	20
Figura. 5 Ubicación, válvula de frontera ubicada en las calles José Mascote y Vacas Galindo.....	24
Figura. 6 Ubicación, válvula de frontera ubicada en las calles José Mascote y Vacas Galindo.....	24
Figura. 7 Ubicación, válvula de abastecimiento ubicada en las calles José Mascote y Venezuela	25
Figura. 8 Red de distribución Rehabilitada.....	25
Figura. 9 Propuesta de micro-sectorización	26
Figura. 10 Trazado líneas de influencia	30
Figura. 11 Diámetros de tuberías para la red rehabilitada.....	32
Figura. 12 Detalles del reservorio (caudal máximo diario)	33
Figura. 13 Detalles del reservorio (caudal máximo horario)	33
Figura. 14 Parámetros hidráulicos (caudal máximo horario)	34
Figura. 15 Presiones mínimas (caudal máximo horario).....	34
Figura. 16 Presiones en la red (caudal máximo horario)	35
Figura. 17 Figura. 15 Parámetros hidráulicos (caudal máximo horario + incendio).....	35
Figura. 18 Ubicación de los hidrantes	36
Figura. 19 Presiones de la red con el hidrante 8 operativo	37

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: CAUDAL BASE + NÚMERO DE PREDIOS POR CADA NODO ...	39
Anexo 2: COTA POR CADA NODO	44
Anexo 3: K EMISOR POR CADA NODO	45
Anexo 4: PRESIÓN DE SERVICIO	46
Anexo 5: PRESUPUESTO	55
Anexo 6: CRONOGRAMA	64
Anexo 7: PLANOS DE DISEÑO	74

RESUMEN

El siguiente proyecto técnico se basa en el desarrollo de un diseño hidráulico para la rehabilitación de una red de agua potable del sector denominado circuito CTC-031 ubicado en el centro de la ciudad de Guayaquil. Dicho circuito se caracteriza por tener un estrato social medio con abundantes sitios comerciales a sus alrededores, una cantidad de 5700 habitantes y 1188 conexiones domiciliarias que se encuentran operativas hasta la fecha. La actual red de agua potable que se encuentra en el sector cuenta con tuberías viejas y deficientes ya que cuentan con un porcentaje ANC elevado de 79,69%. Para el diseño se usó como horizonte el año 2045 tal como lo estipula las normativas requeridas por INTERAGUA, ente encargado del servicio de agua potable en la ciudad de Guayaquil. Para modelar la red se requirió el uso del software EPANET, de esta manera se podrá verificar que el diseño cumpla con los requerimientos pedidos. La presión de servicio que tendrá la red será de 15 m.c.a en condiciones normales (ocasiones en las que no haya incendio).

PALABRAS CLAVES: caudal, presión, válvulas, rehabilitación, sectorización y agua.

ABSTRACT

The following technical project is based on the development of a hydraulic design for the rehabilitation of a potable water network of the sector called circuit CTC-031 located in the center of the city of Guayaquil. This circuit is characterized by having a medium social stratum with abundant commercial sites in its surroundings, an amount of 5700 inhabitants and 1188 residential connections that are operational to date. The current drinking water network that is in the sector has old and poor pipelines since they have a high ANC percentage of 79.69%. For the design, the year 2045 was used as the horizon stipulated by the regulations required by INTERAGUA, entity in charge of the drinking water service in the city of Guayaquil. To model the network, the use of EPANET software was required, in this way it will be possible to verify that the design meets the requested requirements. The service pressure that the network will have will be 15 m.c.a under normal conditions (occasions when there is no fire).

KEYWORDS: flow, pressure, valves, rehabilitation, sectorization and water.

CAPÍTULO I GENERALIDADES

1.1 DENOMINACIÓN DEL TEMA

Diseño de rehabilitación de la red de distribución de agua potable en un sector de la parroquia García Moreno, ubicado alrededor de las calles Venezuela y Avenida Quito, para una población de 5700 habitantes.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseño de rehabilitación de la red de distribución de agua potable en un sector de la parroquia García Moreno, ubicado alrededor de las calles Venezuela y avenida Quito.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir los parámetros que se usarán en el diseño en base a las condiciones que brinda el sector.
- Elaborar los trazados por los cuales pasará la red de distribución, cumpliendo los criterios de las normas establecidas por INTERAGUA.
- Realizar el modelado de la red mediante el programa EPANET cumpliendo los requerimientos establecidos por las normas.
- Realizar la memoria de cálculos, presupuesto, cronograma de proyecto y planos.

1.3 METODOLOGÍA

Para la elaboración del proyecto, se procederá a investigar sobre la delimitación del sector en el cual se trabajará, superficie existente en el sitio, ubicación de la nueva red (calles, aceras, etc.) y des-habilitación de la actual red de agua potable que se encuentra en la parroquia García Moreno. Además se ejecutarán los diseños hidráulicos, planos de la red y presupuesto (en base a las cantidades calculadas con anterioridad).

1.4 ALCANCE

El presente proyecto técnico tiene como alcance la ejecución del diseño de una red distribución de agua potable que suministrará el líquido vital al sector de la parroquia García Moreno perteneciente a la ciudad de Guayaquil, para que de esta manera se pueda ofrecer un servicio óptimo y continuo a sus habitantes. Las consideraciones que se tomen en cuenta en este proyecto serán las requeridas por la empresa INTERAGUA.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La secretaría nacional del agua (SENAGUA) al tener como misión dirigir la gestión integral de los recursos hídricos en todo el territorio nacional, definió algunos indicadores técnicos y financieros que se utilizaron para evaluar los servicios de agua potable de 38 municipios. Como consecuente la Agencia de Regulación y Control del agua (ARCA) expresó que se debe ejecutar un plan de mejoras en los municipios evaluados en el año 2015 para que de esta manera se puedan resolver los inconvenientes que se encontraron durante la evaluación.

En Guayaquil se logró observar en el indicador resultado de dicha evaluación un 58.20% en el año 2015, se pretende llegar al año 2031 con un 40% de agua no contabilizada. Los sectores donde serán ejecutadas las mejoras se definieron por su localización, temporalidad y costo aproximado.

Entre los 916 sectores hidráulicos que existen en la ciudad, se escogerían los sectores que tuvieran un gran porcentaje de pérdidas expresadas en ANC además de comparar el costo de recuperación de agua y el beneficio social que aportaría.

Los sectores escogidos en el cantón de Guayaquil se detallan en la siguiente lista:

- S72-151 Cdla. Los Esteros
- NRO-507 Cdla. La Ferroviaria
- CRO-003 Parroquia Febres Cordero
- CTP-056 Puerto Lisa
- CTC-031 Parroquia García Moreno

1.5.1 DIAGNÓSTICO

Para verificar las zonas con necesidad de una rehabilitación en el año 2017 se realizaron pruebas en las cuales el sector CTC-031 posee un elevado porcentaje de pérdidas (79,69%) superando la admisible (35%), datos otorgados por (INTERAGUA, 2017).

Las pérdidas pueden ser reales o aparentes, las pérdidas reales son el volumen de agua que no consume la población (fugas), y las pérdidas aparentes ocurren por inexactitudes de medición o usos no autorizados de agua.

1.5.2 SITUACIÓN ACTUAL

El sector CTC-031 se encuentra ubicado en el centro de la ciudad de Guayaquil en la parroquia García Moreno se estima que cuenta con una población de 5700 habitantes y se abastecen del líquido vital por medio de una red de agua potable con una longitud de 12,67 km y cuenta con 1188 conexiones domiciliarias.

La ejecución de estrategias para la disminución de fugas y el mantenimiento de las redes arrojó resultados poco satisfactorios para la reducción de pérdidas en el sector CTC-031, por lo que el diseño de la rehabilitación de la red de agua potable es la mejor solución para reducir el porcentaje de pérdidas a rangos aceptables.

1.5.3 NIVEL ACTUAL DE PÉRDIDAS FÍSICAS

Para analizar las pérdidas físicas existentes en el sector se analizarán las condiciones actuales de operación (tabla 1), los indicadores de fugas (tabla2) y un balance hidráulico.

Tabla. 1 Parámetros de operación, sector CTC-031

Sector	P prom.	Q prom.	Q contabilizado	Q pérdidas	ANC	Fugas en conexión/año	Fugas en red/año
	(m.c.a)	(l/s)	(l/s)	(l/s)			
CTC-031	15,50	61,61	12,51	47,74	79,69%	20,00	0,84

Fuente: Departamento de ANC (Agua no contabilizada) de INTERAGUA

Tabla. 2 Indicadores de pérdidas y fugas

Sector	L red	Na	Frecuencia	Frecuencia	IP	IP
	(Km)		fugas en conexiones (fugas/1000 conex/año)	fugas en red (fugas/100Km/año)	(l/s/km)	(l/conex/h)
CTC-031	12,68	1188	17	7	4	145

Fuente: Departamento de ANC (Agua no contabilizada) de INTERAGUA

Figura. 3 Balance hidráulico para el sector CRO-031

Volumen suministrado 4481,00 l/conex/día 100,00%	Consumo autorizado 910,00 l/conex/día 20,31%		Agua facturada 910,00 l/conex/día 20,31%
	Pérdidas aparentes 92 l/conex/día 2,05%	Pérdidas (Agua No Contabilizada) 3571 l/conex/día 79,69%	Agua no facturada 3571 l/conex/día 79,69%
	Pérdidas físicas 3479 l/conex/día 77,64%		

Fuente: Departamento de ANC (Agua no contabilizada) de INTERAGUA

CAPÍTULO II INTRODUCCIÓN

2.1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto técnico se refiere a la rehabilitación de una red de agua potable con el propósito de efectuar mejoras en el funcionamiento del sistema para de esta manera suministrar agua potable a los usuarios con la calidad que exigen las normas vigentes en el país.

Uno de los principales problemas que tiene el sector a rehabilitar es su alto porcentaje de pérdidas, en este tipo de inconvenientes interviene el Dpto. de Agua No Contabilizada (ANC) que presentó un plan de reducción de pérdidas seleccionando varios sectores para ser rehabilitados en el periodo 2016-2031.

Debido a los problemas que se generan en estos sectores se hace necesaria la ejecución del actual proyecto técnico el cual consiste en el diseño de una red de agua potable para el sector denominado circuito CTC-031. El sector está ubicado en el centro de la ciudad de Guayaquil, pertenece a un estrato social medio con abundantes sitios de comercio (mercados, tiendas, etc.) y sitios concurridos (escuelas, cuerpo de bomberos, edificios, centros médicos, etc.).

2.2 NORMAS Y CRITERIOS

Para la correcta realización del presente proyecto técnico se procedió a consultar algunas normas técnicas expedidas por INTERAGUA. A continuación se procede a detallar las normas usadas para la ejecución del presente proyecto:

- Ajuste y revisión del Plan Maestro Agua Potable, Alcantarillado Sanitario y Alcantarillado Pluvial (Tomo I,II, Actualización 4to quinquenio)
- MA-OED-004, Manual de diseño de acueductos
- NTD-IA-007, Presentación de planos de diseño
- Recomendaciones Técnicas de INTERAGUA

Otras

- RAS 2000. Reglamento Técnico del sector de agua potable y saneamiento básico de Colombia.

CAPÍTULO III ASPECTOS GENERALES DE LA ZONA POR ABASTECER

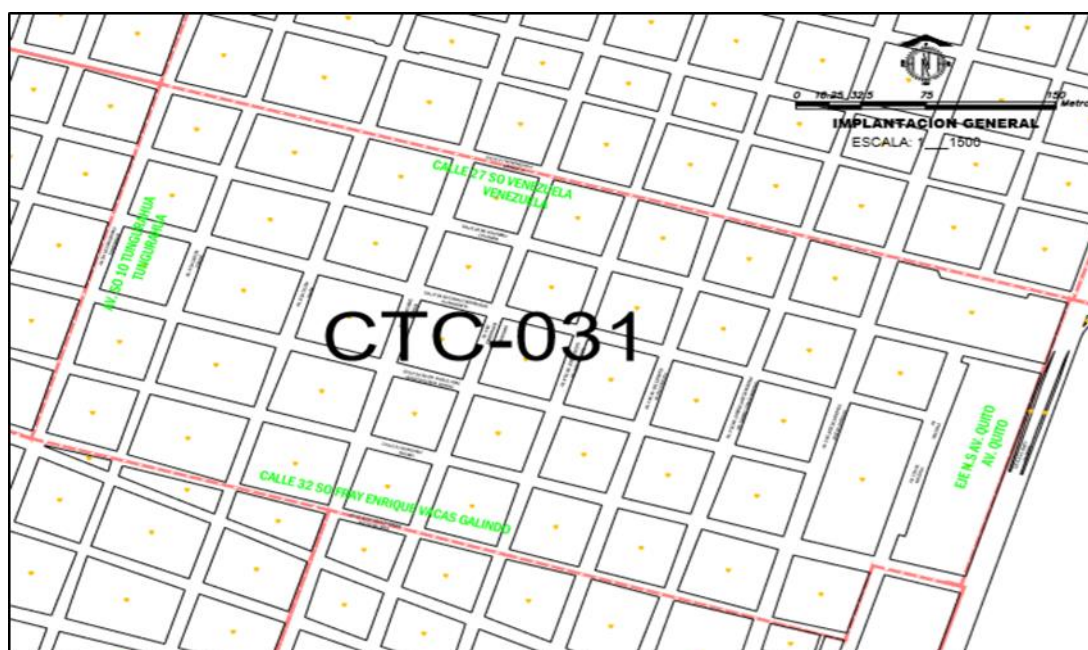
El siguiente diseño hidráulico consiste en la rehabilitación de las redes de agua potable de la parroquia García Moreno, este sector el departamento de Agua No Contabilizada lo denominó como CTC-031 (Circuito tres cerritos). Este sector cuenta con un área de 30,84 ha y posee una topografía regular con una cota promedio de +4.

Este sector posee registradas 1188 cuentas las cuales se encuentran activas en la actualidad.

3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El sector donde se realizará el diseño está localizado en el centro de la ciudad de Guayaquil, en la parroquia García Moreno, en la siguiente imagen se pueden observar los detalles del sector.

Figura. 1 Delimitación, sector hidráulico CTC-031



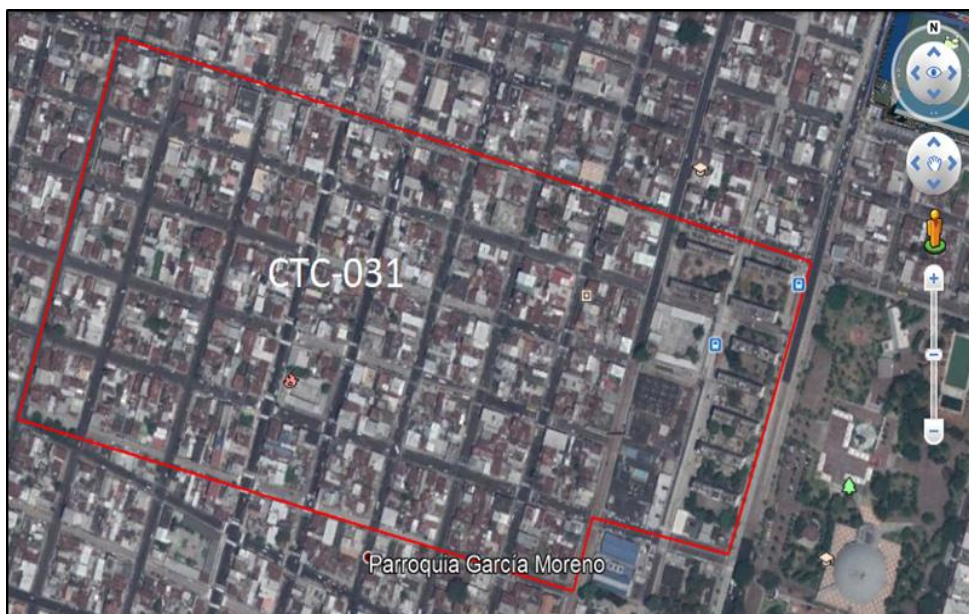
Fuente: INTERAGUA

Norte: Calle Venezuela
Sur: Calle Vacas Galindo
Este: Avenida Quito
Oeste: Calle Tungurahua

3.2 ÁREA DEL PROYECTO

La información sobre el área de influencia del proyecto fue proporcionada por la concesionaria encargada del abastecimiento del agua potable en la ciudad de Guayaquil, “INTERAGUA”, y es la siguiente:

Figura. 2 Localización, parroquia García Moreno



Fuente: Google Earth

Sector hidráulico CTC-031 30,84 ha

El uso de suelo en su mayoría es residencial pero cuenta con una gran cantidad de establecimientos comerciales, escuelas, clínicas, estación de bomberos y edificios residenciales.

CAPÍTULO IV POBLACIÓN, DOTACIÓN Y DEMANDA

4.1 ALCANCE

En el presente capítulo se procede a describir todos los parámetros para calcular la población, la dotación bruta y la demanda de agua del proyecto. En el análisis se usó la información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) además de los criterios de densidad poblacional y de consumo sugeridos por Plan Maestro. (JVP, 2016)

4.2 LINEAMIENTOS GENERALES

Por consiguiente se resumen los lineamientos generales tomados en cuenta para la apreciación de la población, dotación y demanda. En los siguientes numerales se explican los parámetros y tasas indicadas con anterioridad.

Tabla. 3 Parámetros para cálculo de población y demanda

Parámetro	Unidad	2018	2045
Población actual	hab	7.130	7.505
Area	Ha	30,84	30,84
Densidad de población	hab/Ha	231	243
Viviendas	viviendas	1188	1188
Densidad de población futura	hab/vivienda	6,00	6,32
Consumo	l/s	12,16	-
Dotación neta residencial	l/hab/día	147	170
Demanda neta	l/s	-	14,77
Pérdidas del sistema	%	79,69	35
Dotación bruta residencial	l/hab/día	724	262
Dotación otros usos*	l/s/Ha	-	-
Dotación unidades educativas**	l/estudiante/día	-	-
Coficiente de consumo máximo diario (k1)	-	1,3	1,3
Coficiente de consumo máximo horario (k2)	-	2,1	2,1

Fuente: Gary Oyarvide Álava

4.3 PERIODO DE DISEÑO

Un sistema de abastecimiento de agua potable tiene como fin el garantizar la rentabilidad de las obras del sistema en un periodo previamente escogido.

Las obras en las cuales su aplicación es sencilla, su periodo de diseño deben ser corto, mientras que las obras de gran envergadura (difícil aplicación), debe tener periodos largos.

Como se observa en el siguiente cuadro la vida útil de una obra hidráulica también depende de los algunos componentes existentes:

Tabla. 4 Vida útil para elementos de un sistema de agua potable

COMPONENTE	VIDA ÚTIL (AÑOS)
Diques grandes y túneles	50 a 100
Obras de captación	25 a 50
Pozos	10 a 25
Conducciones de hierro dúctil	40 a 50
Conducciones de asbesto cemento o PVC	20 a 30
Planta de tratamiento	30 a 40
Tanques de almacenamiento	30 a 40
Tuberías principales y secundarias de la red:	
De hierro dúctil	40 a 50
De asbesto cemento o PVC	20 a 25
Otros materiales	Variables de acuerdo a especificaciones del fabricante

Fuente: (INEN, 1992)

Según INEN (1992) las soluciones técnicas adoptadas en el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, deben sustentarse en la comparación de los distintos indicadores técnicos-económicos de las variantes analizadas. Se debe evaluar costos de construcción, gastos anuales de operación, costos por metro cúbico por día de agua tratada, costo del tratamiento de un metro cúbico de agua, plazos y etapas de construcción, etc. (pág. 41)

Por lo tanto en función a las especificaciones impuestas por el fabricante se llegó a la conclusión que el periodo de diseño para la red de distribución de agua potable será de 26 años teniendo de horizonte final del proyecto el año 2045.

4.4 POBLACIÓN

4.4.1 ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA

Para determinar la población futura del sector hidráulico CTC-031 es necesario tener datos los más precisos posibles de la población actual que se encuentran en dicho sector. Para ayuda de este proyecto se incluirán como base de datos oficiales del NEC, proyecciones del Plan Maestro y un censo hecho por INTERAGUA.

Como se puede observar en la (Ecuación. 1), se describen los criterios necesarios para la obtención de la población futura, el método usado en la fórmula es el geométrico para las proyecciones interanuales pertinentes.

$$P_f = P_{uc}(1 + r)^{T_f - T_{uc}}$$

Ecuación. 1 Población futura

P_f (Población futura)

P_{uc} (Población correspondiente al último censo)

r (Tasa de crecimiento)

T_f (Año a proyectar)

T_{uc} (Año correspondiente al último censo)

4.4.2 ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN DATOS OBTENIDOS POR EL INEC

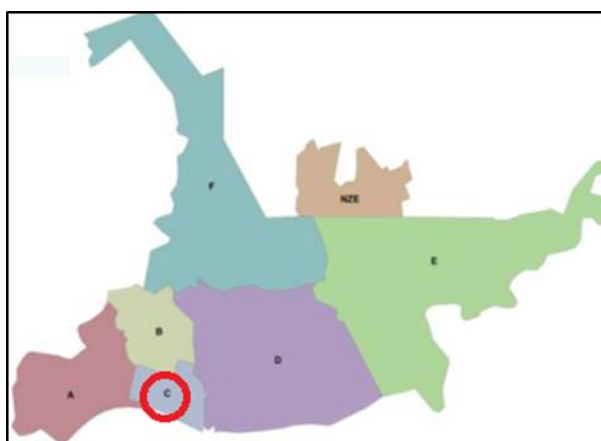
Según datos oficiales del INEC la zona a rehabilitar en el 2010 contaba con una población de 7023 habitantes.

4.4.3 ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN TASA DE CRECIMIENTO “PLAN MAESTRO” DE INTERAGUA

Los siguientes datos del Plan Maestro hacen referencia a datos obtenidos por la INEC, las proyecciones varían dependiendo del sector.

El sector de este proyecto es CTC-031 ubicado en el centro de la ciudad, como se puede observar en la siguiente gráfica y cuadro la ciudad se divide en zonas clasificadas en letras de la A hasta la F. Se llega a la conclusión que la zona a trabajar es la C.

Figura. 3 Zonas de planificación urbana



Fuente: Plan Maestro de INTERAGUA

En la siguiente tabla se indica la población censada ajustada 2010 y las proyecciones para el horizonte de planeamiento del Plan Maestro.

Tabla. 5 Zona de planificación urbana, proyección de población (Plan Maestro)

Zona de planificación urbana	Denominación	Población 2010 ajustada	Población proyectada 2020	Población proyectada 2031	Tasa Interanual de variación 2010-2020	Tasa Interanual de variación 2020-2031
A	Sur	539.014	551.289	566.104	0,23%	0,24%
B	Oeste	447.406	453.341	460.008	0,13%	0,13%
C	Centro	163.892	163.892	163.892	0,00%	0,00%
D	Norte	563.578	598.706	645.162	0,61%	0,68%
E	Pascuales	454.019	686.967	924.859	4,23%	2,74%
F	Chongón	99.416	151.695	210.872	4,32%	3,04%
Subtotal Área Urbana de Guayaquil		2.267.325	2.605.890	2.970.897	1,40%	1,20%
Zona al NorOeste LU (Od 1991)		71.155	184.554	408.900	10,00%	7,50%
Total		2.338.480	2.790.444	3.379.797	1,78%	1,76%

Fuente: INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo) y Plan Maestro de INTERAGUA

Una vez determinada la zona de planificación urbana C, podemos extraer la tasa interanual de variación 2010-2020 que corresponde a 0%.

Según normativas de (INTERAGUA, 2015), no se puede diseñar con una tasa interanual de variación del 0%, por eso se llegó a la conclusión de sacar un promedio entre las zonas más próxima a la C, estas son las zonas A y B dando como resultado una tasa interanual de variación del 0,19% el cual será utilizado para este proyecto.

Una vez obtenida la tasa de crecimiento de nuestra zona se procede a calcular la población futura hasta el año 2018 con la (Ecuación. 1) partiendo del año 2010 con la población obtenida del INEN, dando como resultados 7130 habitantes.

Tabla. 6 Tasa de crecimiento interanual impuesto por Plan Maestro

Año	r_geom.	Población (Método geométrico)
2010	0,19%	7023
2011	0,19%	7036
2012	0,19%	7050
2013	0,19%	7063
2014	0,19%	7077
2015	0,19%	7090
2016	0,19%	7103
2017	0,19%	7117
2018	0,19%	7130

Fuente: Gary Oyarvide Álava

Se llega a la conclusión que para este proyecto se utilizará el valor obtenido por la estimación de Plan Maestro que corresponde a 7130 habitantes para el año 2018.

4.4.4 PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN

Una vez establecida la población que se usará en el proyecto, se procede a proyectar la población hasta el año 2045, tomando en cuenta la tasa interanual de variación que se explicó anteriormente que es del 0,19%.

En la siguiente tabla se puede observar la población con la que se diseñará para el año 2045:

Tabla. 7 Proyección de población año (2010-2018) con tasa de crecimiento impuesta por Plan Maestro

Año	r_geom.	Población (Método geométrico)
2019	0,19%	7144
2020	0,19%	7158
2021	0,19%	7171
2022	0,19%	7185
2023	0,19%	7198
2024	0,19%	7212
2025	0,19%	7226
2026	0,19%	7240
2027	0,19%	7253
2028	0,19%	7267
2029	0,19%	7281
2030	0,19%	7295
2031	0,19%	7309
2032	0,19%	7322
2033	0,19%	7336
2034	0,19%	7350
2035	0,19%	7364
2036	0,19%	7378
2037	0,19%	7392
2038	0,19%	7406
2039	0,19%	7420
2040	0,19%	7435
2041	0,19%	7449
2042	0,19%	7463
2043	0,19%	7477
2044	0,19%	7491
2045	0,19%	7505

Fuente: Gary Oyarvide Álava

La población para el año 2045 es de 7505 habitantes.

4.5 DENSIDAD POBLACIONAL ACTUAL Y FUTURA

Una vez teniendo la población actual y futura definida en los puntos que anteceden, se procede a calcular la densidad actual y futura para la localidad, para que de esta manera se compruebe la viabilidad de las tasas de crecimiento poblacional proyectadas por el Plan Maestro ya que estas se incluyen en el presente proyecto técnico.

4.5.1 DENSIDAD POBLACIONAL ACTUAL

La densidad actual se la puede calcular mediante una relación entre la población actual y el área del proyecto correspondiente a 30,84 ha.

$$Densidad = \frac{Población\ actual\ (2018)}{Área} = \frac{7130}{30,84} = 231\ hab./ha$$

4.5.2 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA

La densidad actual se la puede calcular mediante una relación entre la población futura y el área del proyecto correspondiente a 30,84 ha.

$$Densidad = \frac{Población\ futura\ (2045)}{Área} = \frac{7505}{30,84} = 243\ hab./ha$$

El siguiente cuadro de Plan maestro se indica la densidad neta del 2020 y 2031 de la ciudad de Guayaquil.

Tabla. 8 Proyección de densidad neta impuesta por Plan Maestro

Zona de planificación urbana	Denominación usual	Área meta (ha)	Densidad neta 2010 (hab/ha)	Densidad neta 2020 (hab/ha)	Densidad neta 2031 (hab/ha)
A	Sur	2.642	204	209	214
B	Oeste	1.293	346	351	356
C	Centro	735	223	223	223
D	Norte	5.663	100	106	114
E	Pascuales	8.512	53	81	109
F	Chongón	7.587	13	20	28
Subtotal Ciudad de Gye		26.433	86	99	112

Fuente: Plan Maestro de INTERAGUA

Al comparar valores se puede observar un leve incremento en los valores de densidad de este proyecto con los de Plan Maestro ya que se decidió usar una tasa

interanual de variación del 0,19% mientras que Plan Maestro utiliza el 0%. Al ser el incremento muy pequeño se llega a la conclusión que los valores son confiables.

4.6 DOTACIÓN

4.6.1 DOTACIÓN NETA RESIDENCIAL

Según INEN (1992) la producción de agua para satisfacer las necesidades de la población y otros requerimientos, se fijará en base a estudios de las condiciones particulares de cada población como las condiciones climáticas del sitio, las necesidades de agua potable para la industria y viviendas, los volúmenes para la protección contra incendio, las dotaciones para lavado de mercados, camales, plazas, calles, piletas, etc. (pág. 42)

Para elaborar del presente diseño de red de abastecimiento de agua potable se considerara en el análisis, datos de medición confiables provenientes de la facturación de consumo de por lo menos 1 año.

Para este proyecto se usó información de volúmenes facturados que fueron otorgados por (INTERAGUA, 2017) a través de la siguiente tabla de datos, donde se detallan los consumos del sector hidráulico CTC-031 de la ciudad de Guayaquil.

Tabla. 9 Registro histórico (l/s)

SH	CTC-031
feb-17	30404,45
mar-17	32713,14
abr-17	32665,19
may-17	32934,11
jun-17	31296,46
jul-17	31645,38
ago-17	31843,74
sep-17	30932,08
oct-17	31222,07
nov-17	29255,53
dic-17	31393,05
ene-18	31829,52
Promedio (m3/mes)	31511,23
Promedio (l/s)	12,16

Fuente: INTERAGUA

Como se puede observar en la tabla, en el sector CTC-031 hay un consumo de 12,16 L/s, sabiendo este valor y la población actual de 7130 habitantes se procede a calcular la dotación neta residencial.

$$Dotación = \frac{Consumo \left(\frac{l}{s}\right)}{Población} * 86400seg$$

$$Dotación = \frac{12,16 \left(\frac{l}{s}\right)}{7130} * 86400seg = 147 \frac{lbs}{hab} / día$$

4.6.2 DOTACIÓN NETA SEGÚN INTERAGUA MA-OED-004

Según INEN (1992) “La producción de agua para satisfacer las necesidades de la población y otros requerimientos, se fijará en base a estudios de las condiciones particulares de cada población” (pág. 42). Para la obtención de la dotación del presente proyecto se tomarán en cuenta los datos de proyección de plan maestro.

En el siguiente cuadro se puede observar dotaciones establecidas en el Plan Maestro que son obtenidas de aproximaciones sucesivas basadas en la obtención de consumos dependiendo del sector y de un caudal demandado para la ciudad de Guayaquil.

Tabla. 10 Resumen de dotaciones l/hab/día (Plan maestro)

Zona	2002	2010	2020	2030
A	72,8	120	130	150
B	67,1	108,7	130	140
C	120,5	140	150	150
D	185,5	180	175	170
E	156,9	160	170	165
F	326,2	320	300	280
General	126,6	157,3	177,2	168,9

Fuente: Plan Maestro de INTERAGUA

Como se explicó anteriormente, el sector del presente proyecto pertenece a la zona C. Según Plan Maestro para el año 2020 la dotación proyectada es de 150 l/hab/día, mientras que para este proyecto la dotación proyectada para el año 2018

es de 147 l/hab/día, al comparar estos dos valores se puede verificar que se cumplen la proyección de la dotación según Plan Maestro.

Para la obtención de la dotación para el año 2045 hay que tomar en cuenta que las dotaciones otorgadas por Plan Maestro no consta la aproximación para ese año. Debido a la incertidumbre que puede tener el crecimiento de la ciudad de Guayaquil para el horizonte de diseño. Por esto se establecerá para el año 2045 un promedio de las proyecciones de cada sector de la ciudad para el año 2030 elaborado por Plan Maestro.

Tabla. 11 Proyección de dotación para el 2045

Zona	2030
A	150
B	140
C	150
D	170
E	165
F	280
Promedio	176

Fuente: INTERAGUA

De esta forma se llega a la conclusión que la dotación del 2045 para el presente proyecto es de 170 l/hab/día.

4.7 DEMANDA

4.7.1 CAUDAL MEDIO DIARIO

Para el cálculo del caudal medio diario se consideró la siguiente formula:

$$Q_{md} = \frac{Población * Dotación}{86400} + Q_{otros}$$

Ecuación. 2 Caudal medio diario

Para este cálculo se utilizará la dotación bruta y la población proyectada al 2045. Q (otros) es el caudal aportado por los usuarios no residenciales (l/s), en este caso no se lo utilizará.

$$Q_{md} = \frac{170 \frac{l}{hab * día} x 7505 hab}{86400} = 14,77 \frac{l}{seg}$$

4.7.2 CAUDAL MÁXIMO DIARIO

Según dicta las normas de la (INEN, 1992) el cálculo del caudal máximo diario se lo realizará mediante la siguiente formula:

$$Q_{m\acute{a}x-d\acute{a}i} = K_{m\acute{a}x-d\acute{a}i} * Q_{med}$$

Ecuación. 3 Caudal máximo diario

El coeficiente de variación del consumo máximo diario debe establecerse en base a estudios en sistemas existentes, y aplicar por analogía al proyecto en estudio. En caso contrario se recomienda utilizar los siguientes valores (1,3 – 1,5).

4.7.3 CAUDAL MÁXIMO HORARIO

Para el cálculo del caudal máximo horario se lo realizará mediante la (Ecuación. 4) además de que tendrá un coeficiente de variación de (2 – 2,3).

$$Q_{m\acute{a}x-hor} = K_{m\acute{a}x-hor} * Q_{med}$$

Ecuación. 4 Caudal máximo horario

4.7.4 CAUDAL DE INCENDIOS

En la (Tabla. 12) podemos observar los requerimientos que exige (INEN, 1992) en sus diseños de redes de agua potable. El espaciamiento requerido entre hidrantes es de 200 m y 300 m a la redonda.

Tabla. 12 Uso de hidrantes

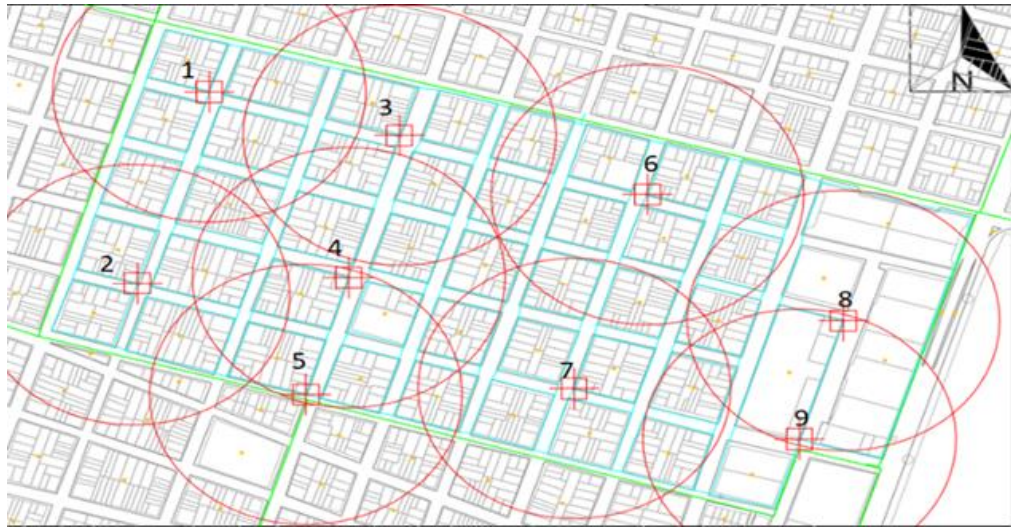
Población Servida	Hidrantes en uso simultáneo	Hipótesis de funcionamiento
3000 a 20000 hab	1 de 12 l/s	1 próximo al punto de
20000 a 40000 hab	1 de 24 l/s	1 próximo al punto de

Fuente: (INEN, 1992)

Para este diseño se utilizarán hidrantes con capacidad de 12 l/s separados a una distancia de 300 m a la redonda cubriendo todo el sector en el que se está haciendo el diseño.

En la siguiente imagen se puede verificar la posición de los hidrantes que irán en el diseño.

Figura. 4 Ubicación de los hidrantes



Fuente: Gary Oyarvide Álava

En total habrá 9 hidrantes que cubrirán toda la zona en la que se ejecuta el proyecto de los cuales 3 hidrantes ya existen en el sitio.

4.7.5 CAUDAL DE DISEÑO

Según (INEN, 1992) para el cálculo caudal de diseño se suma la demanda máxima horaria con el caudal de incendio, debido a esto el caudal de diseño saldría muy elevado, por lo tanto para cumplir con las presiones mínimas (15 m.c.a) se consideró que el escenario estaría en la peor condición de demanda máxima horaria para de esta manera cumplir con la presión requerida en el proyecto. Además se tomará el caudal máximo diario y sumarle el caudal de incendio (se debe considerar el uso de un hidrante por incendio).

Tabla. 13 Caudal de diseño

Sector	Año 2045		
	Qmd (lps)	QMD (l/s)	QMH (l/s)
CTC-031	14,77	19,20	31,02
Total (sin incendio)	14,77	19,20	31,02
Escenario con incen	-	12	
Total con incendio	-	31,20	31,02

Fuente: Gary Oyarvide Álava

4.8 PÉRDIDAS EN EL SISTEMA

4.8.1 CAUDAL DE FUGAS O PÉRDIDAS

El caudal de fuga se calcula con la siguiente ecuación, usando un porcentaje de pérdida del 35%.

$$ANC = \frac{Q_{entregado} - Q_{demandado}}{Q_{entregado}}$$

Se despeja el caudal entregado.

$$Q_{entregado} = \frac{Q_{demandado}}{(1 - ANC)}$$

$$Q_{entregado} = \frac{14,77 \frac{l}{seg}}{(1 - 35\%)} = 22,72 \frac{l}{seg}$$

Por último el caudal de fuga es la diferencia entre el caudal entregado y el caudal demandado.

$$Q_{fuga} = Q_{entregado} - Q_{demandado}$$

$$Q_{fuga} = 22,72 \frac{l}{seg} - 14,77 \frac{l}{seg}$$

$$Q_{fuga} = 7,95 \frac{l}{seg}$$

CAPÍTULO V REDES DE DISTRIBUCIÓN

5.1 CONDICIONES GENERALES

El sistema de distribución inicia su salida desde la planta potabilizadora con acueductos que conducen el agua hacia los distintos sectores.

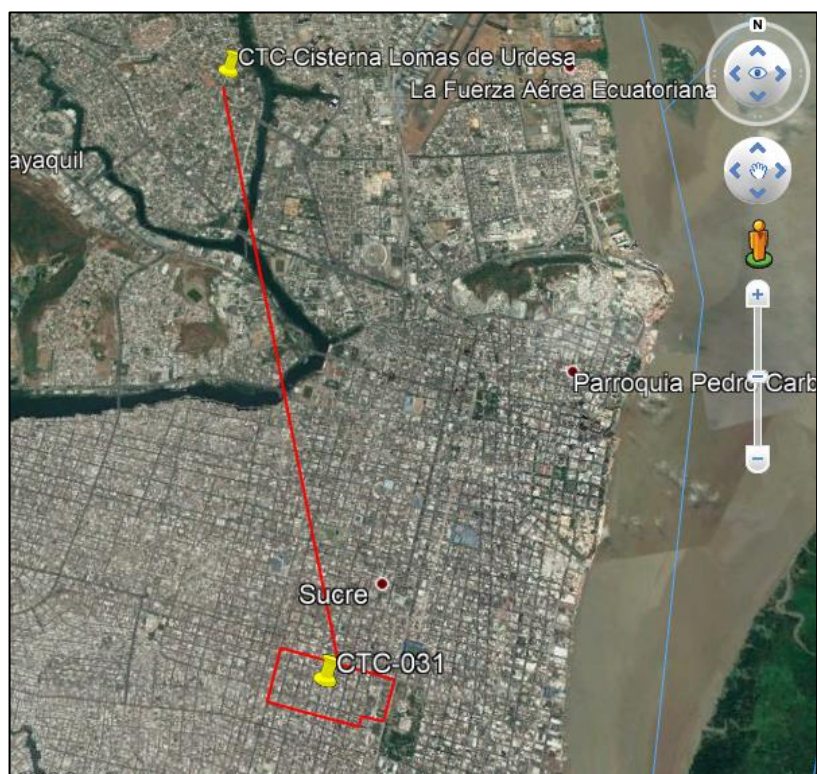
El circuito del proyecto es CTC-031 perteneciente al Macrosector CTC – Cisterna Lomas de Urdesa como se muestra en la (Tabla. 15), mediante un acueducto de 600 mm localizado a lo largo de la calle Venezuela.

Tabla. 14 Sectores abastecidos

Denominación	sectores abastecidos
Tres Cerritos	Macrosector CTP
	Macrosector CTC-Cisterna Lomas de Urdesa
	Macrosector CTP
Santa Ana	Tanque 3, Tanque El Fortin y Alto del Carmen
	Macrosectores CSA-000 y CSA-035
Reservorio del oeste (Bellavista)	Macrosectores CRO, SRO y NRO, cisterna baja

Fuente: INTERAGUA

Tabla. 15 Ubicación del sector junto con su reservorio



Fuente: Google Earth

En el sector se pueden encontrar tuberías antiguas. Como se puede observar en el siguiente cuadro, las tuberías de Asbesto Cemento se encuentran en gran cantidad. La longitud de la esta red es de 12.926 m.

Tabla. 16 Longitud de tuberías existentes

TIPO DE MATERIAL	LONGITUD (m)
AC	8.935
HD	182
HF	2.731
PEAD	657
PVC	419
NO_DEFINIDO	2
TOTAL	12.926

Fuente: INTERAGUA

5.2 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ACTUAL

En la actualidad el sector comparte su abastecimiento puesto que se alimenta en conjunto con los sectores CTC-033 y CTC-024. Además cuenta con 3 válvulas de abastecimiento como se puede observar en la siguiente imagen:

Tabla. 17 Válvulas de abastecimiento

Dirección	Ubicación	φ (mm)	Protección	Observación
José Mascote y Venezuela	S-E	200	Camara	Abastecimiento abierto
Tungurahua y Venezuela	S-E	150	Cajetín	Abastecimiento cerrado
Quito y Venezuela	S-O	200	Camara	Abastecimiento cerrado

Fuente: INTERAGUA

Tabla. 18 Válvulas de frontera

Dirección	Ubicación	φ (mm)	Protección	Observación
Quito y Bolivia	oeste	200	Camara	Frontera cerrada con CTC-033
Tungurahua y Vacas Galindo	S-E	150	Camara	Frontera cerrada con CTC-024
Tungurahua y Venezuela	S-E	100	Camara	Valvula abierta?
José Mascote y Vacas Galindo	oeste	150	Camara	Frontera con CTC-033
José Mascote y Vacas Galindo	este	150	Camara	Frontera con CTC-033

Fuente: INTERAGUA

Como se puede observar en la imagen el sector cuenta con una válvula de abastecimiento operativa de diámetro 200 mm ubicado en las calles José Mascote y Venezuela. Además solo están operativas dos válvulas de frontera con el sector

CTC-033 de diámetro 150 mm ubicadas en las calles José Mascote y Vacas Galindo.

En las siguientes imágenes se puede observar la ubicación de las válvulas que se encuentran operativas.

Figura. 5 Ubicación, válvula de frontera ubicada en las calles José Mascote y Vacas Galindo



Fuente: Gary Oyarvide Álava

Figura. 6 Ubicación, válvula de frontera ubicada en las calles José Mascote y Vacas Galindo



Fuente: Gary Oyarvide Álava

Figura. 7 Ubicación, válvula de abastecimiento ubicada en las calles José Mascote y Venezuela



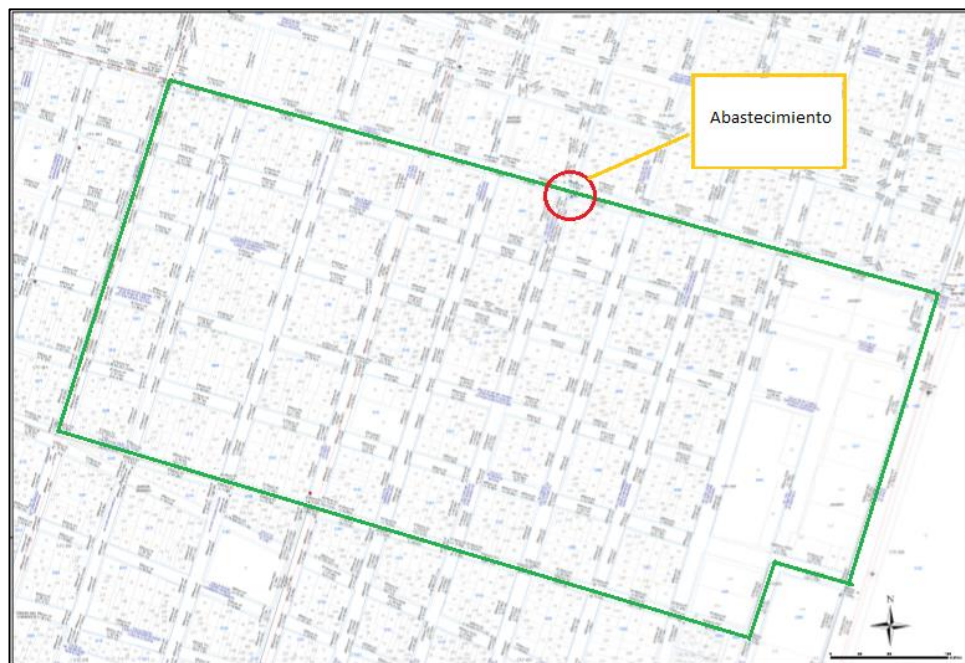
Fuente: Gary Oyarvide Álava

5.3 RED DE DISTRIBUCIÓN REHABILITADA

La propuesta para el diseño tendrá una fuente de abastecimiento y se conectará con un acueducto de 600 mm, esta conexión estará ubicada en las calles José Mascote y Venezuela.

A continuación se puede observar la ubicación de manera gráfica del punto de donde se abastecerá la red de abastecimiento.

Figura. 8 Red de distribución Rehabilitada

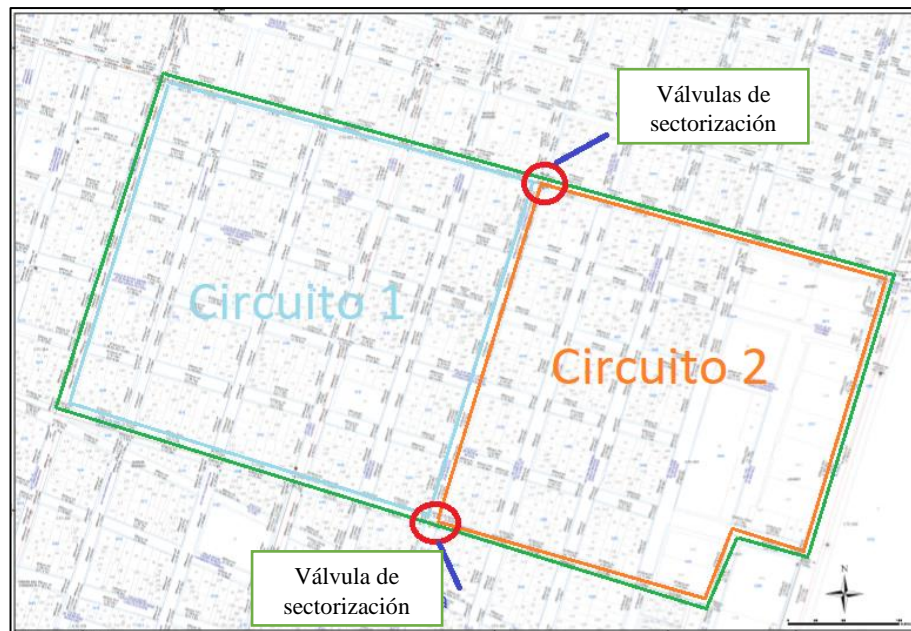


Fuente: INTERAGUA

5.3.1 MICROSECTORIZACIÓN DEL SERVICIO

Para ofrecer un servicio óptimo al momento de controlar fugas y ejecutar reparaciones de una mejor manera (sin interrumpir el abastecimiento a todo el sector), se ha subdividido en 2 circuitos operacionales.

Figura. 9 Propuesta de micro-sectorización



Fuente: Gary Oyarvide Álava

Circuito 1: Tiene un área de 16,22 ha

Circuito 2: Tiene un área de 14,62 ha

Como se observa en la figura, la red contará con tres válvulas de sectorización una ubicada en las calles José Mascote y Vacas Galindo (parte inferior de la imagen) y las otras dos en las calles José Mascote y Venezuela (parte superior de la imagen), su uso tiene como fin el aislar los circuitos para hacer facilitar trabajos de reparación que se puedan presentar en un futuro.

5.3.2 PRESIONES EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Según datos proporcionados por INTERAGUA la red contará con una presión de entrada de 15,5 m.c.a en horas de máxima demanda sumándole la cota de 3 m.s.n.m la presión con la que se suministra agua a la red será de 18,5 m.c.a.

5.3.3 MATERIAL DE LAS TUBERÍAS

El proyecto contará con tuberías de Polietileno de Alta Densidad (PEAD). Los accesorios serán de polietileno de alta densidad (PEAD) por electro-fusión para conducción de agua a presión.

5.3.4 DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS

Para el diseño de la red de agua potable se utilizaron diámetros comerciales de la marca Plastigama. En el siguiente cuadro se pueden observar los diámetros utilizados en el diseño:

Tabla. 19 Diámetros de tuberías a usarse en el diseño

Diametro Nominal	Espesor	Diámetro interno
mm	mm	mm
90	5,4	79,2
160	9,5	141
200	11,9	176,2

Fuente: Plastigama

5.3.5 PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS

Según INTERAGUA (2015) la profundidad mínima para una red de agua potable es de 1 metro, por lo cual para este diseño se siguió ese criterio. (pág. 4)

5.3.6 VELOCIDADES ADMISIBLES

El ingeniero de proyecto mediante algún modelo de simulación irá diseñando la red de manera de cumplir con la siguiente premisa:

- Para el cálculo de las tuberías de DN 200 mm y menor, las velocidades en esas tuberías estarán comprendidas entre los 0,40 m/seg y 0,60 m/seg.

El objetivo del cálculo con las velocidades mencionadas responde a mantener en las tuberías a instalar una capacidad de conducción remanente que permita cubrir picos inesperados o futuras situaciones de incrementos de caudal no tenidas en cuenta. (INTERAGUA, 2015, pág. 18)

CAPÍTULO VI MODELACIÓN DE RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE UTILIZANDO EPANET

6.1 ANÁLISIS HIDRÁULICO

Existe la necesidad de comprobar la respuesta de la red en situaciones de alta demanda mediante el uso de un sistema hidráulico para comprobar que los resultados se encuentren en el rango que exigen las normas para un correcto desempeño.

6.2 FORMULACIÓN EMPLEADA

6.2.1 PERDIDAS POR FRICCIÓN

En el software EPANET se utilizará la ecuación de Darcy-Weisbach para el cálculo de pérdidas de carga por fricción y se utilizará el coeficiente de fricción definido por la ecuación de Colebrook & White.

$$h_f = f \frac{L v^2}{D 2g}$$

Ecuación. 5 Darcy-Weisbach

hf (Pérdidas de carga por fricción)

f (Coeficiente de fricción)

L (Longitud de la tubería)

D (Diámetro interno de la tubería)

v (Velocidad)

g (Gravedad)

6.2.2 PÉRDIDAS REALES O FÍSICAS

K EMISOR GLOBAL

Para representar la hidráulica de fugas se usará la ecuación (Ecuación. 3) de Torricelli (Zyl & Clayton, 2007), que permite analizar diferentes tipos de fugas utilizando valores de exponente de fugas distintos del valor teórico.

Donde:

$Qfuga$ (caudal de fuga)

K (coeficiente emisor de la fuga)

P (presión)

N (exponente de fugas)

Para obtener una breve explicación del exponente de fugas se puede observar en el proyecto de (Molina, 2014) que, Zyl & Clayton, (2007) afirma que el comportamiento del material es el factor más importante para determinar valores de exponentes de fuga distintos al valor teórico. Bennis, (2011) resalta que si bien es cierto que un orificio de fuga puede ser aproximado a una sección circular, en la realidad su sección es irregular, o corresponderá a una fisura longitudinal o transversal, e inclusive variará en función de la presión.

Una red de agua potable que contenga fugas predominantemente de agujeros de superficie fija, por ejemplo orificios de corrosión en tuberías de metal, estas tuberías tendrían exponentes de fuga cercanos a 0.5. En redes de agua potable donde los agujeros varían en tamaño proporcionalmente con la presión, por ejemplo fisuras en tubos de plástico, el exponente se aproximaría a 1,5.

$$K_{emisor\ global} = \frac{Q_{fuga}}{P_{promedio}^{N_1}}$$

Ecuación. 6 Torricelli

$$K_{emisor\ global} = \frac{7,95}{(15,4)^{1,5}} = 0,1315$$

6.3 MODELO HIDRÁULICO

6.3.1 DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES EN NODOS

Para la obtención del caudal perteneciente a cada nodo se procede verificando a cuantas conexiones estarán influenciadas por cada nodo.

Figura. 10 Trazado líneas de influencia



Fuente: INTERAGUA

Hay que tomar en cuenta que para el sector CTC-031 existen algunas conexiones con elevados valores de consumo (Escuelas, Cuerpo de Bomberos, Mercado, Centro Medico y algunos locales comerciales) por lo que INTERAGUA facilitó la información acerca de esas conexiones.

Tabla. 20 Predios con alto consumo

Dirección	Estado del Producto	Beneficiario	m3/día	l/seg
CALLE 30 SO MZ. 0161 DPTO 002	Activo	BENEMERITO CUERPO DE BOMBEROS DE GUA YAQUIL	1,0625	0,012297454
VENEZUELA E AV. QUITO Y JOSE DE ANTEPARA BLOQUE MULTIFAMILIARES IESS 1 REF PLACA 1	Activo	INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL DIRECCION PROVINCIAL DEL GUAYAS	20,1875	0,23365162
AV. QUITO E VENEZUELA Y COLOMBIA BLOQUE MULTIFAMILIARES IESS 2	Activo	INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL DIRECCION PROVINCIAL DEL GUAYAS	1,3125	0,015190972
AV. QUITO E VENEZUELA Y COLOMBIA BLOQUE MULTIFAMILIARES IESS 4	Activo	INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL DIRECCION PROVINCIAL DEL GUAYAS	9,5625	0,110677083
TUNGURAHUA MZ. 0102 SOLAR 1 REF. M.008 J.198 COL. NAC. CABO GONZALO CABEZAS	Activo	DIRECCION DISTRITAL 09D03 PARROQUIAS URBANAS GARCIA MORENO A ROCA	13,28125	0,153718171
AV. QUITO # 3500 E COLOMBIA Y BOLIVIA DPTO. 001	Activo	JHOVANY FABRICIO PUMA VALAREZO	29,064875	0,336399016
AV. 1 SO MZ. 0016 SOLAR 1D	Activo	JHOVANY FABRICIO PUMA VALAREZO	17,1025	0,197945602
ANTEPARA # 1A E BOLIVIA Y VACAS GALINDO MERCADO JOCKEY CLUB LOC. 11	Activo	MUY ILUSTRE MUNICIPIO DE GUA YAQUIL	18,6875	0,216290509

Fuente: INTERAGUA

Para el cálculo del caudal base de cada nodo se procede multiplicando el número de conexiones correspondientes a cada nodo por el caudal medio diario antes

calculado (14,77 l/seg) y esto dividido para el total de conexiones (1188). Las conexiones con caudales elevados se proceden colocando su valor directamente.

A continuación un ejemplo del cálculo antes mencionado.

Tabla. 21 Caudal base y número de predios

NODO	N° PREDIOS	CAUDAL BASE lt/s	CAUDAL BASE lt/s consumo elevado
n1	7	0,084292751	
n2	5	0,060209108	
n3	7	0,084292751	
n92	7	0,084292751	
n93	1		0,065104167
n94	2	0,024083643	
n95	0	0	
n96	2	0,024083643	

Fuente: Gary Oyarvide Álava

6.3.2 TOPOGRAFÍA

Las cartas geográficas del IGM permiten conocer con exactitud la topografía del sector en estudio, con estos datos se pueden conocer las cotas de los nodos en los que se trabajará.

Tabla. 22 Cotas del terreno

NODO	COTA TERRENO
n1	4
n2	4
n3	4
n92	4
n93	4
n94	4
n95	4
n96	4

Fuente: Gary Oyarvide Álava

Como se puede observar en la imagen el sector donde se hará la rehabilitación es regular con una cota de +4 (IGM) en todo el terreno.

6.3.3 K EMISOR

Una vez calculado el K emisor de toda la red se prosigue a dividir este valor por el número de nodos que se encuentra en la red (188).

$$K_{emisor} = \frac{0,1315}{188} = 0,000699$$

Este valor corresponde al K emisor de cada nodo.

Tabla. 23 K emisor

NODO	K emisor
n1	0,000699997
n2	0,000699997
n3	0,000699997
n92	0,000699997
n93	0,000699997
n94	0,000699997
n95	0,000699997
n96	0,000699997

Fuente: Gary Oyarvide Álava

6.3.4 DIÁMETROS DE TUBERÍA

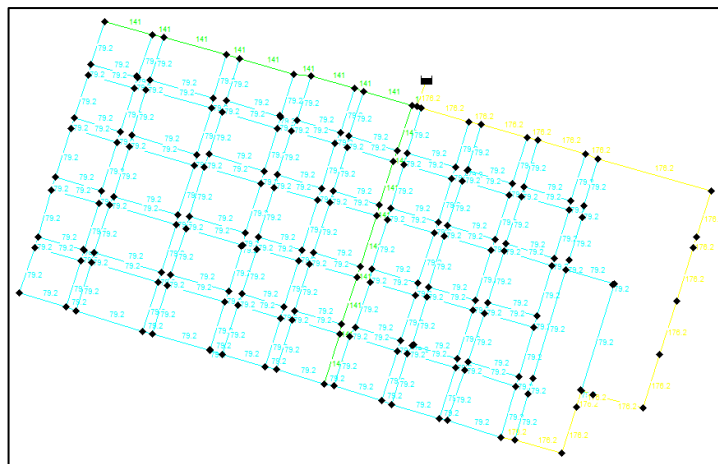
A continuación se muestra la ubicación y los diámetros de las diferentes tuberías que hay en el diseño.

Líneas celestes: tuberías de DN 90 mm, con 11190,83 m de tubería.

Líneas amarillas: tuberías de DN 200 mm, con 788,49m de tubería.

Líneas verdes: tuberías de DN 160 mm, con 948,11 m de tubería.

Figura. 11 Diámetros de tuberías para la red rehabilitada

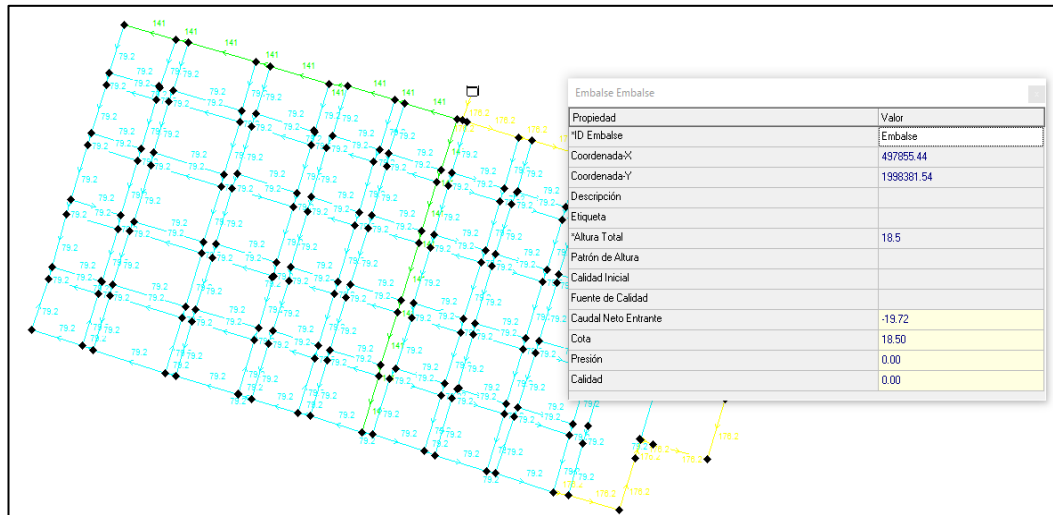


Fuente: EPANET

6.3.5 RESERVORIO

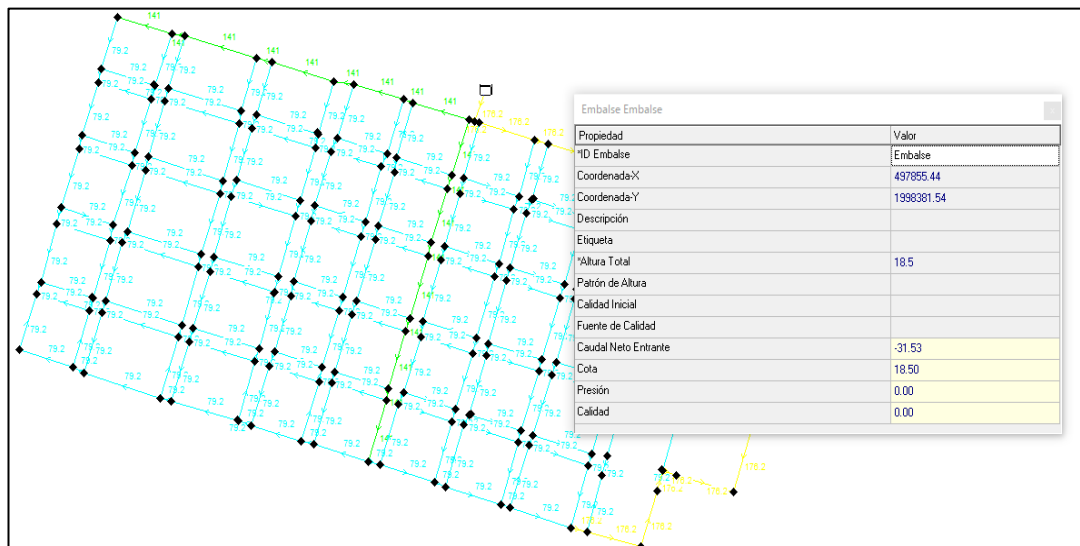
En las siguientes imágenes se puede observar las características del reservorio con el caudal máximo horario y el caudal máximo diario.

Figura. 12 Detalles del reservorio (caudal máximo diario)



Fuente: EPANET

Figura. 13 Detalles del reservorio (caudal máximo horario)



Fuente: EPANET

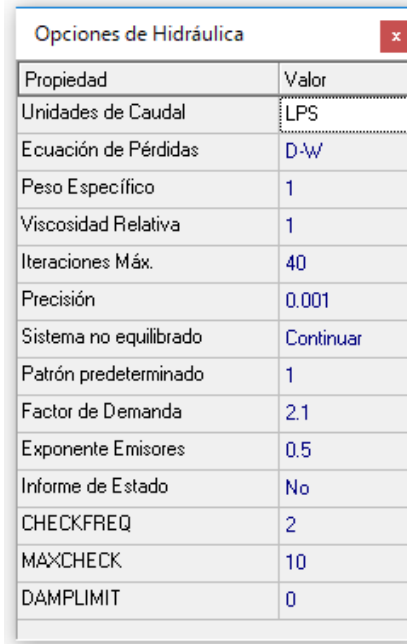
6.4 PRESIÓN DE SERVICIO

6.4.1 CAUDAL MÁXIMO HORARIO

En la siguiente imagen se presentan los parámetros hidráulicos que se utilizaron en el programa EPANET para la ejecución del diseño de la red de agua potable

con el fin de satisfacer los parámetros impuestos por INTERAGUA, usando el caudal máximo horario.

Figura. 14 Parámetros hidráulicos (caudal máximo horario)

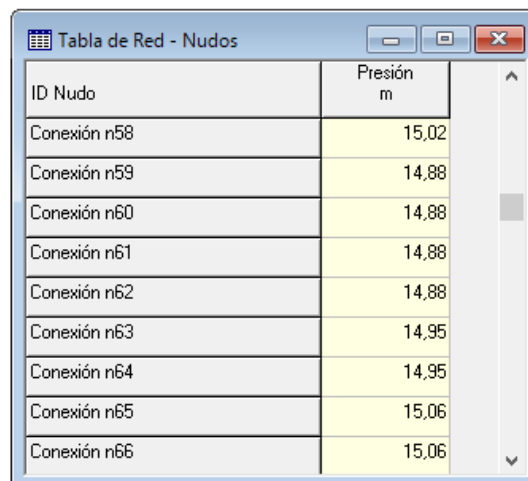


Propiedad	Valor
Unidades de Caudal	LPS
Ecuación de Pérdidas	D-W
Peso Específico	1
Viscosidad Relativa	1
Iteraciones Máx.	40
Precisión	0.001
Sistema no equilibrado	Continuar
Patrón predeterminado	1
Factor de Demanda	2.1
Exponente Emisores	0.5
Informe de Estado	No
CHECKFREQ	2
MAXCHECK	10
DAMPLIMIT	0

Fuente: EPANET

Luego de simular el modelo en el programa procedemos a observar las presiones en cada nodo y vemos que la presión mínima es de 14,86 m.c.a, se puede apreciar que algunos nodos no sobrepasan la presión mínima requerida por INTERAGUA, pero se toma la decisión de quedarnos con este diseño ya que si se decide llegar a los 15 m.c.a en los nodos que no satisfacen, se tendría que aumentar el diámetro en algunas tuberías encareciendo el proyecto por subir solo 0,14 m.c.a.

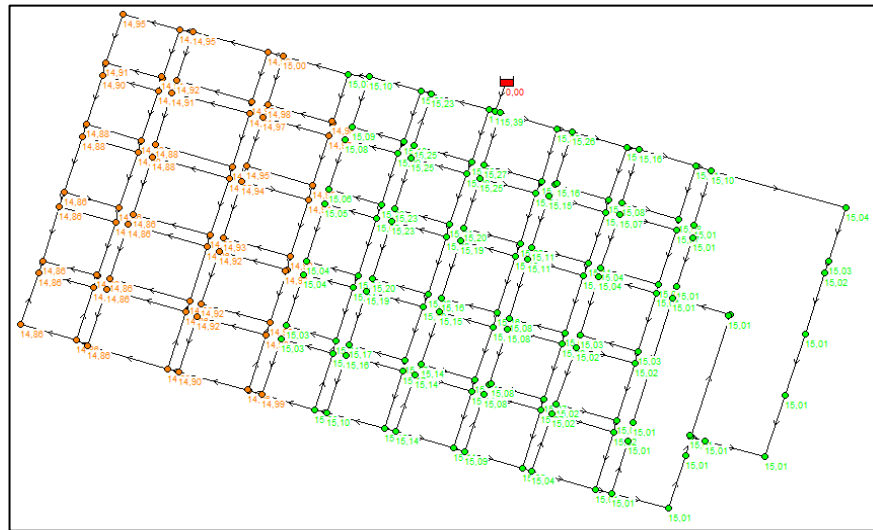
Figura. 15 Presiones mínimas (caudal máximo horario)



ID Nudo	Presión m
Conexión n58	15,02
Conexión n59	14,88
Conexión n60	14,88
Conexión n61	14,88
Conexión n62	14,88
Conexión n63	14,95
Conexión n64	14,95
Conexión n65	15,06
Conexión n66	15,06

Fuente: EPANET

Figura. 16 Presiones en la red (caudal máximo horario)



Fuente: EPANET

Puntos naranjas: presiones inferiores a 15 m.c.a

Puntos verdes: presiones superiores a 15 m.c.a

6.4.2 CAUDAL MÁXIMO DIARIO + INCENDIO

En la siguiente imagen se presentan los parámetros hidráulicos que se utilizaron en el programa EPANET para la ejecución del diseño de la red de agua potable con el fin de satisfacer los parámetros impuestos por INTERAGUA, usando el caudal máximo diario más incendio.

Figura. 17 Figura. 15 Parámetros hidráulicos (caudal máximo horario + incendio)

Opciones de Hidráulica		Conexión n22	
Propiedad	Valor	Propiedad	Valor
Unidades de Caudal	LPS	*ID Conexión	n22
Ecuación de Pérdidas	D-W	Coordenada-X	497486.56
Peso Específico	1	Coordenada-Y	1998388.06
Viscosidad Relativa	1	Descripción	
Iteraciones Máx.	40	Etiqueta	
Precisión	0.001	*Cota	3
Sistema no equilibrado	Continuar	Demanda Base	9.23
Patrón predeterminado	1	Patrón de Demanda	
Factor de Demanda	1.3	Categoría de Demanda	1
Exponente Emisores	0.5	Coef. Emisor	0.000699997118874956
Informe de Estado	No	Calidad Inicial	
CHECKFREQ	2	Fuente de Calidad	
MAXCHECK	10	Demanda Actual	12.00
DAMPLIMIT	0	Altura Total	16.07
		Presión	13.07
		Calidad	0.00

Fuente: EPANET

Se hicieron 9 simulaciones considerando que un hidrante está operativo en cada simulación y éste tendría una caudal de demanda de 9,23 l/seg.

Tabla. 24 Presiones mínimas en la red al momento de estar un hidrante operativo

Caudal máximo diario + incendio	
Hidrantés	Presión mínima (m.c.a)
1	13,07
2	12,26
3	13,61
4	13,03
5	13,68
6	14,14
7	13,74
8	12,21
9	14,34

Fuente: Gary Oyarvide Álava

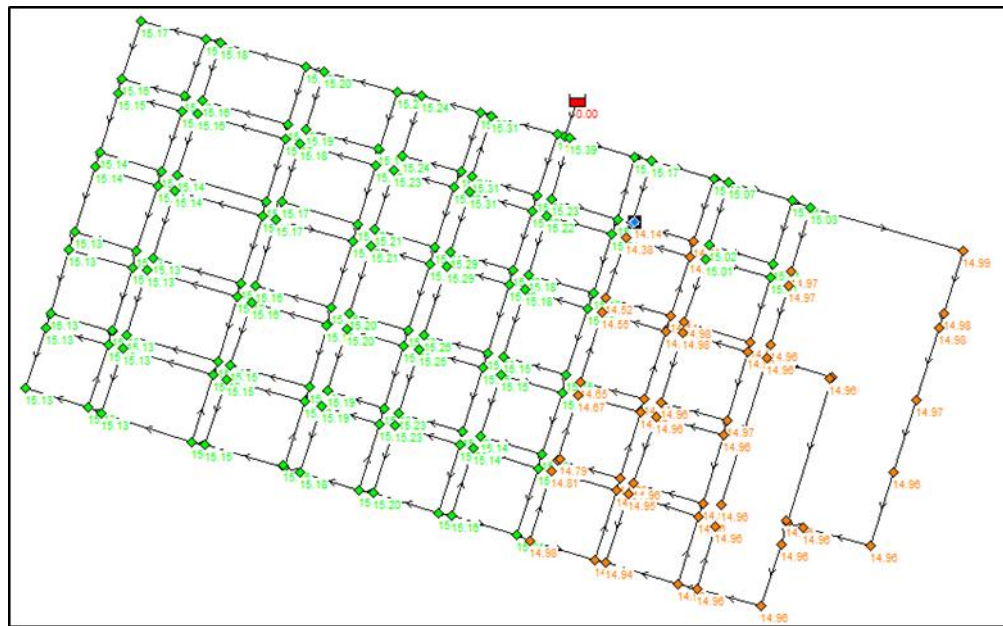
Figura. 18 Ubicación de los hidrantés



Fuente: Gary Oyarvide Álava

En la siguiente imagen se logra observar una simulación con un hidrante operativo en el cual una parte del sector tiene presiones inferiores (puntos naranjas) a las presiones requeridas (15 m.c.a). Como punto final se llega a la conclusión que el diseño propuesto es aceptado ya que no difiere en gran magnitud de lo establecido en las normas, siendo participe de esta conclusión la entidad reguladora EMAPAG-EP. Además, es necesario recalcar que este escenario es excepcional.

Figura. 19 Presiones de la red con el hidrante 8 operativo



Fuente: EPANET

7. RESUMEN

En el diseño de la rehabilitación de la red de agua potable de la Parroquia García Moreno denominada circuito CTC-031, se estima la instalación de 12.927,43 m de tubería cuyo material será polietileno de alta densidad (PEAD). Además se colocarán 3 válvulas de sectorización, 3 válvulas de abastecimiento, 2 válvulas de aire y 2 válvulas de desagüe para el control y operación de la red. La demanda establecida para el horizonte de diseño es 14,77 l/s y una dotación de 170 l/hab/día para una población estimada de 7505 habitantes (2045). Luego de finalizar el diseño de la red se procede a calcular el costo incluido IVA e indirectos para la implementación de la red el cual es de \$ 1'349.478,90 en este valor se encuentra consideradas las actividades de excavación, relleno, rotura y reposición de pavimento rígido y flexible, instalación de tubería, instalación de guías domiciliarias, rubros ambientales y suministro del proyecto. El costo por metro lineal de la red es de \$104,39 incluyendo accesorios, la sección utilizada fue de 0.40 m de ancho por 1.5 de profundidad.

8. BIBLIOGRAFÍA

Plastigama. (21 de 02 de 2019). Obtenido de Obtenido de <http://plastigama.com>

INTERAGUA. (2011). *Manual de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para Contratistas*. Guayaquil.

Económico, M. d. (2000). *Reglamento Técnico del sector de agua potable y saneamiento básico - RAS 2000*. Bogotá.

INEN. (1992). *Normas para el estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes*. Quito.

INEN, I. E. (2006). *Agua Potable, Requisitos*. Quito.

INTERAGUA. (2015). *Manual de diseño de acueductos*. Guayaquil.

INTERAGUA. (2017). *Informe Anual 2017*. Guayaquil.

JVP. (2016). *Ajuste y Revisión del Plan Maestro de Agua Potable, Alcantarillado Sanitario y Alcantarillado Pluvial Tomo I*. Guayaquil.

JVP. (2016). *Ajuste y Revisión del Plan Maestro de Agua Potable, Alcantarillado Sanitario y Alcantarillado Pluvial Tomo II*. Guayaquil.

Molina, 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.

Plastigama. (21 de 02 de 2019). Obtenido de Obtenido de <http://plastigama.com>

Zyl, V., & Clayton, C. y. (2007). "The effect of pressure on leakage in water distribution systems." *Proceedings of the ICE Water Management*, Volumen 160, No. 2.

9. ANEXOS

Anexo 1: CAUDAL BASE + NÚMERO DE PREDIOS POR CADA NODO

HIDRANTES			
NODO	N° PREDIOS	CAUDAL BASE lt/s	CAUDAL BASE lt/s consumo elevado
n1	7	0,084292751	
n2	5	0,060209108	
n3	7	0,084292751	
n4	6	0,07225093	
n5	5	0,060209108	
n6	5	0,060209108	
n7	5	0,060209108	
n8	6	0,07225093	
n9	4	0,048167286	
n10	5	0,060209108	
n11	0	0	
n12	4	0,048167286	
n13	5	0,060209108	
n14	5	0,060209108	
n15	6	0,07225093	
n16	7	0,084292751	
n17	5	0,060209108	
n18	36	0,433505578	
n19	36	0,433505578	
n20	6	0,07225093	
n21	4	0,048167286	
n22	0	0	
n23	5	0,060209108	
n24	7	0,084292751	
n25	4	0,048167286	
n26	6	0,07225093	
n27	0	0	
n28	4	0,048167286	
n29	3	0,036125465	
n30	5	0,060209108	
n31	6	0,07225093	
n32	4	0,048167286	
n33	5	0,060209108	
n34	6	0,07225093	
n35	0	0	
n36	4	0,048167286	
n37	6	0,07225093	
n38	5	0,060209108	
n39	36	0,433505578	

HIDRANTES			
NODO	<i>N° PREDIOS</i>	CAUDAL BASE lt/s	CAUDAL BASE lt/s consumo elevado
n40	36	0,433505578	
n41	5	0,060209108	
n42	4	0,048167286	
n43	5	0,060209108	
n44	8	0,096334573	
n45	8	0,096334573	
n46	6	0,07225093	
n47	5	0,060209108	
n48	5	0,060209108	
n49	5	0,060209108	
n50	6	0,07225093	
n51	4	0,048167286	
n52	7	0,084292751	
n53	5	0,060209108	
n54	4	0,048167286	
n55	6	0,07225093	
n56	6	0,07225093	
n57	1		0,153718171
n58	45	0,541881973	
n59	4	0,048167286	
n60	4	0,048167286	
n61	7	0,084292751	
n62	6	0,07225093	
n63	5	0,060209108	
n64	4	0,048167286	
n65	5	0,060209108	
n66	5	0,060209108	
n67	6	0,07225093	
n68	5	0,060209108	
n69	4	0,048167286	
n70	5	0,060209108	
n71	3	0,036125465	
n72	5	0,060209108	
n73	6	0,07225093	
n74	5	0,060209108	
n75	0	0	
n76	45	0,541881973	
n77	6	0,07225093	
n78	6	0,07225093	
n79	8	0,096334573	
n80	7	0,084292751	

HIDRANTES			
NODO	<i>N° PREDIOS</i>	CAUDAL BASE lt/s	CAUDAL BASE lt/s consumo elevado
n81	4	0,048167286	
n82	7	0,084292751	
n83	8	0,096334573	
n84	5	0,060209108	
n85	7	0,084292751	
n86	7	0,084292751	
n87	7	0,084292751	
n88	4	0,048167286	
n89	5	0,060209108	
n90	6	0,07225093	
n91	7	0,084292751	
n92	7	0,084292751	
n93	1		0,065104167
n94	2	0,024083643	
n95	0	0	
n96	2	0,024083643	
n97	5	0,060209108	
n98	7	0,084292751	
n99	8	0,096334573	
n100	6	0,07225093	
n101	5	0,060209108	
n102	7	0,084292751	
n103	6	0,07225093	
n104	3	0,036125465	
n105	5	0,060209108	
n106	7	0,084292751	
n107	4	0,048167286	
n108	7	0,084292751	
n109	6	0,07225093	
n110	6	0,07225093	
n111	4	0,048167286	
n112	45	0,541881973	
n113	5	0,060209108	
n114	5	0,060209108	
n115	7	0,084292751	
n116	7	0,084292751	
n117	7	0,084292751	
n118	6	0,07225093	
n119	0	0	
n120	1		0,012297454
n121	4	0,048167286	

HIDRANTES			
NODO	<i>N° PREDIOS</i>	CAUDAL BASE lt/s	CAUDAL BASE lt/s consumo elevado
n122	5	0,060209108	
n123	6	0,07225093	
n124	6	0,07225093	
n125	3	0,036125465	
n126	5	0,060209108	
n127	4	0,048167286	
n128	5	0,060209108	
n129	6	0,07225093	
n130	4	0,048167286	
n131	7	0,084292751	
n132	0	0	
n133	7	0,084292751	
n134	6	0,07225093	
n135	8	0,096334573	
n136	4	0,048167286	
n137	1		0,076859086
n138	0	0	
n139	4	0,048167286	
n140	3	0,036125465	
n141	4	0,048167286	
n142	3	0,036125465	
n143	6	0,07225093	
n144	0	0	
n145	4	0,048167286	
n146	6	0,07225093	
n147	5	0,060209108	
n148	0	0	
n149	1	0,012041822	
n150	0	0	
n151	0	0	
n152	45	0,541881973	
n153	7	0,084292751	
n154	5	0,060209108	
n155	8	0,096334573	
n156	7	0,084292751	
n157	7	0,084292751	
n158	6	0,07225093	
n159	6	0,07225093	
n160	3	0,036125465	
n161	4	0,048167286	
n162	6	0,07225093	

HIDRANTES			
NODO	N° PREDIOS	CAUDAL BASE lt/s	CAUDAL BASE lt/s consumo elevado
n163	4	0,048167286	
n164	5	0,060209108	
n165	6	0,07225093	
n166	5	0,060209108	
n167	7	0,084292751	
n168	6	0,07225093	
n169	1		0,216290509
n170	0	0	
n171	5	0,060209108	
n172	5	0,060209108	
n173	7	0,084292751	
n174	6	0,07225093	
n175	7	0,084292751	
n176	6	0,07225093	
n177	0	0	
n178	5	0,060209108	
n179	4	0,048167286	
n180	4	0,048167286	
n181	7	0,084292751	
n182	7	0,084292751	
n183	6	0,07225093	
n184	4	0,048167286	
n185	4	0,048167286	
n186	5	0,060209108	
n187	5	0,060209108	
n188	1		0,012297454
n189	0	0	
TOTAL	1188	14,77	0,53656684

Fuente: Gary Oyarvide Álava

Anexo 2: COTA POR CADA NODO

NODO	COTA TUBERIA
n1	3
n2	3
n3	3
n4	3
n5	3
n6	3
n7	3
n8	3
n9	3
n10	3
n11	3
n12	3
n13	3
n14	3
n15	3
n16	3
n17	3
n18	3
n19	3
n20	3
n21	3
n22	3
n23	3
n24	3
n25	3
n26	3
n27	3
n28	3
n29	3
n30	3

Fuente: Gary Oyarvide Álava

Debido a que el sector se encuentra en un terreno muy regular las cotas son iguales (+4 m.s.n.m). Las tuberías estarán enterradas a un metro de la superficie.

Anexo 3: K EMISOR POR CADA NODO

caudal base lt/s	14,77		numero de nodos	188
numero de predios totales	1.188			
Q md	14,77	l/seg		
ANC	35%	%		
Qs	22,7230769	l/seg		
Q fuga.	7,95	l/seg		
k emisor	0,13159946	-		
P prom.	15,4	m.c.a	Dato obtenido de Epanet	
N1	1,5	-		
# de predios con consumo elevados	6			

NODO	K emisor
n1	0,000699997
n2	0,000699997
n3	0,000699997
n4	0,000699997
n5	0,000699997
n6	0,000699997
n7	0,000699997
n8	0,000699997
n9	0,000699997
n10	0,000699997
n11	0,000699997
n12	0,000699997
n13	0,000699997
n14	0,000699997
n15	0,000699997
n16	0,000699997
n17	0,000699997
n18	0,000699997
n19	0,000699997
n20	0,000699997

Fuente: Gary Oyarvide Álava

Todos los nodos incluyendo los hidrantes tendrán el mismo K emisor.

Anexo 4: PRESIÓN DE SERVICIO

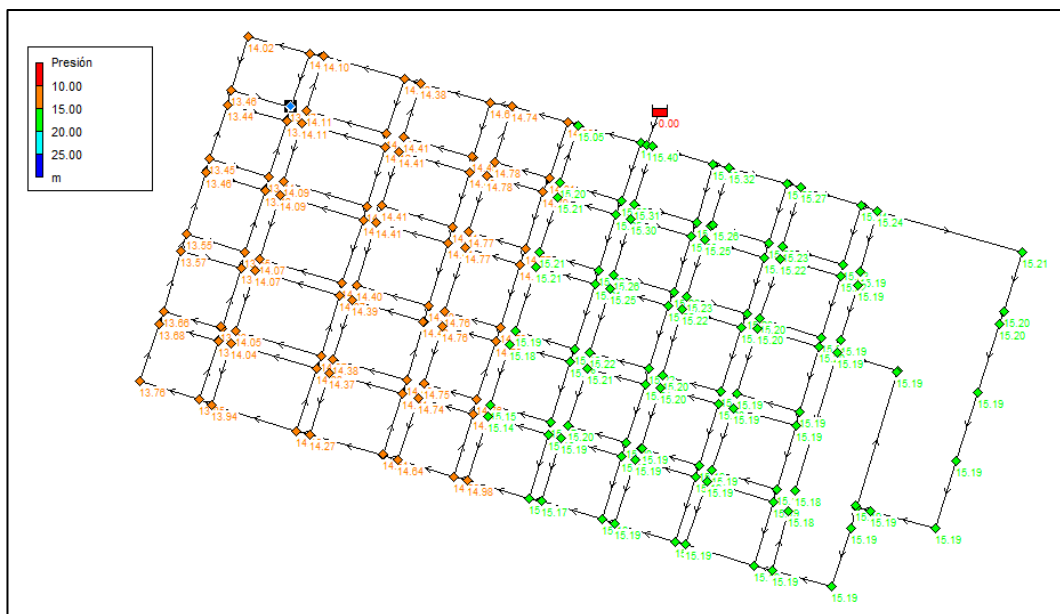
CAUDAL MÁXIMO DIARIO + INCENDIO

HIDRANTE 1

Conexión n22



Propiedad	Valor
*ID Conexión	n22
Coordenada-X	497486.56
Coordenada-Y	1998388.06
Descripción	
Etiqueta	
*Cota	3
Demanda Base	9.23
Patrón de Demanda	
Categoría de Demanda	1
Coef. Emisor	0.000699997118874
Calidad Inicial	
Fuente de Calidad	
Demanda Actual	12.00
Altura Total	16.07
Presión	13.07
Calidad	0.00



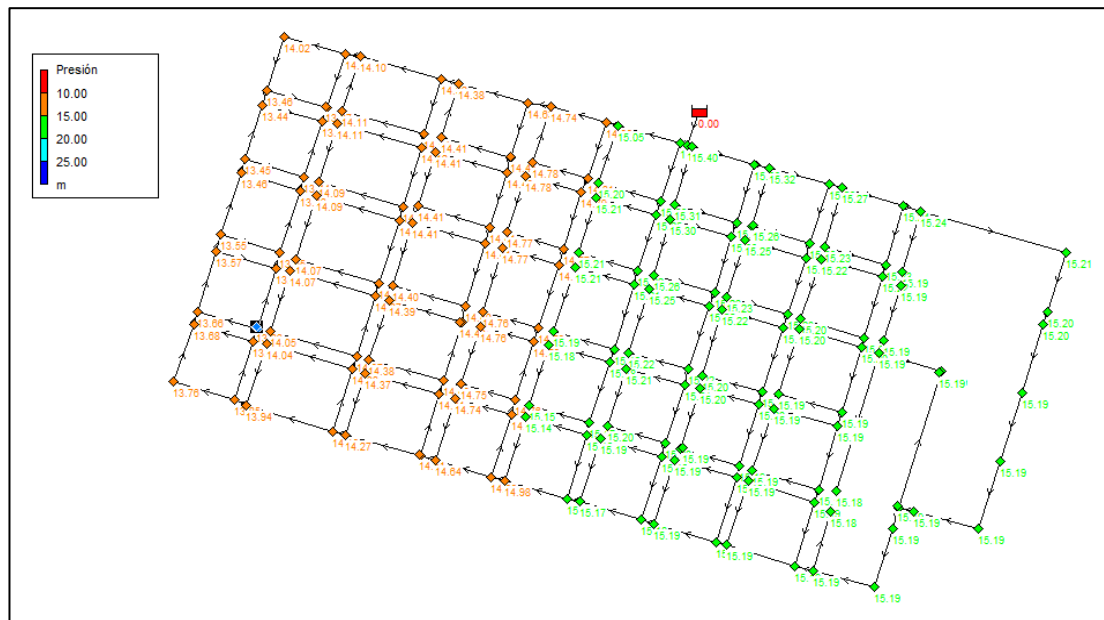
Fuente: EPANET

HIDRANTE 2

Conexión n132



Propiedad	Valor
%ID Conexión	n132
Coordenada-X	497417.66
Coordenada-Y	1998167.22
Descripción	
Etiqueta	
%Cota	3
Demanda Base	9.23
Patrón de Demanda	
Categoría de Demanda	1
Coef. Emisor	0.000699997118874
Calidad Inicial	
Fuente de Calidad	
Demanda Actual	0.00
Altura Total	16.66
Presión	13.66
Calidad	0.00

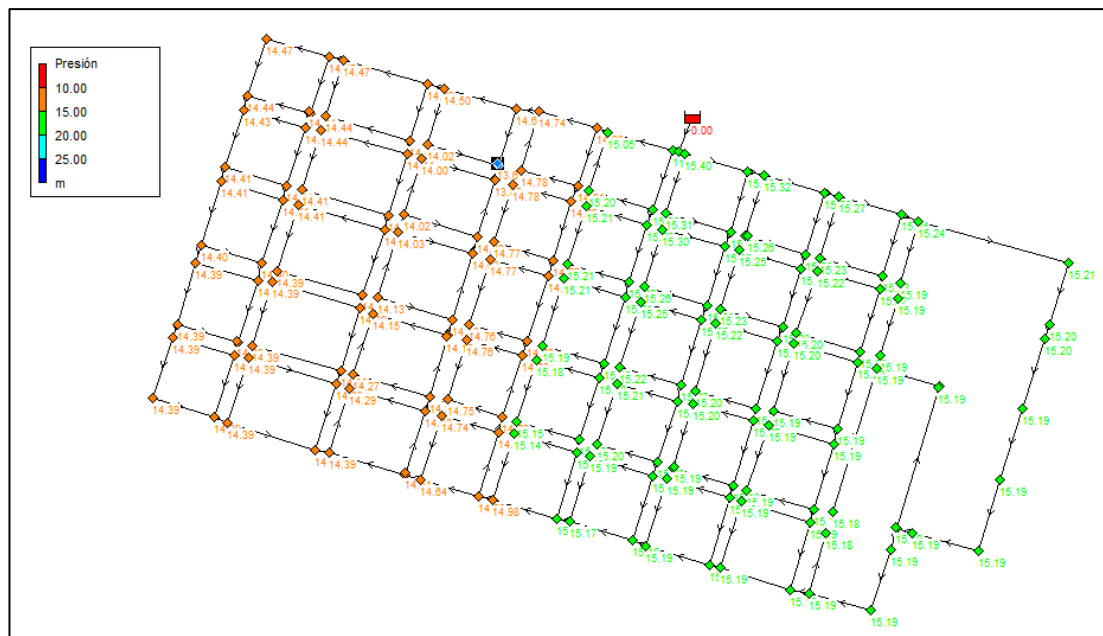


Fuente: EPANET

HIDRANTE 3

Conexión n27

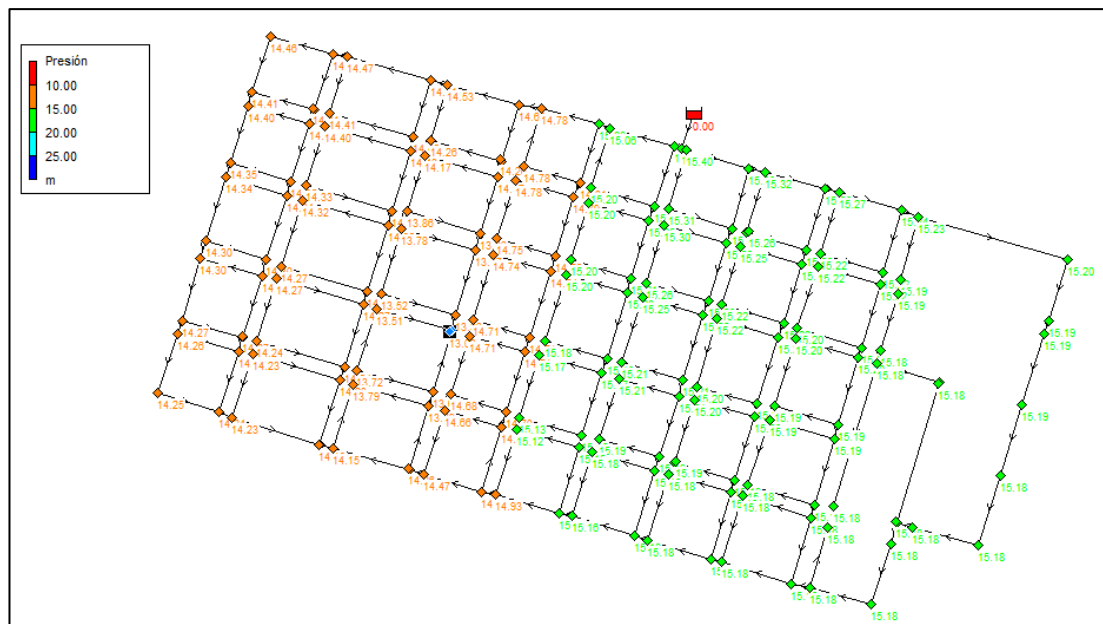
Propiedad	Valor
*ID Conexión	n27
Coordenada-X	497668.79
Coordenada-Y	1998338.06
Descripción	
Etiqueta	
*Cota	3
Demanda Base	9.23
Patrón de Demanda	
Categoría de Demanda	1
Coef. Emisor	0.000699997118874
Calidad Inicial	
Fuente de Calidad	
Demanda Actual	0.00
Altura Total	17.45
Presión	14.45
Calidad	0.00



Fuente: EPANET

HIDRANTE 4

Conexión n119 x	
Propiedad	Valor
%ID Conexión	n119
Coordenada-X	497619.32
Coordenada-Y	1998171.34
Descripción	
Etiqueta	
%Cota	3
Demanda Base	9.23
Patrón de Demanda	
Categoría de Demanda	1
Coef. Emisor	0.000699997118874
Calidad Inicial	
Fuente de Calidad	
Demanda Actual	0.00
Altura Total	17.15
Presión	14.15
Calidad	0.00



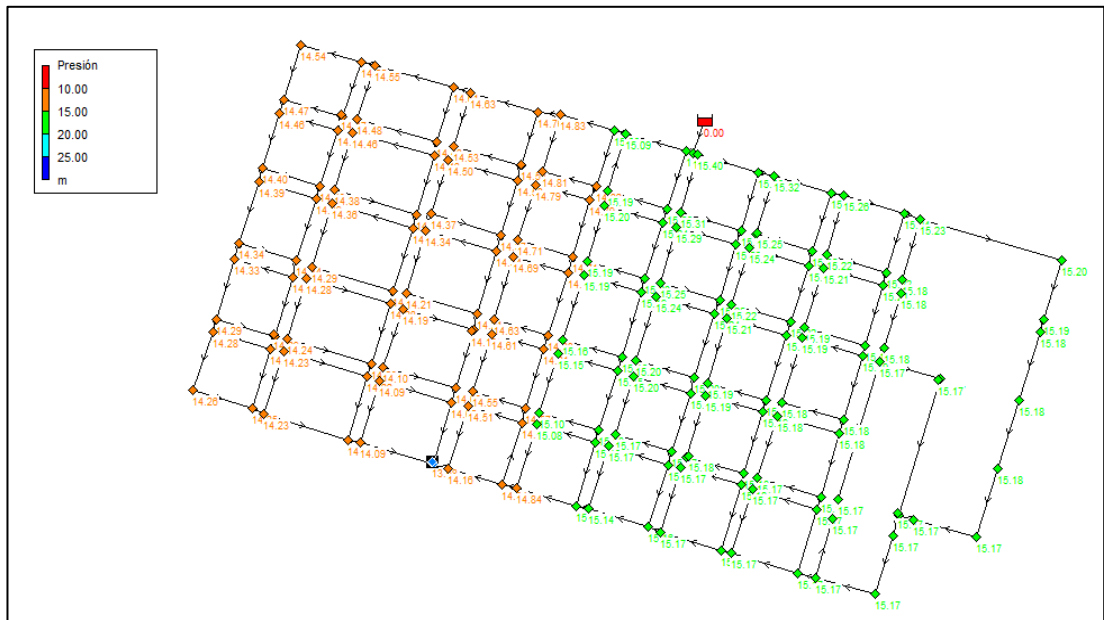
Fuente: EPANET

HIDRANTE 5

Conexión n177



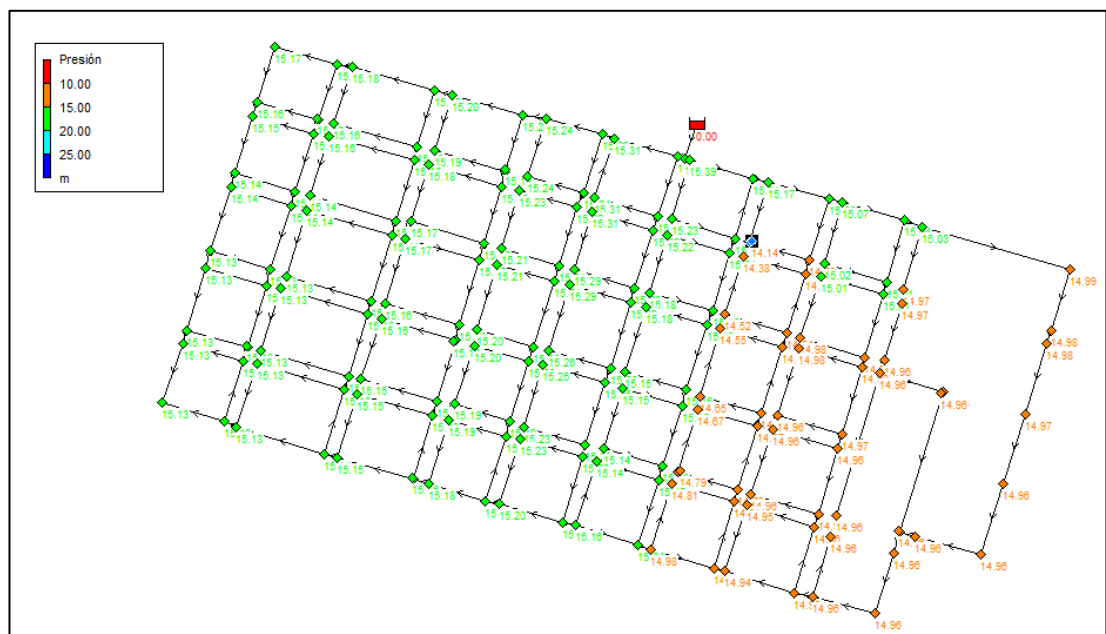
Propiedad	Valor
*ID Conexión	n177
Coordenada-X	497578.97
Coordenada-Y	1998039.50
Descripción	
Etiqueta	
*Cota	3
Demanda Base	9.23
Patrón de Demanda	
Categoría de Demanda	1
Coef. Emisor	0.000699997118874
Calidad Inicial	
Fuente de Calidad	
Demanda Actual	0.00
Altura Total	17.26
Presión	14.26
Calidad	0.00



Fuente: EPANET

HIDRANTE 6

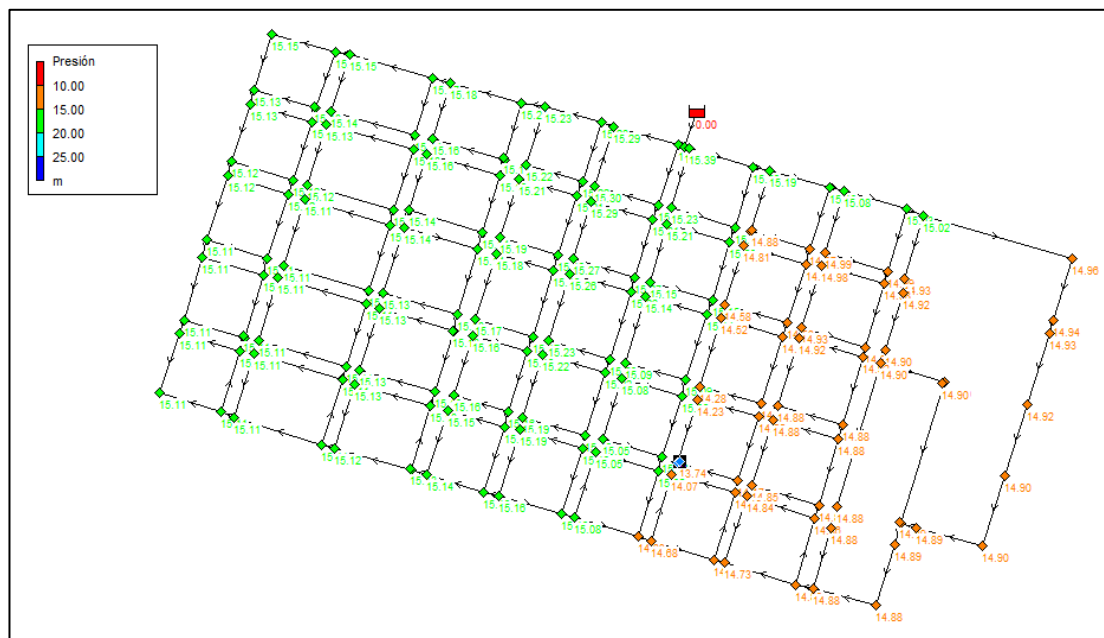
Conexión n35	
Propiedad	Valor
*ID Conexión	n35
Coordenada-X	497909.29
Coordenada-Y	1998268.99
Descripción	
Etiqueta	
*Cota	3
Demanda Base	9.23
Patrón de Demanda	
Categoría de Demanda	1
Coef. Emisor	0.000699997118874
Calidad Inicial	
Fuente de Calidad	
Demanda Actual	0.00
Altura Total	18.25
Presión	15.25
Calidad	0.00



Fuente: EPANET

HIDRANTE 7

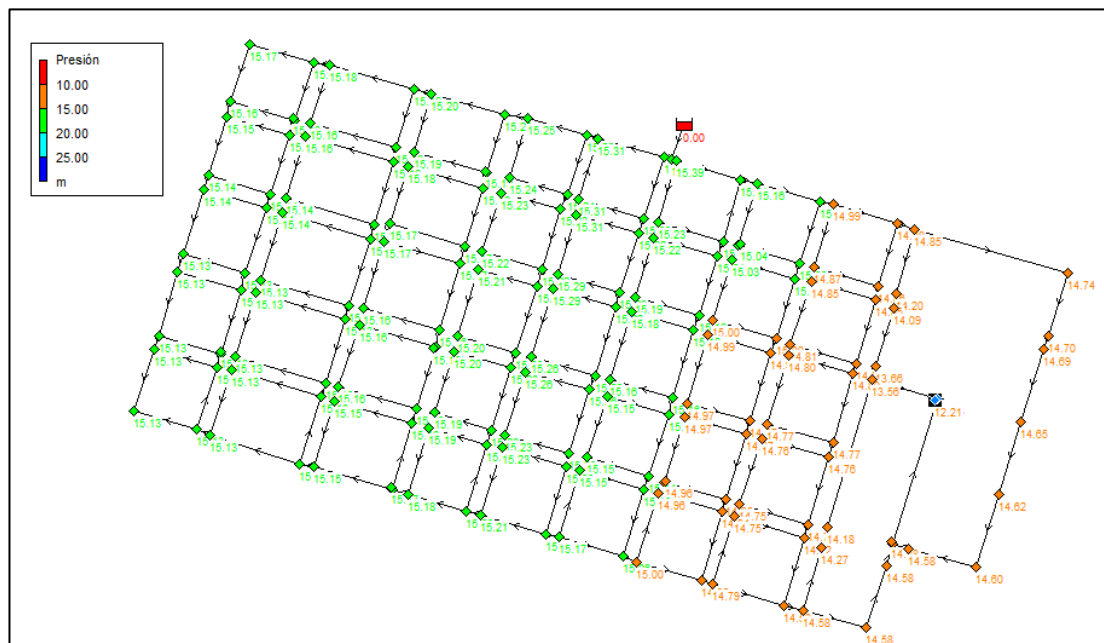
Conexión n144 ✕	
Propiedad	Valor
%ID Conexión	n144
Coordenada-X	497839.14
Coordenada-Y	1998045.54
Descripción	
Etiqueta	
%Cota	3
Demanda Base	9.23
Patrón de Demanda	
Categoría de Demanda	1
Coef. Emisor	0.000699997118874
Calidad Inicial	
Fuente de Calidad	
Demanda Actual	0.00
Altura Total	17.79
Presión	14.79
Calidad	0.00



Fuente: EPANET

HIDRANTE 8

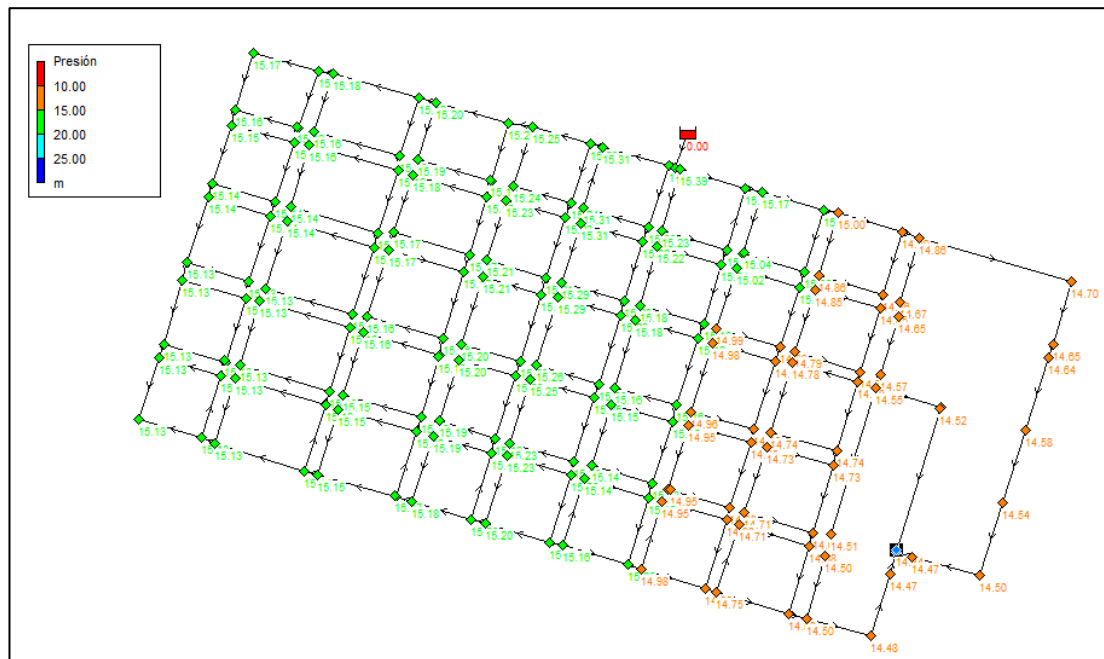
Conexión n95 ✕	
Propiedad	Valor
*ID Conexión	n95
Coordenada-X	498093.43
Coordenada-Y	1998121.81
Descripción	
Etiqueta	
*Cota	3
Demanda Base	9.23
Patrón de Demanda	
Categoría de Demanda	1
Coef. Emisor	0.000699997118874
Calidad Inicial	
Fuente de Calidad	
Demanda Actual	0.00
Altura Total	17.90
Presión	14.90
Calidad	0.00



Fuente: EPANET

HIDRANTE 9

Conexión n150	
Propiedad	Valor
*ID Conexión	n150
Coordenada-X	498052.28
Coordenada-Y	1997987.83
Descripción	
Etiqueta	
*Cota	3
Demanda Base	9.23
Patrón de Demanda	
Categoría de Demanda	1
Coef. Emisor	0.000699997118874
Calidad Inicial	
Fuente de Calidad	
Demanda Actual	0.00
Altura Total	17.58
Presión	14.58
Calidad	0.00



Fuente: EPANET

Anexo 5: PRESUPUESTO

CLAVE	CLAVE USUARIO	DESCRIPCIÓN DE RUBROS	U	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
		RUBROS				
		MATERIALES				
		SUMINISTRO				
		SUMINISTRO DE TUBERIA DE PEAD				
22.10.063	TU-PL-60208/41	TUBO PEAD PE 100 PN 10 BARS SDR 17 DIAM 90 MM	m	11.190,83	\$ 5,15	57.632,77
22.10.065	TU-PL-40343/41	TUBO PEAD PE 100 PN 10 BARS SDR 17 DIAM 160 MM	m	788,49	\$ 15,83	12.481,80
22.10.066	TU-PL-60204/51	TUBO PEAD PE 100 PN 10 BARS SDR 17 DIAM 200 MM	m	948,11	\$ 28,44	26.964,25
22.10.433	TU-PL-60155/91	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 90 MM (*)	u	263,00	\$ 9,97	2.622,11
22.10.429	TU-PL-40372/31	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 160 MM (*)	u	9,00	\$ 22,15	199,35
22.10.430	TU-PL-60210/91	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 200 MM (*)	u	14,00	\$ 43,15	604,10
22.10.585		CODO DE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=90MM X 90° (*)	u	2,00	\$ 25,95	51,90
22.10.583		CODO DE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=200MM X 90° (*)	u	5,00	\$ 256,20	1.281,00
22.10.360	TU-PL-60169/11	CODO PEAD KIT PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIÁMETRO 90 MM. X 45° (*)	u	4,00	\$ 25,94	103,76
22.10.369	TU-PL-60224/81	CODO PEAD KIT. PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIÁMETRO 200 MM. X 45°	u	1,00	\$ 250,00	250,00
22.10.593		TEE DE PEAD KIT PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=90MM (INCLUYE MANGUITO DE UNIÓN) (*)	u	138,00	\$ 37,60	5.188,80
22.10.595		TEE DE PEAD KIT PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=160MM (INCLUYE MANGUITO DE UNIÓN) (*)	u	17,00	\$ 118,95	2.022,15
22.10.596		TEE DE PEAD KIT PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=200MM (INCLUYE MANGUITO DE UNIÓN) (*)	u	6,00	\$ 399,30	2.395,80
22.10.765		TEE DE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=200MM X 90MM	u	7,00	\$ 322,10	2.254,70
22.10.609		REDUCCIÓN CONCÉNTRICA DE PEAD KIT PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=160MM X 90MM (INCLUYE MANGUITO DE UNIÓN) (*)	u	24,00	\$ 110,30	2.647,20
22.10.611		REDUCCIÓN CONCÉNTRICA DE PEAD KIT PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=200MM X 160MM (INCLUYE MANGUITO DE UNIÓN) (*)	u	9,00	\$ 340,18	3.061,62

CLAVE	CLAVE USUARIO	DESCRIPCIÓN DE RUBROS	U	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
		SUMINISTRO DE VÁLVULAS DE SECTORIZACIÓN (30)				
22.40.419		VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO BRIDADO PN 10 DN= 100 MM.	u	1,00	\$ 320,20	320,20
22.40.420		VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO BRIDADO PN 10 DN= 200MM.	u	2,00	\$ 400,00	800,00
22.10.315	EV-PL-00850/91	PORTA BRIDA DE PEAD PE 100, SERIE 8, SDR 17, PN10 BAR, P/TERMOFUSIÓN; D=90MM (*)	u	2,00	\$ 6,15	12,30
22.10.377	EV-PL-00851/51	PORTA BRIDA DE PEAD PE 100 SERIE 8 SDR 17, PN10 BAR, P/TERMOFUSIÓN D=200MM (*)	u	4,00	\$ 24,40	97,60
22.10.314	EV-PL-00851/01	CONTRA BRIDA (BRIDA LOCA METÁLICA) ALUMINIO, PN10 BAR, D=90MM	u	2,00	\$ 18,00	36,00
22.10.755		CONTRA BRIDA (BRIDA LOCA METÁLICA) ALUMINIO, PN16 BAR, D=200MM	u	4,00	\$ 70,83	283,32
22.10.433	TU-PL-60155/91	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 90 MM (*)	u	2,00	\$ 9,97	19,94
22.10.430	TU-PL-60210/91	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 200 MM (*)	u	4,00	\$ 43,15	172,60
05.20.011	TU-HI-60084/51	PERNO ACERO GALVANIZADO 16 MM PARA BRIDAS Ø 100MM 90/62MM PN 10 -PN 16	u	16,00	\$ 4,25	68,00
05.20.018	TU-HI-60084/31	PERNOS DE ACERO GALVANIZADO 20MM PARA BRIDAS Ø 150MM-200 MM 100/72MM PN 10 -PN 16	u	40,00	\$ 6,41	256,40
		SUMINISTRO PARA CONEXIONES (30)				
22.40.420		VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO BRIDADO PN 10 DN= 200MM.	u	3,00	\$ 400,00	1.200,00
22.40.225	TU-HI-60098/31	ADAPTADOR DE BRIDA UNIVERSAL TOLERANCIA 192-215 PN10/PN16	u	3,00	\$ 405,00	1.215,00
22.10.377	EV-PL-00851/51	PORTA BRIDA DE PEAD PE 100 SERIE 8 SDR 17, PN10 BAR, P/TERMOFUSIÓN D=200MM (*)	u	3,00	\$ 24,40	73,20
22.10.755		CONTRA BRIDA (BRIDA LOCA METÁLICA) ALUMINIO, PN16 BAR, D=200MM	u	3,00	\$ 70,83	212,49
22.10.430	TU-PL-60210/91	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 200 MM (*)	u	3,00	\$ 43,15	129,45
05.20.018	TU-HI-60084/31	PERNOS DE ACERO GALVANIZADO 20MM PARA BRIDAS Ø 150MM-200 MM 100/72MM PN 10 -PN 16	u	30,00	\$ 6,41	192,30
		GUÍAS DOMICILIARIAS				
22.10.060		TUBO PEAD PE 100 PN 10 BARS SDR 9 DIAM 20 MM (ROLLO X 100 MT)	m	3.564,00	\$ 0,65	2.316,60
22.05.196		COLLARÍN DE PEAD DE 90 x 20 mm PN 10 POR ELECTROFUSIÓN (TOMA SIN CARGA 90 mm x 1/2")	u	911,00	\$ 30,97	28.213,67
		COLLARÍN DE PEAD DE 160 x 20 mm PN 10 POR ELECTROFUSIÓN (TOMA SIN CARGA 160 mm x 1/2")	u	100,00	\$ 55,06	5.506,00
		COLLARÍN DE PEAD DE 200 x 20 mm PN 10 POR ELECTROFUSIÓN (TOMA SIN CARGA 200 mm x 1/2")	u	107,00	\$ 68,83	7.364,81
22.05.094	HE-VA-04027/11	LLAVE DE CORTE INVOLABLE Ø 1/2"(*)	U	1.188,00	\$ 4,65	5.524,20
22.05.114		VÁLVULA BOLA CON MARIPOSA 3/4" TUERCA LOCA X 1/2" H(*)	u	1.188,00	\$ 3,38	4.015,44
22.05.232		COLLAR ANTIROTOR PARA MEDIDOR DE 1/2"	u	1.188,00	\$ 2,38	2.827,44
22.05.089		MEDIDOR DE 1/2" /115/B/CHORRO ÚNICO	u	1.188,00	\$ 18,92	22.476,96
22.05.093	MR-VA-09594/51	MEDIOS NUDOS 1/2" C/EMPAQUE (RECORES)	u	1.188,00	\$ 2,34	2.779,92
22.05.088	MR-PL-05224/31	CAJA PARA PROTECCIÓN DE MEDIDOR DE 1/2" de POLIPROPILENO INYECTADO, RESISTENCIA AL IMPACTO DE 60 J/M Y RESISTENCIA A LA TRACCIÓN, 35MPa, DE (337x 200) mm SUP. Y DE (299x 158) mm INF. H=140 mm. COLOR NEGRO (*)	u	1.188,00	\$ 11,20	13.305,60

CLAVE	CLAVE USUARIO	DESCRIPCIÓN DE RUBROS	U	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
		SUMINISTRO PARA HIDRANTE CON EXTREMO BRIDADO Y MEDIDOR CON ADAPTADOR DE BRIDA				
22.10.593		TEE DE PEAD KIT PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=90MM (INCLUYE MANGUITO DE UNIÓN) (*)	u.	6,00	\$ 37,60	225,60
22.10.360	TU-PL-60169/11	CODO PEAD KIT PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIÁMETRO 90 MM. X 45° (*)	u.	12,00	\$ 25,94	311,28
22.40.220	TU-HI-60098/81	ADAPTADOR DE BRIDA AUTOBLOCANTE PARA PEAD OD 90 MM PN10/PN16	u.	12,00	\$ 135,00	1.620,00
22.40.424		VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO BRIDADO PN 10 DN= 80 MM	u.	6,00	\$ 279,50	1.677,00
22.05.097	MR-VA-09600/21	MEDIDOR DE 3" PARA HIDRANTE CLASE B	u.	6,00	\$ 505,67	3.034,02
22.40.099	TU-HI-60118/01	UNIÓN DE DESMONTAJE HD D= 90 MM.	u.	12,00	\$ 493,35	5.920,20
05.41.452		NEPLO DE ACERO ASTM A-36, PN 10, B-B, D = 200MM L = 1.1M CON SALIDA BRIDADAD = 90MM L = 1.00M E = 4MM, INCLUYE ARANDELA DE ESTANQUEIDAD, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	u.	12,00	\$ 350,00	4.200,00
		BRIDA AISLADORA Ø 90 MM, PN 10	u.	6,00	\$ 85,00	510,00
05.42.053		CODO ACERO ASTM A-36, PN10 90°, BRIDA-BRIDA, D=90 MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E= 75 µ. (Mkras) EN CALIENTE	u.	6,00	\$ 156,00	936,00
05.42.602		NEPLO PASAMURO DE ACERO ASTM A-36, PN16, DN 100 MM, LISO-LISO E=6MM, L=0.80M, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=80 MICRAS EN CALIENTE	u.	6,00	\$ 239,20	1.435,20
22.09.025	TU-HI-60064/01	HIDRANTE NO. 4 DN100 BRIDADO CON DOS SALIDAS 2 1/2" + UNA DE 4" X 1/2" TIPO ROSCA 8 HILOS/PULG MÁS CODO BRIDADO.	u.	6,00	\$ 823,22	4.939,32
05.20.011	TU-HI-60084/51	PERNO ACERO GALVANIZADO 16 MM PARA BRIDAS Ø 100MM 90.62MM PN 10 -PN 16	u.	192,00	\$ 4,25	816,00
		SUMINISTRO VÁLVULA DE AIRE (2u)				
22.05.196		COLLARÍN DE PEAD DE 90 x 20 mm PN 10 POR ELECTROFUSIÓN (TOMA SIN CARGA 90 mm x 1/2")	u.	2,00	\$ 30,97	61,94
		CODO DE PEAD PE 100 PN 10 ELECTROFUSIÓN D=1/2" 90°	u.	4,00	\$ 18,50	74,00
22.10.060	TU-PL-40340/11	TUBO PEAD PE 100 PN 10 BARS SDR 9 DIAM 20 MM (ROLLO X 100 MT)	m.	4,00	\$ 0,65	2,60
22.40.299	TU-PL-60140/21	ADAPTADOR HEMBRA PARA UNIÓN MANGUERA PEAD D= 20MM CON ROSCA HEMBRA PVC D= 1/2"	u.	2,00	\$ 19,98	39,96
05.41.068		NEPLO DE ACERO ASTM A-36, 1/2" L= 0.10M, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE.	u.	2,00	\$ 5,60	11,20
22.40.163	VA-VA-60086/01	VÁLVULA DE AIRE D= 1/2"	u.	2,00	\$ 488,49	976,98
22.05.094	HE-VA-04027/11	LLAVE DE CORTE INVIOLEABLE Ø 1/2"	u.	2,00	\$ 4,65	9,30
		SUMINISTRO VÁLVULA DE DESAGUE (2u)				
22.10.593		TEE DE PEAD KIT PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=90MM (INCLUYE MANGUITO DE UNIÓN) (*)	u.	2,00	\$ 37,60	75,20
22.10.063	TU-PL-60208/41	TUBO PEAD PE 100 PN 10 BARS SDR 17 DIAM 90 MM	m.	4,00	\$ 5,15	20,60
22.10.315	EV-PL-00850/91	PORTA BRIDA DE PEAD PE 100, SERIE 8, SDR 17, PN10 BAR, P/TERMOFUSIÓN/ELECTRO; D=90MM (*)	u.	2,00	\$ 6,15	12,30
22.10.314	EV-PL-00851/01	CONTRA BRIDA (BRIDA LOCA METÁLICA) ALUMINIO, PN10 BAR, D=90MM	u.	2,00	\$ 18,00	36,00
22.10.433	TU-PL-60155/91	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 90 MM (*)	u.	2,00	\$ 9,97	19,94
22.40.424		VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO BRIDADO PN 10 DN= 80 MM	u.	2,00	\$ 279,50	559,00
05.20.011	TU-HI-60084/51	PERNO ACERO GALVANIZADO 16 MM PARA BRIDAS Ø 100MM 90.62MM PN 10 -PN 16	u.	16,00	\$ 4,25	68,00

CLAVE	CLAVE USUARIO	DESCRIPCIÓN DE RUBROS	U	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
		SUMINISTRO CAUDALÍMETRO (1u)				
		REDUCTOR CONCENTRICO DE ACERO, D= 200MM A 150MM, PN 16, B-L, E= 6MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO e= 85 µ. (Micras) EN CALIENTE.	u.	2,00	\$ 659,75	1.319,50
		NEPLO DE ACERO ASTM A-36, BRIDA-LISO; L=1.00M; D=150MM, E=4MM, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=85MICRAS EN CALIENTE.	u.	3,00	\$ 442,00	1.326,00
22.40.221	VA-VA-40037/81	VÁLVULA DE COMPUERTA SELLO ELÁSTICO EXTREMO BRIDADO PN 10 DN= 150MM	u.	1,00	\$ 939,00	939,00
22.40.084	TU-HI-60179/51	UNIÓN DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE DN 150 MM PN6	u.	2,00	\$ 980,85	1.961,70
22.10.722		MEDIDOR DE CAUDAL MAG 8000, PN 10, EXTREMOS BRIDADOS D=150MM	u.	1,00	\$ 4.528,00	4.528,00
22.10.755		CONTRA BRIDA (BRIDA LOCA METÁLICA) ALUMINIO, PN16 BAR, D=200MM	u	2,00	\$ 456,00	912,00
22.10.377	EV-PL-00851/51	PORTA BRIDA DE PEAD PE 100 SERIE 8 SDR 17, PN10 BAR, P/TERMOFUSIÓN D=200MM (*)	u	2,00	\$ 24,40	48,80
05.20.018	TU-HI-60084/31	PERNOS DE ACERO GALVANIZADO 20MM PARA BRIDAS Ø 150MM-200 MM 100/72MM PN 10 - PN 16	u	80,00	\$ 6,41	512,80
		SUMINISTRO CELLO (1u)				
26.05.500		DATALOGGER IN ALÁMBRICO PARA REGISTRO DE PRESIÓN Y CAUDAL, MODELO CELLO GPRS, RANGO PRESION (0- 100MCA), INCLUYE MANGUERA HELICOIDAL, CONECTOR RAPIDO, STANDARD PULSE INPUT FLOW CABLE	u.	1,00	\$ 1.950,00	1.950,00
22.05.209		SILLETAS DE ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø 90MM X 32 MM / ACOMETIDAS TOMA SIMPLE	u.	1,00	\$ 30,97	30,97
22.10.060	TU-PL-40340/11	TUBO PEAD PE 100 PN 10 BARS SDR 9 DIAM 20 MM (ROLLO X 100 MT)	m.	1,00	\$ 0,65	0,65
		SUMINISTRO DE TAPONAMIENTOS				
05.42.040		BRIDA CIEGA ACERO GALVANIZADO PN 16 D= 150MM	u	6,00	\$ 225,00	1.350,00
05.42.125		BRIDA CIEGA ACERO PN 16 D= 200MM	u	5,00	\$ 1.007,50	5.037,50
22.40.225	TU-HI-60098/31	ADAPTADOR DE BRIDA UNIVERSAL TOLERANCIA 192-215 PNI 0/PNI 6	u	5,00	\$ 405,00	2.025,00
22.40.224	TU-HI-60098/21	ADAPTADOR DE BRIDA UNIVERSAL TOLERANCIA 158-182 PNI 0/PNI 6	u	6,00	\$ 303,00	1.818,00
		SUMINISTRO PRUEBAS				
22.10.063	TU-PL-60208/41	TUBO PEAD PE 100 PN 10 BARS SDR 17 DIAM 90 MM	m.	29,73	\$ 5,15	153,13
22.10.433	TU-PL-60155/91	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 90 MM (*)	u.	2,00	\$ 9,97	19,94
		OBRA CIVIL				
		INSTALACION				
		ACTIVIDADES ADICIONALES DEL CONTRATISTA				
90.01.002	GEN-100256	ELABORACIÓN DE PLANOS AS BUILT	u.	23,00	\$ 193,83	4.458,09
90.01.005	GEN-100302	PLANOS DE ESQUINEROS PARA AA PP. (INCLUYE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y DIBUJO)	u.	135,00	\$ 8,58	1.158,30
22.01.022		CENSO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AA PP.	u.	1.188,00	\$ 3,31	3.932,28
90.01.019		LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PLANIMÉTRICO- ALTIMÉTRICO PARA REALIZAR PLANOS AS BUILT	Ha	30,84	\$ 251,98	7.771,06
		PREPARACIÓN DEL SITIO, REPLANTEO DE LAS OBRAS, SONDEO.				
31.01.001	GEN-100747	PREPARACIÓN DEL SITIO, REPLANTEO DE LA OBRA PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	m.	12.927,43	\$ 0,30	3.878,23

CLAVE	CLAVE USUARIO	DESCRIPCIÓN DE RUBROS	U	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
		INSTALACIÓN DE TUBERÍA				
31.23.002	GEN-100183	EXCAVACIÓN A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD	m3	6.436,79	\$ 2,90	18.666,71
31.23.035	GEN-100203	DESALOJO DE MATERIAL DE 25:01 KM. A 30 KM. O MAS (INCLUYE ESPONJAMIENTO)	m3	6.605,24	\$ 7,36	48.614,58
31.23.019	GEN-100196	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.	m3	2.531,71	\$ 12,47	31.570,40
31.23.011	GEN-100189	MATERIAL DE MEJORAMIENTO COMPACTADO CON CASCAJO IMPORTADO	m3	1.551,29	\$ 12,52	19.422,17
32.01.001	GEN-100220	PERFILADA DE PAVIMENTO FLEXIBLE (ASFALTO)	m.	5.212,45	\$ 2,39	12.457,76
03.81.002	GEN-100219	PERFILADA DE PAVIMENTO RÍGIDO DE HS EN CALLE, INCLUYE MATERIAL BITUMINOSO,SELLAR/JUNTA	m.	935,82	\$ 4,68	4.379,64
03.81.001	GEN-100218	PERFILADA DE HORMIGÓN SIMPLE EN ACERA	m.	6.779,16	\$ 3,37	22.845,77
32.01.004	GEN-100226	ROTURA DE CARPETA ASFÁLTICA DE E = 0.11M A 0.15M, CON BOB - CAT.	m2	3.127,47	\$ 8,47	26.489,67
03.81.027		ROTURA DE PAVIMENTO RÍGIDO ARMADO EN CALLE DE E= 0,30 M CON BOB-CAT	m2	561,49	\$ 27,75	15.581,40
03.81.009	GEN-100221	ROTURA DE HORMIGÓN SIMPLE EN ACERA DE E = 0.10M, CON COMPRESOR.	m2	2.711,66	\$ 4,20	11.388,99
32.01.009	GEN-100773	REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE.	m3	625,49	\$ 170,48	106.634,22
32.13.004	GEN-100769	REPOSICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO DE 4,5 MPA MOD ROT FLEX	m3	168,45	\$ 179,88	30.300,35
05.41.009	GEN-100777	PASA JUNTA EN PAVIMENTO RÍGIDO CON VARILLA DE ACERO fy=1200 Kg/cm2	qq.	33,69	\$ 84,84	2.858,22
32.13.001	GEN-100230	REPOSICIÓN DE HORMIGÓN SIMPLE E=0.10M, F'C=210 KG/CM2.	m2	2.711,66	\$ 19,47	52.796,10
31.23.022	GEN-100197	MATERIAL DE BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO FLEXIBLE).	m3	625,49	\$ 22,44	14.036,09
31.23.023	GEN-100198	MATERIAL DE SUB-BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO RÍGIDO)	m3	112,30	\$ 21,20	2.380,73
31.23.139		RELLENO CON ARENA	m3	927,84	\$ 14,26	13.231,00
31.23.012	GEN-100190	REPLANTILLO DE ARENA	m3	517,10	\$ 14,26	7.373,81
03.81.008	GEN-100728	ROTURA DE BORDILLO Y CUNETAS DE 0,40 M X 0,20 M Y 0,40 M X 0,20 M	m.	80,00	\$ 14,88	1.190,40
32.16.001	GEN-100717	REPOSICIÓN DE BORDILLO Y CUNETAS DE 0,40 M X 0,20 M Y 0,40 M X 0,20 M F' C = 280 KG/CM2	m.	80,00	\$ 34,93	2.794,40
22.10.035	APT-100490	CONEXIÓN DIRECTA DE D=160MM, 200MM Y 250MM.	u.	3,00	\$ 96,74	290,22
22.10.048	APT-100739	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA MATRIZ DE PEAD DE D=63 ,90 MM. L= 100 M POR TERMOFUSIÓN INCLUYE ACCESORIOS Y VÁLVULAS (CON EQUIPO DE CONTRATISTA)	m.	11.190,83	\$ 1,99	22.269,75
22.10.051	APT-100741	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA MATRIZ DE PEAD DE D=160 MM. L= 11,8 M POR TERMOFUSIÓN INCLUYE ACCESORIOS Y VÁLVULAS (CON EQUIPO DE CONTRATISTA)	m.	788,49	\$ 3,62	2.854,33
22.10.053	APT-103467	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA MATRIZ DE PEAD DE D=200 MM. L= 11,8 M POR TERMOFUSIÓN INCLUYE ACCESORIOS Y VÁLVULAS (CON EQUIPO DE CONTRATISTA)	m.	948,11	\$ 3,75	3.555,41
22.10.380		PRUEBA ZPT (INCLUYE INFORME TÉCNICO)	m.	12.927,43	\$ 0,12	1.551,29
22.10.381		PRUEBA QPF (INCLUYE INFORME TÉCNICO)	m.	12.927,43	\$ 0,26	3.361,13
22.10.026	APT-100481	PRUEBAS HIDRÁULICAS DE TUBERÍAS MATRICES DE D=63MM, 90MM Y 110MM, CONTRATISTA.	m.	11.190,83	\$ 0,55	6.154,96
22.10.027	APT-100482	PRUEBAS HIDRÁULICAS DE TUBERÍAS MATRICES DE D=160MM, 200MM, 225MM, 250MM Y 280MM CONTRATISTA.	m.	1.736,60	\$ 0,69	1.198,25
22.10.030	APT-100485	DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS MATRICES DE D=63MM, 90MM Y 110MM, CONTRATISTA.	m.	11.190,83	\$ 1,15	12.869,45
22.10.031	APT-100486	DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS MATRICES DE D=160MM, 200MM, 225MM, 250MM, Y 280MM CONTRATISTA.	m.	1.736,60	\$ 1,73	3.004,32
31.23.043	GEN-100249	BOMBEO DE D=4".	Día	259,00	\$ 55,56	14.390,04

CLAVE	CLAVE USUARIO	DESCRIPCIÓN DE RUBROS	U	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
		INSTALACIÓN DE GUÍAS DOMICILIARIAS				
22.10.044		INSTALACIÓN DE GUÍAS DE 20 MM. A 32 MM DE PEAD O PVC INCLUYE (EXCAVACIÓN, REPLANTILLO DE ARENA, RELLENO CON MATERIAL CASCAJO, INSTALACIÓN DE ACOMETIDA CON X M DE LONGITUD, SILLETAS O COLLARINES SEGUN DISEÑO TODOS LOS DIÁMETROS, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA, INSTALACION DE ACCESORIOS, BOMBEO). SIN MEDIDOR NI CAJETIN.	m	3.564,00	\$ 7,24	25.803,36
22.05.069	APD-100438	INSTALACION DE MEDIDOR DE ø 1/2"-3/4" EN SUELO NATURAL INCLUYE EXCAVACION,RELLENO,DESALOJO,FOTOGRAFÍAS,ACCESORIOS Y ANCLAJE DEØ.80X0.60X0.10 M	u.	1.188,00	\$ 18,24	21.669,12
22.05.096	APT-101174	INSTALACION DE CAJETIN METALICO O POLIPROPILENO DE D= 20 MM HASTA 25 MM. INCLUYE BLOQUE DE ANCLAJE DE HS DE 0,80 MX 0,60 MX 0,10 M; EXCAVACION, RELLENO Y DESALOJO O ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO	u.	1.188,00	\$ 13,63	16.192,44
		INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE AIRE				
03.31.015	APT-100706	CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA PARA VÁLVULA DE AIRE SEGUN PLANO AP-3027	u.	2,00	\$ 467,04	934,08
22.10.764		INSTALACION DE VALVULA DE AIRE D=3/4" (INC. EXCAVACION, REPLANTILLO DE ARENA, RELLENO CON MATERIAL DEL LUGAR Y CASCAJO, TRANSPORTE E INSTALACION DE TUBERIA, INSTALACION DE ACCESORIOS, BOMBEO).	u.	2,00	\$ 41,49	82,98
		INSTALACION DE VÁLVULAS DE DESAGUE				
22.10.001	APT-100457	INSTALACION DE VALVULA SIN CAJA DE PROTECCION DE D=75 mm. a 125 mm.	u.	2,00	\$ 85,00	170,00
		INSTALACION DE VÁLVULAS DE SECTORIZACION				
22.10.001	APT-100457	INSTALACION DE VALVULA SIN CAJA DE PROTECCION DE D=75 mm. a 125 mm.	u.	1,00	\$ 85,00	85,00
22.10.003	APT-100458	INSTALACION DE VALVULA SIN CAJA DE PROTECCION DE D=150 mm. a 200 mm.	u.	2,00	\$ 112,82	225,64
		CONSTRUCCION DE CÁMARA TIPO I PARA SECTORIZACION (Iu)				
22.06.002		EXCAVACION A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD (HORARIO NOCTURNO)	m³	13,87	\$ 4,57	63,37
31.23.035	GEN-100205	DESALOJO DE MATERIAL DE 25,01 KM. A 30 KM. O MAS (INCLUYE ESPONIAMIENTO)	m³	12,79	\$ 7,36	94,10
22.06.006		RELLENO COMPACTADO MECANICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO(HORARIO NOCTURNO)	m³	1,08	\$ 18,53	20,01
31.23.011	GEN-100189	MATERIAL DE MEJORAMIENTO COMPACTADO CON CASCAJO IMPORTADO	m³	1,30	\$ 12,52	16,23
03.34.017	GEN-100696	REPLANTILLO DE H.S. F. C= 140 KG/CM2	m³	0,65	\$ 99,34	64,37
22.06.059		PERFILADA DE PAVIMENTO FLEXIBLE (ASFALTO)HORARIO NOCTURNO	m	9,20	\$ 3,62	33,30
22.06.060		ROTURA DE CARPETA ASFALTICA DE E = 0.05M A 0.10M, CON BOB -CAT.HORARIO NOCTURNO	m²	5,29	\$ 5,13	27,14
22.06.061		REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA, EN CALIENTE. HORARIO NOCTURNO	m³	0,53	\$ 225,56	119,32
22.06.056		MATERIAL DE BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO FLEXIBLE) HORARIO NOCTURNO	m³	0,33	\$ 25,97	8,57
22.06.042		MATERIAL DE SUB-BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO RIGIDO) EN HORARIO NOCTURNO	m³	0,33	\$ 23,95	7,90
31.23.043	GEN-100249	BOMBEO DE D=4".	Día	10,00	\$ 55,56	555,60
03.34.008	GEN-100212	HORMIGÓN SIMPLE F C = 280 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS HASTA 3.00 METROS DE ALTURA 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	2,57	\$ 295,26	758,23

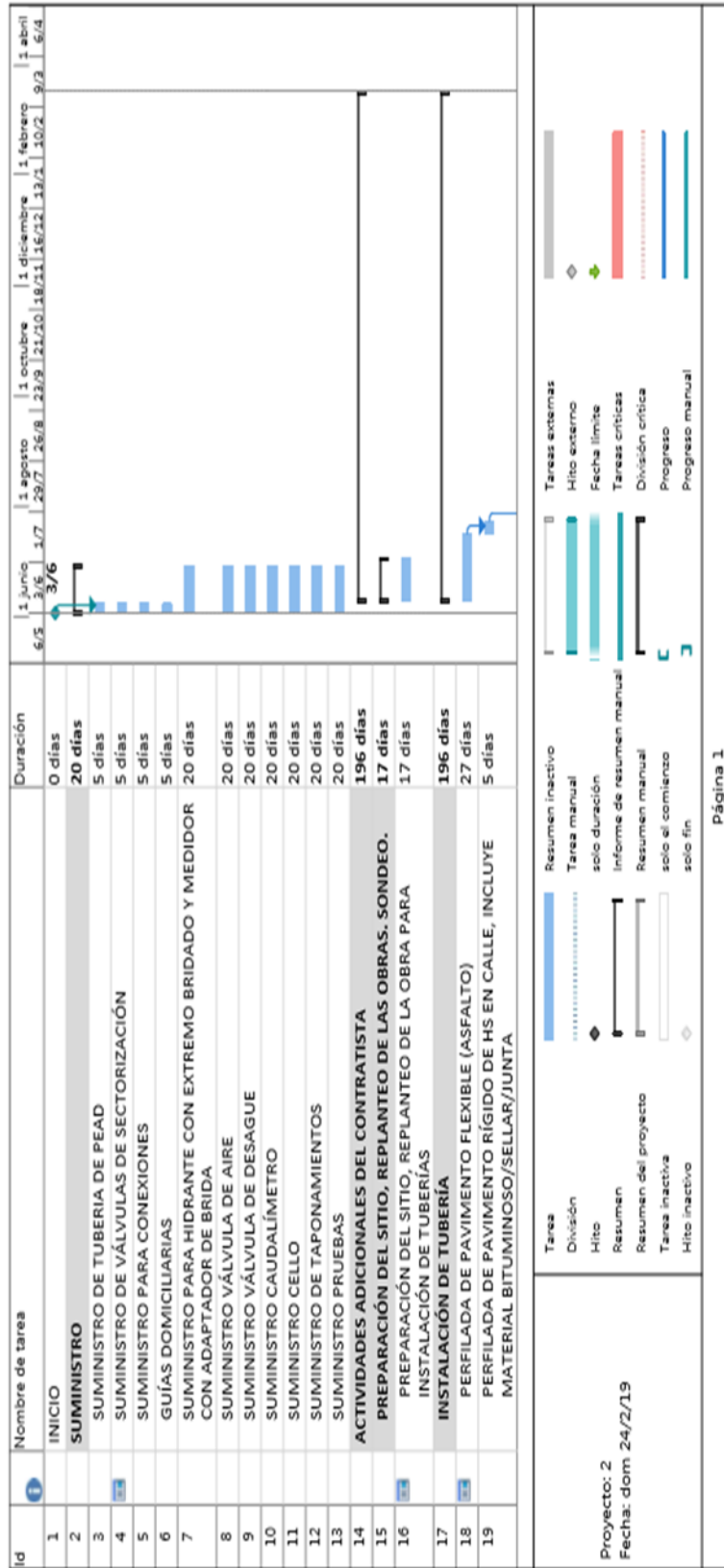
CLAVE	CLAVE USUARIO	DESCRIPCIÓN DE RUBROS	U	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
22.06.069		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARMADURAS PARA ESTRUCTURAS HASTA 3,00 METROS DE ALTURA HORARIO NOCTURNO	qq.	5,87	\$ 93,37	548,19
05.51.001		ESCALERA METÁLICA (INCLUYE PELDAÑOS CON VARILLA ϕ 16 MM, FY=4200 Kg/cm ² , (SOLDADURA AWS E-6011), ANGULOS, PERNOS DE EXPANSIÓN Y PROTECCIÓN ANTICORROSIVA, H= 1.20 M	m	2,80	\$ 136,50	382,20
22.06.067		IMPERMEABILIZACIÓN IGOL DENSO MAS IMPRIMANTE DOS MANOS HORARIO NOCTURNO	m ²	20,48	\$ 20,32	416,15
22.06.065		ENTIBADO DE ARRIOSTRAMIENTO HORARIO NOCTURNO	m ²	27,00	\$ 19,30	521,10
		CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DESMONTABLES "CÁMARA TIPO II" PARA SECTORIZACIÓN (21b)				
03.34.012	GEN-100216	HORMIGÓN SIMPLE F'c = 350 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS HASTA 3,00 METROS DE ALTURA CON ADITIVO SÚPER PLASTIFICANTE-ACELERANTE 1% DEL PESO DEL CEMENTO Y ADITIVO EN POLVO CON SILICE-FUME 5 % DEL PESO DEL CEMENTO (INCLUYE ENCOFRADO)	m ³	1,04	\$ 364,07	376,81
22.06.069		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARMADURAS PARA ESTRUCTURAS HASTA 3,00 METROS DE ALTURA HORARIO NOCTURNO	qq.	2,85	\$ 93,37	266,38
22.13.150	MC-HI-60009/81	TAPA DE HIERRO DÚCTIL DN 600 MM CLASE D 400 (*)	u	2,00	\$ 197,70	395,40
22.06.071		INSTALACIÓN DE LOSAS DESMONTABLES DE 1,00 X 1,00 X 0,25 M HASTA 2,00 X 2,00 X 0,25 M HORARIO NOCTURNO	u	2,00	\$ 53,98	107,96
		CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA PARA CAUDALIMETRO (1a)				
22.06.002		EXCAVACION A MÁQUINA HASTA 2,00M DE PROFUNDIDAD (HORARIO NOCTURNO)	m ³	34,00	\$ 4,57	155,38
31.23.035	GEN-100205	DESALOJO DE MATERIAL DE 2,5,01 KM. A 30 KM. O MAS (INCLUYE ESPONJAMIENTO)	m ³	31,44	\$ 7,36	231,40
22.06.006		RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO (HORARIO NOCTURNO)	m ³	2,56	\$ 18,53	47,44
31.23.011	GEN-100189	MATERIAL DE MEJORAMIENTO COMPACTADO CON CASCAJO IMPORTADO	m ³	3,20	\$ 12,52	40,06
03.34.017	GEN-100696	REPLANTILLO DE H.S. F'c= 140 KG/CM2	m ³	0,20	\$ 99,34	19,51
22.06.059		PERFILADA DE PAVIMENTO FLEXIBLE (ASFALTO) HORARIO NOCTURNO	m	20,00	\$ 3,62	72,40
22.06.060		ROTURA DE CARPETA ASFÁLTICA DE E = 0,05M A 0,10M, CON BOB -CAT. HORARIO NOCTURNO	m ²	10,25	\$ 5,13	52,58
22.06.061		REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA, EN CALIENTE, HORARIO NOCTURNO	m ³	1,03	\$ 225,56	231,20
22.06.056		MATERIAL DE BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO FLEXIBLE) HORARIO NOCTURNO	m ³	0,74	\$ 25,97	19,22
22.06.042		MATERIAL DE SUB-BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO RÍGIDO) EN HORARIO NOCTURNO	m ³	0,74	\$ 23,95	17,72
31.23.043	GEN-100249	BOMBEO DE D=4"	Dia	20,00	\$ 55,56	1.111,20
03.34.008	GEN-100212	HORMIGÓN SIMPLE F'c = 280 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS HASTA 3,00 METROS DE ALTURA CON ADITIVO SÚPER PLASTIFICANTE-ACELERANTE 1% DEL PESO DEL CEMENTO Y ADITIVO EN POLVO CON SILICE-FUME 5 % DEL PESO DEL CEMENTO (INCLUYE ENCOFRADO)	m ³	6,21	\$ 295,26	1.832,97
22.06.069		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARMADURAS PARA ESTRUCTURAS HASTA 3,00 METROS DE ALTURA HORARIO NOCTURNO	qq.	5,87	\$ 93,37	548,19
05.51.001		ESCALERA METÁLICA (INCLUYE PELDAÑOS CON VARILLA ϕ 16 MM, FY=4200 Kg/cm ² , (SOLDADURA AWS E-6011), ANGULOS, PERNOS DE EXPANSIÓN Y PROTECCIÓN ANTICORROSIVA, H= 1.20 M	m	2,80	\$ 136,50	382,20
22.06.067		IMPERMEABILIZACIÓN IGOL DENSO MAS IMPRIMANTE DOS MANOS HORARIO NOCTURNO	m ²	20,48	\$ 20,32	416,15
22.06.065		ENTIBADO DE ARRIOSTRAMIENTO HORARIO NOCTURNO	m ²	27,00	\$ 19,30	521,10

CLAVE	CLAVE USUARIO	DESCRIPCIÓN DE RUBROS	U	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
		CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DESMONTABLES PARA CAUDALÍMETRO (1u)				
03.34.012	GEN-100216	HORMIGÓN SIMPLE F/C = 350 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS HASTA 3.00 METROS DE ALTURA CON HORMIGÓN SUPER PLASTIFICANTE-ACELERANTE 1% DEL PESO DEL CEMENTO Y ADITIVO EN POLVO CON SILICE-FUME 5 % DEL PESO DEL CEMENTO (INCLUYE ENCOFRADO)	m3	1,04	\$ 364,07	376,81
22.06.069		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARMADURAS PARA ESTRUCTURAS HASTA 3,00 METROS DE ALTURA HORARIO NOCTURNO	qq.	2,85	\$ 93,37	266,38
22.13.150	MC-HI-60009/81	TAPA DE HIERRO DÚCTIL DN 600 MM CLASE D 400 (*)	u	2,00	\$ 197,70	395,40
22.06.071		INSTALACIÓN DE LOSAS DESMONTABLES DE 1,00 X 1,00 X 0,25 M HASTA 2,00 X 2,00 X 0,25 M HORARIO NOCTURNO	u	2,00	\$ 53,98	107,96
		INSTALACIÓN DE HIDRANTES				
22.10.317	APT-103470	INSTALACIÓN DE HIDRANTE Ø 90 MM Y 110 MM. SEGÚN DETALLE PLANO AP-1156-A O AP-1156-B -REV 4 INSTALACIÓN DE TUBERÍA, ACCESORIOS, VÁLVULAS, MEDIDOR, EXCAVACIÓN, RELLENOS, RETIROS, ROTURAS, CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE VÁLVULAS HORMIGÓN F/C = 280 KG./CM2 = 1.84 M3, ACERO DE REFUERZO F Y=4200 KG./CM2=4.74 QQ, CONSTRUCCIÓN DE CAJA DE MEDIDOR HORMIGÓN F/C=210 KG./CM2=0.30 M3, TAPAMETÁLICA ANTIDESLIZANTE CON VISOR INCLUYE MARCO Y CONTRAMARCO, SUMINISTRO Y VACIADO DE HORMIGÓN PARA ANCLAJE F/C=280 KG./CM2 =0.10 M3, BOMBEO Y EMPATE A LA RED.	u	6,00	\$ 2.482,30	14.893,80
		INSTALACIÓN DE CAUDALÍMETRO				
22.10.536		TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE CAUDALÍMETRO CON BATERÍA MAG 8000/MAG 8000 CT DN 200MM PN 10	u	1,00	\$ 650,00	650,00
		INSTALACIÓN DE CELLO				
22.10.666		INSTALACIÓN DE COLLARÍN DE 90 MM A 1/2	u	1,00	\$ 0,57	0,57
28.00.005		INSTALACION DE EQUIPO ELECTRONICO DE MEDICION DE PRESION CON TRANSMISION REMOTA VIAS SIN C-ARD (CELLO IP 68)	u	1,00	\$ 2.362,72	2.362,72
		INSTALACIÓN PARA PRUEBAS				
50.01.030		COSTO TOTAL DE ENSAYOS Y TESTIFICACIÓN DE ACUERDO A NORMAS	Global		\$ 9.000,00	-
		PLAN VIAL				
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)	Global	1,00	\$ 1.500,00	1.500,00
		MEDIDAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y FACTORES AMBIENTALES				
		SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SEÑALIZACION				
44.01.001		COSTO TOTAL DE SEGURIDAD FÍSICA, INDUSTRIAL Y SEÑALIZACIÓN DE CONFORMIDAD CON EL MANUAL INTERAGUA.	Global	1,00	\$ 16.680,00	16.680,00

		RUBROS AMBIENTALES				
10.10.002	MAM-100352	MONITOREO Y MEDICIÓN DE RUIDO	HORA	8,00	\$ 17,85	142,80
10.10.003	MAM-100353	MONITOREO Y MEDICIÓN DE POLVO PM10 Y PM2,5	HORA	8,00	\$ 31,88	255,04
10.10.001	MAM-100351	CONTROL DE POLVO (AGUA)	m3	350,00	\$ 3,06	1.071,00
10.10.004	MAM-100354	MONITOREO Y MEDICIÓN DE AIRE NOX, SO2, CO2	HORA	8,00	\$ 38,25	306,00
10.10.008	MAM-100358	REUNIONES INFORMATIVAS	u.	1,00	\$ 1.631,50	1.631,50
		COSTOS DISPOSICION MATERIAL DESALOJO A IGUANAS				
31.23.037	GEN-100315	DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE DESALOJO EN EL RELLENO SANITARIO LAS IGUANAS	Tn.	11.228,91	\$ 7,34	82.420,22
		TOTAL:				1.012.514,18
		COSTOS INDIRECTOS 19%				192.377,69
		TOTAL SIN IVA:				1.204.891,87
		IVA 12 %				144.587,02
		TOTAL CON IVA:				1.349.478,90

Fuente: Gary Oyarvide Álava

Anexo 6: CRONOGRAMA



Id	Nombre de tarea	Duración	Gantt Chart Timeline											
			1 junio 6/5	1 julio 1/7	1 agosto 29/7	1 septiembre 26/8	1 octubre 23/9	1 noviembre 21/10	1 diciembre 18/11	1 enero 15/12	1 febrero 13/1	1 marzo 10/2	1 abril 9/3	1 mayo 6/4
20	PERFILADA DE HORMIGÓN SIMPLE EN ACERA	34 días	[Gantt bar from 6/5 to 1/7]											
21	ROTURA DE CARPETA ASFÁLTICA DE E = 0.11M A 0.15M, CON BOB - CAT.	27 días	[Gantt bar from 6/5 to 2/8]											
22	ROTURA DE PAVIMENTO RÍGIDO ARMADO EN CALLE DE E= 0,30 M 5 días CON BOB-CAT	5 días	[Gantt bar from 1/7 to 6/7]											
23	ROTURA DE HORMIGÓN SIMPLE EN ACERA DE E = 0.10M, CON COMPRESOR.	34 días	[Gantt bar from 6/5 to 1/7]											
24	ROTURA DE BORDILLO Y CUNETETA DE 0,40 M X 0,20 M Y 0,40 M X 0,20 M	5 días	[Gantt bar from 1/7 to 6/7]											
25	EXCAVACIÓN A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD	130 días	[Gantt bar from 6/5 to 1/7]											
26	DESALOJO DE MATERIAL DE 25,01 KM. A 30 KM. O MAS (INCLUYE ESPONJAMIENTO)	130 días	[Gantt bar from 6/5 to 1/7]											
27	BOMBEO DE D=4"	130 días	[Gantt bar from 6/5 to 1/7]											
28	MATERIAL DE MEJORAMIENTO COMPACTADO CON CASCAJO IMPORTADO	7 días	[Gantt bar from 1/7 to 8/7]											
29	REPLANTILLO DE ARENA	7 días	[Gantt bar from 8/7 to 15/7]											
30	RELLENO CON ARENA	7 días	[Gantt bar from 15/7 to 22/7]											
31	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA MATRIZ DE PEAD POR TERMOFUSIÓN INCLUYE ACCESORIOS Y VALVULAS (CON EQUIPO DE CONTRATISTA)	33 días	[Gantt bar from 22/7 to 19/8]											
32	CONEXIÓN DIRECTA DE D=160MM, 200MM Y 250MM.	3 días	[Gantt bar from 19/8 to 22/8]											
33	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.	20 días	[Gantt bar from 22/8 to 11/9]											

Tarea División Hito Resumen Resumen del proyecto Tarea inactiva Hito inactivo	Resumen inactivo Tarea manual solo duración Informe de resumen manual Resumen manual solo el comienzo solo fin	Tareas externas Hito externo Fecha límite Tareas críticas División crítica Progreso Progreso manual
--	--	---

Proyecto: 2
 Fecha: dom 24/2/19

Página 2

Id	Nombre de tarea	Duración	Gantt Chart Timeline											
			1 junio 6/5	17	1 agosto 29/7	1 octubre 23/9	1 diciembre 18/11	1 febrero 13/1	1 abril 9/3	1 junio 10/2	1 agosto 10/2	1 octubre 10/2	1 diciembre 10/2	1 febrero 10/2	1 abril 10/2
34	MATERIAL DE SUB-BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO RÍGIDO)	10 días	[Gantt bar from 6/5 to 17]											
35	MATERIAL DE BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO FLEXIBLE).	10 días	[Gantt bar from 17 to 29/7]											
36	PRUEBA ZPT (INCLUYE INFORME TÉCNICO)	196 días	[Gantt bar from 29/7 to 10/2]											
37	PRUEBA QPF (INCLUYE INFORME TÉCNICO)	196 días	[Gantt bar from 29/7 to 10/2]											
38	DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS MATRICES DE D=63MM, 90MM Y 110MM, CONTRATISTA.	1 día	[Gantt bar from 10/2 to 10/2]											
39	DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS MATRICES DE D=160MM, 200MM 225MM, 250MM, Y 280MM CONTRATISTA.	1 día	[Gantt bar from 10/2 to 10/2]											
40	PRUEBAS HIDRÁULICAS DE TUBERÍAS MATRICES DE D=63MM, 90MM Y 110MM, CONTRATISTA.	1 día	[Gantt bar from 10/2 to 10/2]											
41	PRUEBAS HIDRÁULICAS DE TUBERÍAS MATRICES DE D=160MM, 200MM, 225MM, 250MM Y 280MM CONTRATISTA.	1 día	[Gantt bar from 10/2 to 10/2]											
42	REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE.	15 días	[Gantt bar from 10/2 to 13/1]											
43	REPOSICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO DE 4,5 MPA MOD ROT FLEX	10 días	[Gantt bar from 13/1 to 23/9]											
44	PASA JUNTA EN PAVIMENTO RÍGIDO CON VARILLA DE ACERO fy=4200 Kg./cm ²	10 días	[Gantt bar from 23/9 to 18/11]											
45	REPOSICIÓN DE HORMIGÓN SIMPLE E=0.10M, F'C=210 KG/CM2.	20 días	[Gantt bar from 18/11 to 10/2]											
46	REPOSICIÓN DE BORDILLO Y CUNETA DE 0,40 M X 0,20 M Y 0,40 M X 0,20 M F'C= 280 KG/CM2	1 día	[Gantt bar from 10/2 to 10/2]											
47	INSTALACIÓN DE GUÍAS DOMICILIARIAS	9 días	[Gantt bar from 10/2 to 10/2]											

Tarea	Resumen inactivo	Tareas externas
División	Tarea manual	Hito externo
Hito	solo duración	Fecha límite
Resumen	Informe de resumen manual	Tareas críticas
Resumen del proyecto	Resumen manual	División crítica
Tarea inactiva	solo el comienzo	Progreso
Hito inactivo	solo fin	Progreso manual

Proyecto: 2
Fecha: dom 24/2/19

Página 3

Id	Nombre de tarea	Duración	Gantt Chart Timeline											
			6/5	1 junio 3/6	17	1 agosto 29/7	26/8	1 octubre 23/9	19/10	16/10	13/1	10/2	9/2	1 abril 5/4
48	INSTALACIÓN DE GUÍAS DE 20 MM A 32 MM DE PEAD O PVC INCLUYE (EXCAVACIÓN, REPLANTILLO DE ARENA, RELLENO CON MATERIAL CASCAJO, INSTALACIÓN DE ACOMETIDA CON X M DE LONGITUD, SILLETAS O COLLARINES SEGUN DISEÑO TODOS LOS DIÁMETROS, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE	2 días	[Gantt bar for task 48]											
49	INSTALACIÓN DE MEDIDOR DE Ø 1/2"-3/4" EN SUELO NATURAL INCLUYE EXCAVACIÓN,RELLENO,DESALOJO,FOTOGRAFÍAS,ACCESORIOS Y ANCLAJE DE Ø 0.80X0.60X0.10 M	2 días	[Gantt bar for task 49]											
50	INSTALACIÓN DE CAJETÍN METÁLICO O POLIPROPILENO DE D= 20 MM HASTA 25 MM. INCLUYE BLOQUE DE ANCLAJE DE HS DE 0,80 M X 0,60 M X 0,10 M; EXCAVACIÓN, RELLENO Y DESALOJO O ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO	2 días	[Gantt bar for task 50]											
51	INSTALACIÓN DE HIDRANTES	36 días	[Gantt bar for task 51]											
52	INSTALACIÓN DE HIDRANTE Ø 90 MM Y 110 MM. SEGÚN DETALLE PLANO AP-1156-A O AP-1156-B -REV 4 INSTALACIÓN DE TUBERÍA, ACCESORIOS, VÁLVULAS, MEDIDOR, EXCAVACIÓN, RELLENOS, RETIROS, ROTURAS, CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE VÁLVULAS HORMIGÓN F'C = 280 KG./CM2 = 1.84	36 días	[Gantt bar for task 52]											
53	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE AIRE	28 días	[Gantt bar for task 53]											
54	CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA PARA VÁLVULA DE AIRE SEGUN PLANO AP-3027	14 días	[Gantt bar for task 54]											

<p>Proyecto: 2</p> <p>Fecha: dom 24/2/19</p>	<p>Tarea</p> <p>División</p> <p>Hito</p> <p>Resumen</p> <p>Resumen del proyecto</p> <p>Tarea inactiva</p> <p>Hito inactivo</p>	<p>Resumen inactivo</p> <p>Tarea manual</p> <p>solo duración</p> <p>Informe de resumen manual</p> <p>Resumen manual</p> <p>solo el comienzo</p> <p>solo fin</p>	<p>Tareas externas</p> <p>Hito externo</p> <p>Fecha límite</p> <p>Tareas criticas</p> <p>División crítica</p> <p>Progreso</p> <p>Progreso manual</p>
--	--	---	--

Id	Nombre de tarea	Duración	1 junio 6/5	1 julio 1/7	1 agosto 29/7	1 septiembre 26/8	1 octubre 23/9	1 noviembre 21/10	1 diciembre 18/11	1 enero 15/12	1 febrero 13/1	1 marzo 10/2	1 abril 9/3	1 mayo 6/4
55	INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE AIRE D=3/4" (INC. EXCAVACIÓN, REPLANTILLO DE ARENA, RELLENO CON MATERIAL DEL LUGAR Y CASCAJO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA, INSTALACIÓN DE ACCESORIOS, BOMBEO).	14 días												
56	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE DESAGUE	14 días												
57	INSTALACIÓN DE VÁLVULA SIN CAJA DE PROTECCIÓN DE D=75 mm. a 125 mm.	14 días												
58	CONSTRUCCIÓN DE "CÁMARA TIPO I, II" PARA SECTORIZACIÓN (2u)	9 días												
59	PERFILADA DE PAVIMENTO FLEXIBLE (ASFALTO)	1 día												
60	ROTURA DE CARPETA ASFÁLTICA DE E = 0.11M A 0.15M, CON BOB - CAT.	1 día												
61	EXCAVACION A MAQUINA HASTA 2.00M DE ALTURA	1 día												
62	DESALJO DE MATERIAL DE 25,01 KM. A 30 KM. O MAS (INCLUYE ESPONJAMIENTO)	1 día												
63	BOMBEO DE D=4"	6 días												
64	MATERIAL DE MEJORAMIENTO COMPACTADO CON CASCAJO IMPORTADO	1 día												
65	REPLANTILLO DE H.S. F.C= 140 KG/CM2	1 día												
66	ENTIBADO DE ARRIOSTRAMIENTO	1 día												
67	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARMADURAS PARA ESTRUCTURAS HASTA 3,00 METROS DE ALTURA	3 días												

<p>Proyecto: 2</p> <p>Fecha: dom 24/2/19</p>	<p>Tarea</p> <p>División</p> <p>Hito</p> <p>Resumen</p> <p>Resumen del proyecto</p> <p>Tarea inactiva</p> <p>Hito inactivo</p>	<p>Resumen inactivo</p> <p>Tarea manual</p> <p>solo duración</p> <p>Informe de resumen manual</p> <p>Resumen manual</p> <p>solo el comienzo</p> <p>solo fin</p>	<p>Tareas externas</p> <p>Hito externo</p> <p>Fecha límite</p> <p>Tareas criticas</p> <p>División critica</p> <p>Progreso</p> <p>Progreso manual</p>
--	--	---	--

Id	Nombre de tarea	Duración	Gantt Chart Timeline												
			1 junio	1 agosto	1 octubre	1 diciembre	1 febrero	1 abril							
68	HORMIGÓN SIMPLE F'C = 280 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS HASTA 3.00 METROS DE ALTURA CON ADITIVO SÚPER PLASTIFICANTE-ACELERANTE 1% DEL PESO DEL CEMENTO Y ADITIVO EN POLVO CON SILICE-FUME 5 % DEL PESO DEL CEMENTO (INCLUYE ENCOFRADO)	3 días	6/5	29/7	23/9	21/10	18/12	13/1	10/2	9/3	6/4				
69	IMPERMEABILIZACIÓN IGOL DENSO MAS IMPRIMANTE DOS MANOS	1 día													
70	ESCALERA METÁLICA (INCLUYE PELDAÑOS CON VARILLA Ø 16 MM, FY=4200 Kg/cm2, (SOLDADURA AWS E-6011), ANGULOS, PERNOS DE EXPANSIÓN Y PROTECCIÓN ANTICORROSIVA. H= 1.20 M	1 día													
71	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR	1 día													
72	MATERIAL DE SUB-BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO RÍGIDO)	1 día													
73	MATERIAL DE BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO FLEXIBLE).	1 día													
74	CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DESMONTABLES "CÁMARA TIPO I, II" PARA SECTORIZACIÓN (2u)	5 días													
75	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARMADURAS PARA ESTRUCTURAS HASTA 3,00 METROS DE ALTURA	2 días													

<p>Proyecto: 2</p> <p>Fecha: dom 24/2/19</p>	<p>Tarea</p> <p>División</p> <p>Hito</p> <p>Resumen</p> <p>Resumen del proyecto</p> <p>Tarea inactiva</p> <p>Hito inactivo</p>	<p>Resumen inactivo</p> <p>Tarea manual</p> <p>solo duración</p> <p>informe de resumen manual</p> <p>Resumen manual</p> <p>solo el comienzo</p> <p>solo fin</p>	<p>Tareas externas</p> <p>Hito externo</p> <p>Fecha límite</p> <p>Tareas críticas</p> <p>División crítica</p> <p>Progreso</p> <p>Progreso manual</p>
--	--	---	--

Id	Nombre de tarea	Duración	Gantt Chart Timeline											
			1 junio	1 agosto	1 octubre	1 diciembre	1 febrero	1 abril						
76	HORMIGÓN SIMPLE F'c = 350 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS HASTA 3.00 METROS DE ALTURA CON ADITIVO SÚPER PLASTIFICANTE-ACELERANTE 1% DEL PESO DEL CEMENTO Y ADITIVO EN POLVO CON SILICE-FUME 5 % DEL PESO DEL CEMENTO (INCLUYE ENCOFRADO)	1 día	[Gantt bar for task 76]											
77	TAPA DE HIERRO DÚCTIL DN 600 MM CLASE D-400 (*)	1 día	[Gantt bar for task 77]											
78	INSTALACIÓN DE LOSAS DESMONTABLES DE 1,00 X 1,00 X 0,25 M HASTA 2,00 X 2,00 X 0,25 M	1 día	[Gantt bar for task 78]											
79	CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA PARA CAUDALÍMETRO (1u)	9 días	[Gantt bar for task 79]											
80	PERFILADA DE PAVIMENTO FLEXIBLE (ASFALTO)	1 día	[Gantt bar for task 80]											
81	ROTURA DE CARPETA ASFÁLTICA DE E = 0.11M A 0.15M, CON BOB - CAT.	1 día	[Gantt bar for task 81]											
82	EXCAVACION A MAQUINA HASTA 2.00M DE ALTURA	1 día	[Gantt bar for task 82]											
83	DESALOJO DE MATERIAL DE 25,01 KM. A 30 KM. O MAS (INCLUYE ESPONJAMIENTO)	1 día	[Gantt bar for task 83]											
84	BOMBEO DE D=4"	6 días	[Gantt bar for task 84]											
85	MATERIAL DE MEJORAMIENTO COMPACTADO CON CASCAJO IMPORTADO	1 día	[Gantt bar for task 85]											
86	REPLANTILLO DE H.S. F'c= 140 KG/CM2	1 día	[Gantt bar for task 86]											
87	ENTIBADO DE ARRIOSTRAMIENTO	1 día	[Gantt bar for task 87]											
88	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARMADURAS PARA ESTRUCTURAS HASTA 3,00 METROS DE ALTURA	3 días	[Gantt bar for task 88]											

Proyecto: 2 Fecha: dom 24/2/19	Tareas externas Hito externo Fecha límite Tareas críticas División crítica Progreso Progreso manual
Tareas Resumen inactivo Tarea manual solo duración Informe de resumen manual Resumen manual solo el comienzo solo fin	Tareas Resumen inactivo Tarea manual solo duración Informe de resumen manual Resumen manual solo el comienzo solo fin

Id	Nombre de tarea	Duración	Gantt Chart Timeline												
			1 junio	1 agosto	1 octubre	1 diciembre	1 febrero	1 abril							
89	HORMIGÓN SIMPLE F'C = 280 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS HASTA 3.00 METROS DE ALTURA CON ADITIVO SÚPER PLASTIFICANTE-ACELERANTE 1% DEL PESO DEL CEMENTO Y ADITIVO EN POLVO CON SILICE-FUME 5 % DEL PESO DEL CEMENTO (INCLUYE ENCOFRADO)	3 días	6/5	29/7	21/9	18/11	13/1	9/3	6/4						
90	IMPERMEABILIZACIÓN IGOL DENSO MAS IMPRIMANTE DOS MANOS	1 día													
91	ESCALERA METÁLICA (INCLUYE PELDAÑOS CON VARILLA Ø 16 MM, 1 día FY=4200 Kg/cm2, (SOLDADURA AWS E-6011), ANGULOS, PERNOS DE EXPANSIÓN Y PROTECCIÓN ANTICORROSIVA. H= 1.20 M)	1 día													
92	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR	1 día													
93	MATERIAL DE SUB-BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO RÍGIDO)	1 día													
94	MATERIAL DE BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO FLEXIBLE).	1 día													
95	CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DESMONTABLES PARA CAUDALÍMETRO (1u)	5 días													
96	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARMADURAS PARA ESTRUCTURAS HASTA 3,00 METROS DE ALTURA	2 días													

Proyecto: 2
 Fecha: dom 24/2/19

Tarea: Resumen inactivo (light blue), Tarea manual (dark blue), solo duración (light blue), Informe de resumen manual (dark blue), Resumen manual (dark blue), solo el comienzo (light blue), solo fin (dark blue).
División: (light blue bar).
Hito: (diamond symbol).
Resumen del proyecto: (dark blue bar).
Tarea inactiva: (light blue bar).
Hito inactivo: (diamond symbol).
Tareas externas: Hito externo (diamond), Fecha límite (green arrow), Tareas críticas (red bar), División crítica (dotted line), Progreso (blue bar), Progreso manual (blue bar).

Página 8

Id	Nombre de tarea	Duración	1 junio 6/5	1 agosto 29/7	1 octubre 23/9	1 diciembre 18/11	1 febrero 13/2	1 abril 9/3
97	HORMIGÓN SIMPLE F'C = 350 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS HASTA 3.00 METROS DE ALTURA CON ADITIVO SÚPER PLASTIFICANTE-ACELERANTE 1% DEL PESO DEL CEMENTO Y ADITIVO EN POLVO CON SILICE-FUME 5 % DEL PESO DEL CEMENTO (INCLUYE ENCOFRADO)	1 día						
98	TAPA DE HIERRO DÚCTIL DN 600 MM CLASE D 400 (*)	1 día						
99	INSTALACIÓN DE LOSAS DESMONTABLES DE 1,00 X 1,00 X 0,25 M HASTA 2,00 X 2,00 X 0,25 M	1 día						
100	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE SECTORIZACIÓN	1 día						
101	INSTALACIÓN DE VÁLVULA SIN CAJA DE PROTECCIÓN DE D=75 mm. a 125 mm.	1 día						
102	INSTALACIÓN DE VÁLVULA SIN CAJA DE PROTECCIÓN DE D=150 mm. a 200 mm.	1 día						
103	INSTALACIÓN DE CAUDALÍMETRO	1 día						
104	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE CAUDALÍMETRO CON BATERÍA MAG 8000/MAG 8000 CT DN 200MM PN 10	1 día						
105	INSTALACIÓN DE CELLO	1 día						
106	INSTALACIÓN DE COLLARÍN DE 90 MIM A 1/2	1 día						
107	INSTALACION DE EQUIPO ELECTRONICO DE MEDICION DE PRESION CON TRANSMISION REMOTA VIAS SIN CARD (CELLO IP 68)	1 día						
108	PLAN VIAL	196 días						

<p>Proyecto: 2</p> <p>Fecha: dom 24/2/19</p>	<p>Tarea</p> <p>División</p> <p>Hito</p> <p>Resumen</p> <p>Resumen del proyecto</p> <p>Tarea inactiva</p> <p>Hito inactivo</p>	<p>Resumen inactivo</p> <p>Tarea manual</p> <p>solo duración</p> <p>Informe de resumen manual</p> <p>Resumen manual</p> <p>solo el comienzo</p> <p>solo fin</p>	<p>Tareas externas</p> <p>Hito externo</p> <p>Fecha limite</p> <p>Tareas criticas</p> <p>División critica</p> <p>Progreso</p> <p>Progreso manual</p>
--	--	---	--

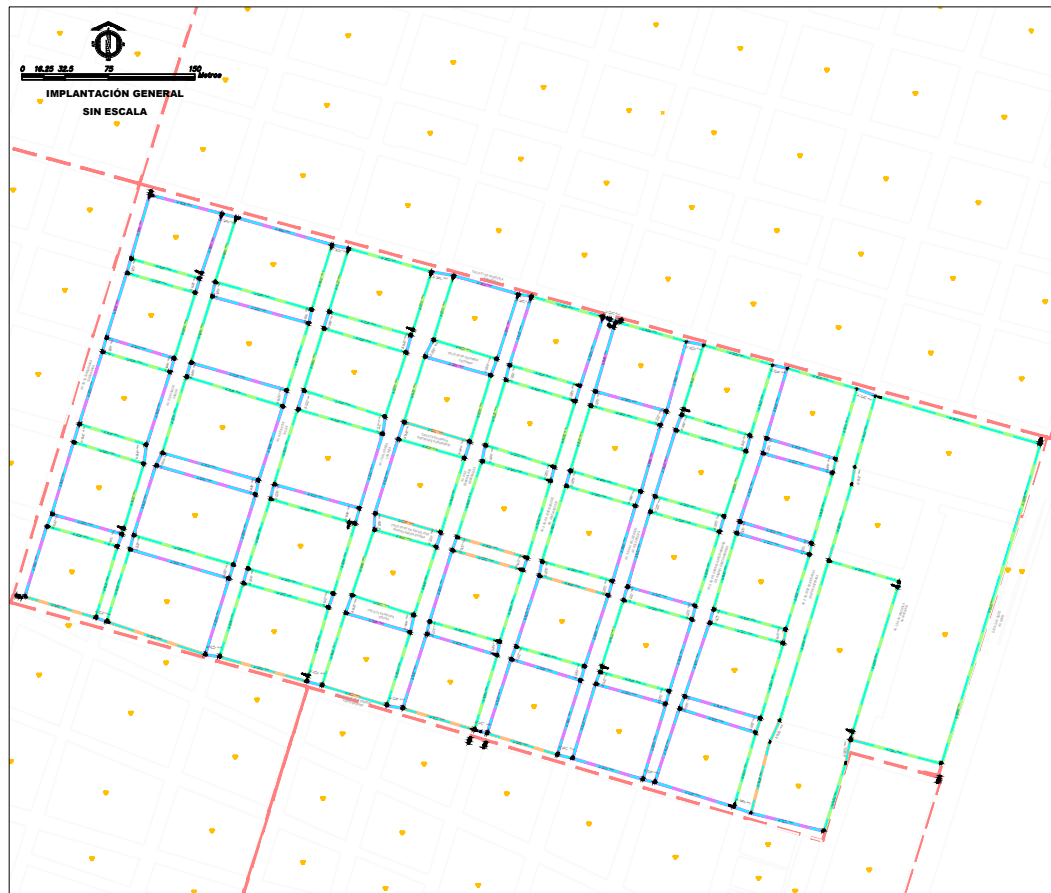
Id	Nombre de tarea	Duración	1 junio 6/5	1 agosto 29/7	1 octubre 23/9	1 diciembre 18/11	1 febrero 10/2	1 abril 6/4
109	PLAN VIAL APROBADO POR LA COMISIÓN DE TRÁNSITO PARA LA CIUDAD DE GUAYAQUIL (INCLUYE PLANO Y MEMORIA TÉCNICA DE ESTUDIO DE RUTA PARA DESVÍO DE VEHÍCULOS Y SEÑALÉTICA)	196 días						
110	RUBROS AMBIENTALES	196 días						
111	MONITOREO Y MEDICIÓN DE RUIDO	196 días						
112	MONITOREO Y MEDICIÓN DE POLVO PM10 Y PM 2,5	196 días						
113	CONTROL DE POLVO (AGUA)	196 días						
114	MONITOREO Y MEDICIÓN DE AIRE NOX, SO2, CO2	196 días						
115	REUNIONES INFORMATIVAS	196 días						
116	FIN	0 días						

<p>Proyecto: 2</p> <p>Fecha: dom 24/2/19</p>	<p>Tarea</p> <p>División</p> <p>Hito</p> <p>Resumen</p> <p>Resumen del proyecto</p> <p>Tarea inactiva</p> <p>Hito inactivo</p>	<p>Resumen inactivo</p> <p>Tarea manual</p> <p>solo duración</p> <p>informe de resumen manual</p> <p>Resumen manual</p> <p>solo el comienzo</p> <p>solo fin</p>	<p>Tareas externas</p> <p>Hito externo</p> <p>Fecha limite</p> <p>Tareas criticas</p> <p>División critica</p> <p>Progreso</p> <p>Progreso manual</p>
--	--	---	--

Fuente: Gary Oyarvide Álava

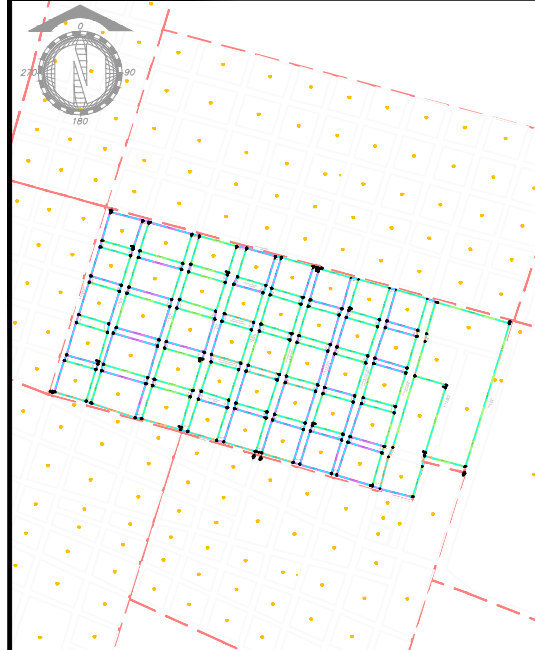
Anexo 7: PLANOS DE DISEÑO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL PARROQUIA GARCÍA MORENO REHABILITACIÓN DE REDES SECTOR CTC-031 AAPP



Índice.....	i
Ubicación General.....	1
Plano de Calles.....	2
Sectorización.....	3
Red AAPP (Propuesta) 1/2.....	4
Red AAPP (Propuesta) 2/2.....	5
Red AASS.....	6
Red AALL.....	7
Red AAPP (Actual).....	8
Detalle de Conexión.....	9
Detalle Macromedidor.....	10
Detalle de Sectorización (conexión).....	11
Detalle de Sectorización.....	12
Conexión Principal.....	13
Tipo Válvula de Aire y de Desagüe.....	14
Tipo de Hidrante.....	15
Zanja Tipo.....	16
Sección Típica.....	17
Taponamiento 1.....	18
Taponamiento 2.....	19
Taponamiento 3.....	20
Cámara Tipo I.....	21
Cámara Tipo II.....	21
Cámara para Macromedidor.....	21

REFERENCIAS



SIMBOLOGIA

NOTAS

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD

TESISTA



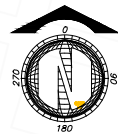
GARY OYARVIDE

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

PROYECTO:
AAPP
REHABILITACIÓN DE REDES
PARROQUIA GARCÍA MORENO
SECTOR CTC-031

DISEÑADO	REVISADO	CONTENIDO:
GARY OYARVIDE	ING. XAVIER MOLINA	ÍNDICE
ESCALA: 1:500	PROYECTISTA: GARY OYARVIDE	
INDICADA: 20/05/2019	LEVANTADO: GARY OYARVIDE	
ARCHIVO NOMBRE:		LÁMINA N°:

INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/ **i**



0 16.25 32.5 75 150 Metros

IMPLANTACIÓN GENERAL
ESCALA: 1 ___ 1500

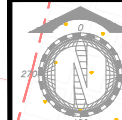
CALLE TUNGURAHUA

CALLE VENEZUELA

CALLE VACAS GALINDO

AVENIDA QUITO

REFERENCIAS



SIMBOLOGIA

- TUBERÍA AAPP PROYECTADA
 - TUBERÍA EN ACERA
 - TUBERÍA EN PAVIMENTO FLEXIBLE
 - TUBERÍA EN PAVIMENTO RIGIDO
- TEE
 - TEE REDUCTORA
 - VAL-CAJA
 - CODO-90
 - REDUCTOR
 - HIDRANTE
 - TAPON
 - VALVULA AIRE
 - VALVULA DESAGÜE
 - SEMICODO
- SECTOR CTC-031

NOTAS

- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-IGM: EN ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO, SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA REALIZADO TOPOGRAFIA

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TESISTA

GARY OYARVIDE

AAPP

REHABILITACIÓN DE REDES PARROQUIA GARCÍA MORENO SECTOR CTC-031

DISEÑADO

GARY OYARVIDE

REVISADO

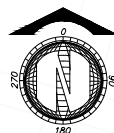
ING. XAVIER MOLINA

CONTENIDO

UBICACIÓN GENERAL

INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/

LÁMINA N° **001**



0 16.25 32.5 75 150 Metros

IMPLANTACIÓN GENERAL

ESCALA: 1 ___ 1500

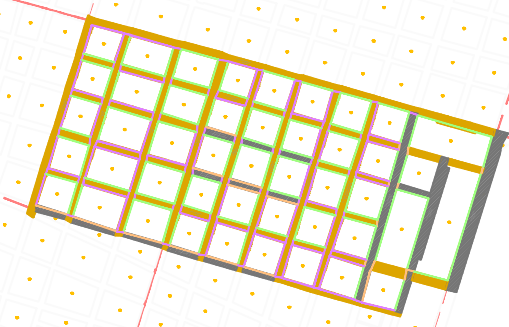
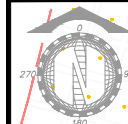
CALLE TUNGURAHUA

CALLE VENEZUELA







CALLE VACAS GALINDO

AVENIDA QUITO

REFERENCIAS



SIMBOLOGIA

-  SECTOR CTC-031
-  ASFALTO
-  HORMIGÓN
-  TUBERIA EN ACERA
-  TUBERIA EN PAVIMENTO FLEXIBLE
-  TUBERIA EN PAVIMENTO RIGIDO

NOTAS

- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-IGM: EN ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO, SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA REALIZADO TOPOGRAFIA

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TESISTA

GARY OYARVIDE

PROYECTO:

AAPP
REHABILITACIÓN DE REDES
PARROQUIA GARCÍA MORENO
SECTOR CTC-031

DISEÑADO: GARY OYARVIDE

REVISADO: ING. XAVIER MOLINA

CONTENIDO:

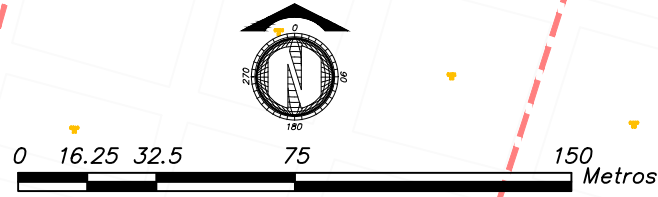
ESCALA: 1:1500

INDICADA: 25/02/2019

ARCHIVO NOMBRE: INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/

PLANO DE CALLES

LÁMINA N°: 002



IMPLANTACIÓN GENERAL
ESCALA: 1 ___ 1500

CALLE TUNGURAHUA

CALLE VENEZUELA

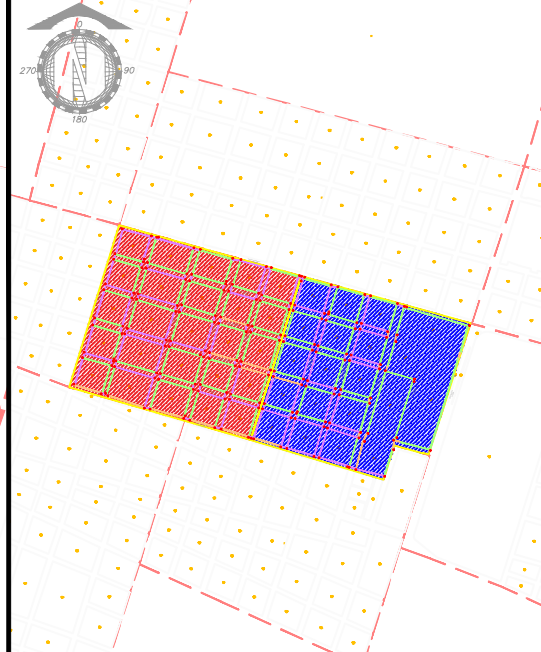
MICROSECTOR 1

MICROSECTOR 2

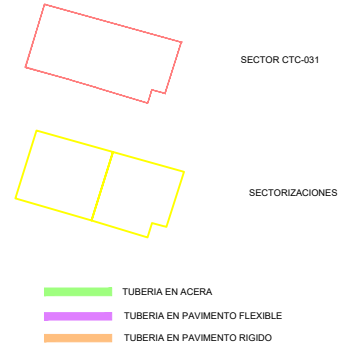
CALLE VACAS GALINDO

AVENIDA QUITO

REFERENCIAS



SIMBOLOGIA



NOTAS

- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-IGM: EN ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO, SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA REALIZADO TOPOGRAFIA

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TESISTA

GARY OYARVIDE

PROYECTO:

AAPP
REHABILITACIÓN DE REDES
PARROQUIA GARCÍA MORENO
SECTOR CTC-031

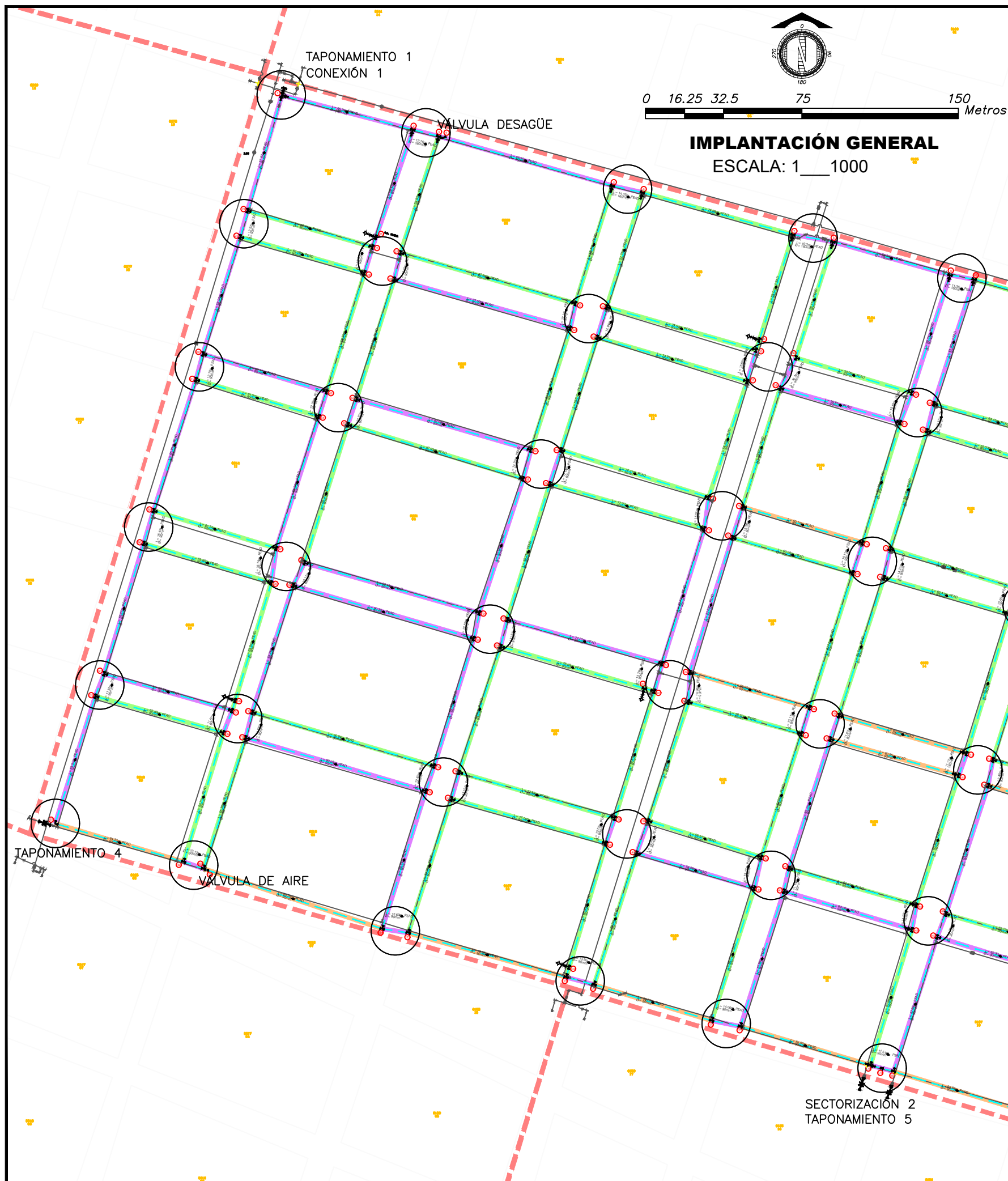
DISEÑADO: GARY OYARVIDE
REVISADO: ING. XAVIER MOLINA
CONTENIDO:

ESCALA: 1:1500
INDICADA: 1:1500
FECHA: 2019
ARCHIVO NOMBRE: 003

INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/

SECTORIZACIÓN

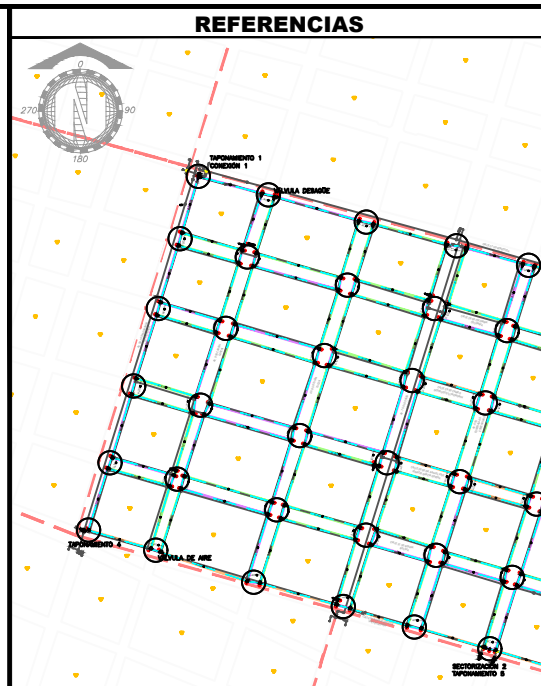
003



IMPLANTACIÓN GENERAL
ESCALA: 1 ___ 1000

ID	ACCIONES	CANT	ID	ACCIONES	CANT
1	82	...	...
2	83	...	...
3	84	...	...
4	85	...	...
5	86	...	...
6	87	...	...
7	88	...	...
8	89	...	...
9	90	...	...
10	91	...	...
11	92	...	...
12	93	...	...
13	94	...	...
14	95	...	...
15	96	...	...
16	97	...	...
17	98	...	...
18	99	...	...
19	100	...	...
20	101	...	...
21	102	...	...
22	103	...	...
23	104	...	...
24	105	...	...
25	106	...	...
26	107	...	...
27	108	...	...
28	109	...	...
29	110	...	...
30	111	...	...
31	112	...	...
32	113	...	...
33	114	...	...
34	115	...	...
35	116	...	...
36	117	...	...
37	118	...	...
38	119	...	...
39	120	...	...
40	121	...	...
41	122	...	...
42	123	...	...
43	124	...	...
44	125	...	...
45	126	...	...
46	127	...	...
47	128	...	...
48	129	...	...
49	130	...	...
50	131	...	...
51	132	...	...
52	133	...	...
53	134	...	...
54	135	...	...
55	136	...	...
56	137	...	...
57	138	...	...
58	139	...	...
59	140	...	...
60	141	...	...
61	142	...	...
62	143	...	...
63	144	...	...
64	145	...	...
65	146	...	...
66	147	...	...
67	148	...	...
68	149	...	...
69	150	...	...
70	151	...	...
71	152	...	...
72	153	...	...
73	154	...	...
74	155	...	...
75	156	...	...
76	157	...	...
77	158	...	...
78	159	...	...
79	160	...	...
80	161	...	...
81	162	...	...

TABLA DE DATOS DE AAPP		
TUBERÍA PROYECTADA		
DIÁMETRO	MATERIAL	CANTIDAD (m)
90 mm	PEAD	11190,83
160 mm	PEAD	788,49
200 mm	PEAD	948,11
TOTAL		12927,43
VÁLVULAS	DIÁMETRO	CANTIDAD
VÁLVULA_CAJA	100 mm	1
VÁLVULA_CAJA	200 mm	5
VÁLVULA_AIRE	1/2"	2
VÁLVULA_DESAGUE	90 mm	2
HIDRANTES	DIÁMETRO	CANTIDAD
HIDRANTES	90 mm	9
CONEXIONES AAPP		= 1188
DIÁMETRO	MATERIAL	CANTIDAD (m)
20 mm	PEAD	7128



SIMBOLOGIA

- TUBERÍA AAPP PROYECTADA
- TUBERÍA EN ACERA
- TUBERÍA AAPP ACTUAL
- TUBERÍA EN PAVIMENTO FLEXIBLE
- TUBERÍA EN PAVIMENTO RIGIDO

- TEE
- TEE REDUCTORA
- VAL-CAJA
- CODO-90
- REDUCTOR
- HIDRANTE
- TAPON
- VALVULA AIRE
- VALVULA DESAGÜE
- SEMICODO

SECTOR CTC-031

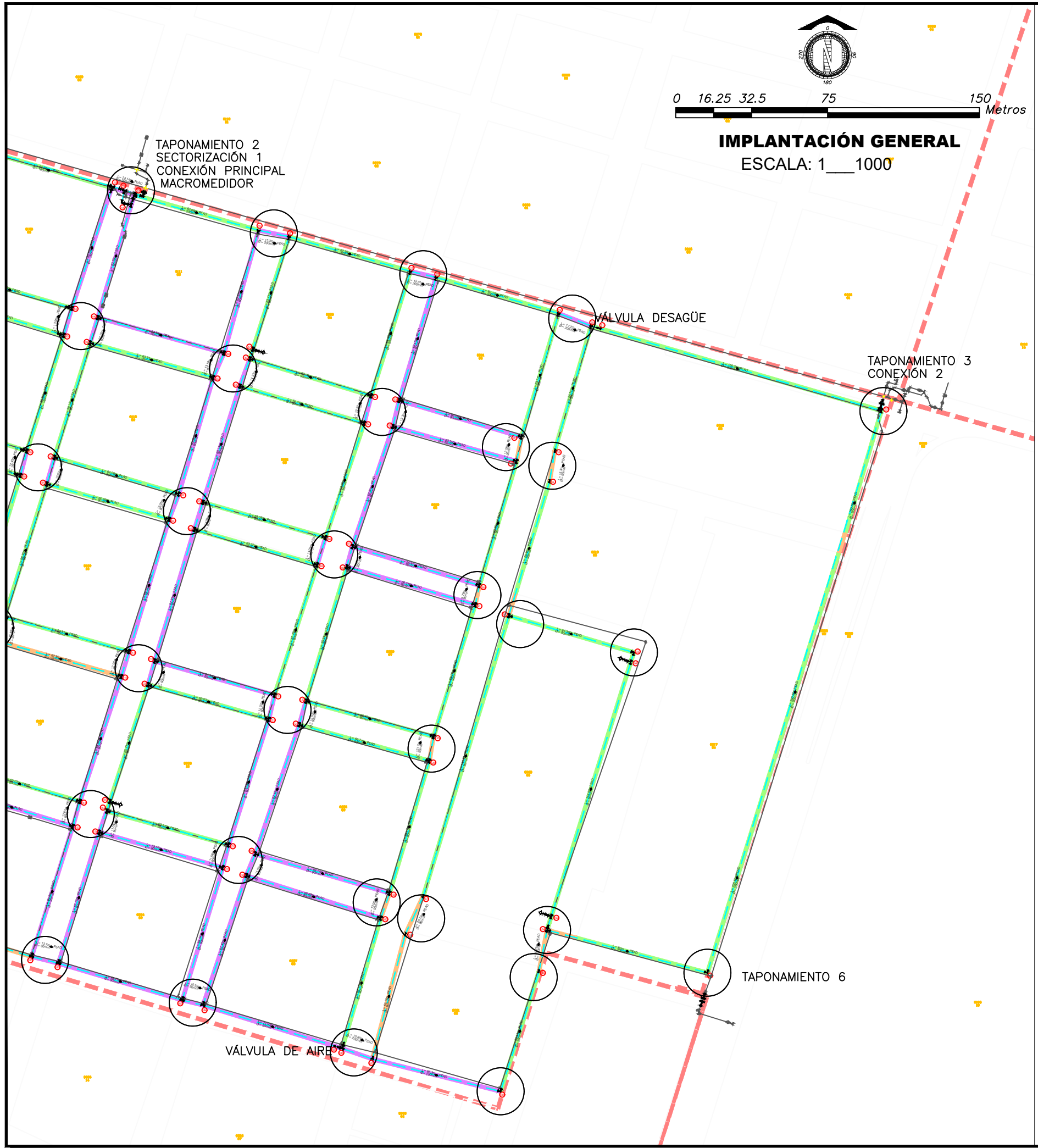
NOTAS

- LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- IGM: EN ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO, SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA REALIZADO TOPOGRAFIA

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD		TESISTA	
		GARY OYARVIDE	
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL			
PROYECTO: AAPP			
REHABILITACIÓN DE REDES			
PARROQUIA GARCÍA MORENO			
SECTOR CTC-031			
DISEÑADO	REVISADO	CONTENIDO:	
GARY OYARVIDE	ING. XAVIER MOLINA	REDES AAPP (PROPUESTA) 1/2	
ESCALA: 1:1000	PROYECTO: 004	ARCHIVO NOMBRE: INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/	
INDICADA: 15/05/2019	LEVANTADO: GARY OYARVIDE	004	

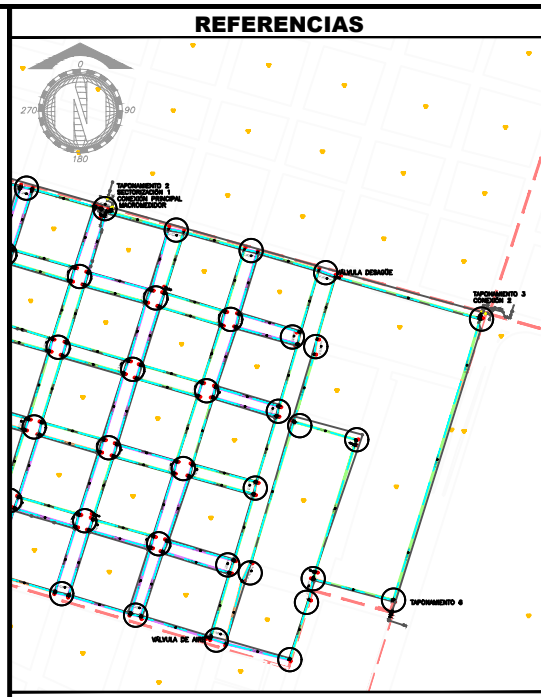


IMPLANTACIÓN GENERAL
ESCALA: 1__1000

NO.	DESCRIPCIÓN	CANT.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80

NO.	DESCRIPCIÓN	CANT.
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150

TUBERÍA PROYECTADA		
DIÁMETRO	MATERIAL	CANTIDAD (m)
90 mm	PEAD	11190,83
160 mm	PEAD	788,49
200 mm	PEAD	948,11
TOTAL		12927,43
VÁLVULAS		
VÁLVULA CAJA	DIÁMETRO	CANTIDAD
VÁLVULA CAJA	100 mm	1
VÁLVULA CAJA	200 mm	5
VÁLVULA AIRE	1/2"	2
VÁLVULA DESAGÜE	90 mm	2
HIDRANTES		
HIDRANTES	DIÁMETRO	CANTIDAD
HIDRANTES	90 mm	9
CONEXIONES AAPP		
DIÁMETRO	MATERIAL	CANTIDAD (m)
20mm	PEAD	7128



SIMBOLOGIA

- TUBERÍA AAPP PROYECTADA (Green line)
- TUBERÍA EN ACERA (Purple line)
- TUBERÍA AAPP ACTUAL (Black line)
- TUBERÍA EN PAVIMENTO FLEXIBLE (Blue line)
- TUBERÍA EN PAVIMENTO RIGIDO (Orange line)

- TEE
- TEE REDUCTORA
- VAL-CAJA
- CODO-90
- REDUCTOR
- HIDRANTE
- TAPON
- VÁLVULA AIRE
- VÁLVULA DESAGÜE
- SEMICODO

SECTOR CTC-031

NOTAS

1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS

2.-IGM: EN ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO, SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA REALIZADO TOPOGRAFIA

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD **TESISTA**

GARY OYARVIDE

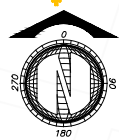
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

AAPP
REHABILITACIÓN DE REDES
PARROQUIA GARCÍA MORENO
SECTOR CTC-031

DISEÑADO: GARY OYARVIDE
REVISADO: ING. XAVIER MOLINA
CONTENIDO: REDES AAPP (PROPUESTA) 2/2

ESCALA: 1:1000
FECHA: 2019
INDICADA: 2019
ARCHIVO NOMBRE: INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/

LÁMINA N°: **005**

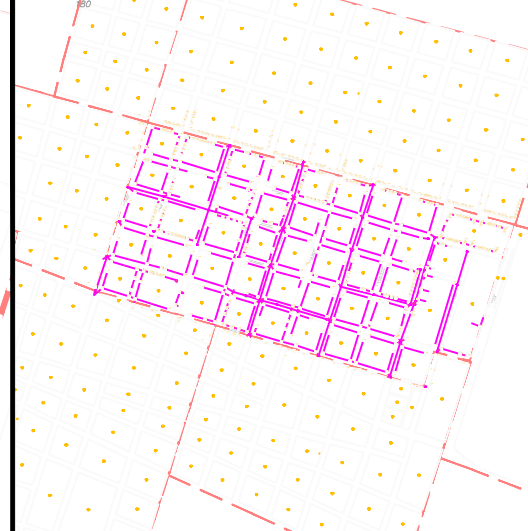
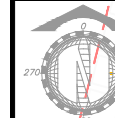


0 16.25 32.5 75 150 Metros

IMPLANTACIÓN GENERAL

ESCALA: 1 : 1500

REFERENCIAS



SIMBOLOGIA

- TUBERÍA AASS ACTUAL
- SECTOR CTC-031
- TEE
- TEE REDUCTORA
- CODD-90
- REDUCTOR
- TAPON
- SEMICODO
- REG

NOTAS

- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-IGM: EN ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO, SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA REALIZADO TOPOGRAFIA

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD TESISTA

GARY OYARVIDE

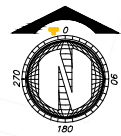
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

AAPP
REHABILITACIÓN DE REDES
PARROQUIA GARCÍA MORENO
SECTOR CTC-031

DISEÑADO	REVISADO	CONTENIDO:
GARY OYARVIDE	ING. XAVIER MOLINA	REDES AASS

ESCALA: 1 : 1500	PROYECTISTA: GARY OYARVIDE	LÁMINA N°: 006
INDICADA: 15/05/2019	LEVANTAMIENTO: GARY OYARVIDE	

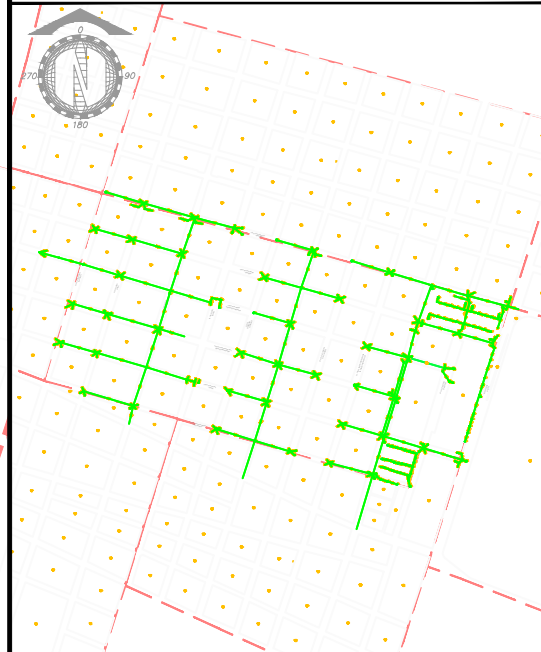
INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/



0 16.25 32.5 75 150 Metros

IMPLANTACIÓN GENERAL
ESCALA: 1 : 1500

REFERENCIAS



SIMBOLOGIA

- TUBERÍA AALL ACTUAL
- TEE
- TEE REDUCTORA
- CODDO-90
- REDUCTOR
- TAPON
- SEMICODDO
- SUMIDERO

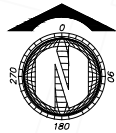
NOTAS

- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-IGM: EN ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO, SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA REALIZADO TOPOGRAFIA

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

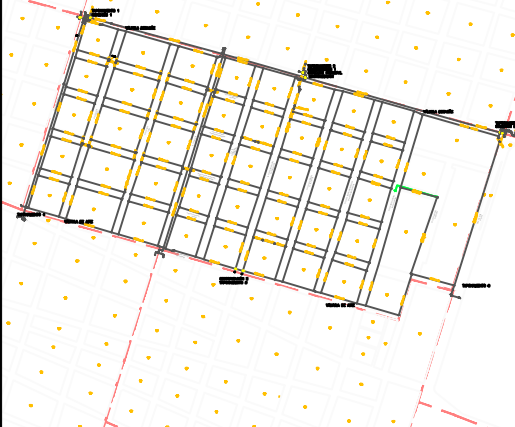
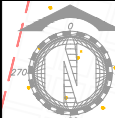
UNIVERSIDAD		TESISTA	
		GARY OYARVIDE	
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL			
PROYECTO: AAPP			
REHABILITACIÓN DE REDES			
PARROQUIA GARCÍA MORENO			
SECTOR CTC-031			
DISEÑADO	REVISADO	CONTENIDO:	
GARY OYARVIDE	ING. XAVIER MOLINA	REDES AALL	
ESCALA: 1:1500	PROYECTO: AAPP		
INDICADA: 2020/2019	LEVANTADO: GARY OYARVIDE		
ARCHIVO NOMBRE:	007 OYARVIDE		
INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/			007



0 16.25 32.5 75 150 Metros

IMPLANTACIÓN GENERAL
ESCALA: 1 ___ 1500

REFERENCIAS



SIMBOLOGIA

- TUBERÍA AAPP ACTUAL
- ⊥ TEE
- ⊥ TEE REDUCTORA
- ⊥ VAL-CAJA
- ⊥ CODO-90
- ⊥ REDUCTOR
- ⊥ HIDRANTE
- ⊥ TAPON
- ⊥ VALVULA AIRE
- ⊥ VALVULA DESAGÜE
- ⊥ SEMICODO

SECTOR CTC-031

NOTAS

- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-IGM: EN ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO, SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA REALIZADO TOPOGRAFIA

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD



TESISTA

GARY OYARVIDE

AAPP

REHABILITACIÓN DE REDES
PARROQUIA GARCÍA MORENO
SECTOR CTC-031

DISEÑADO: GARY OYARVIDE

REVISADO: ING. XAVIER MOLINA

CONTENIDO: REDES AAPP (ACTUAL)

ESCALA: 1:1500

INDICADA: 15/05/2019

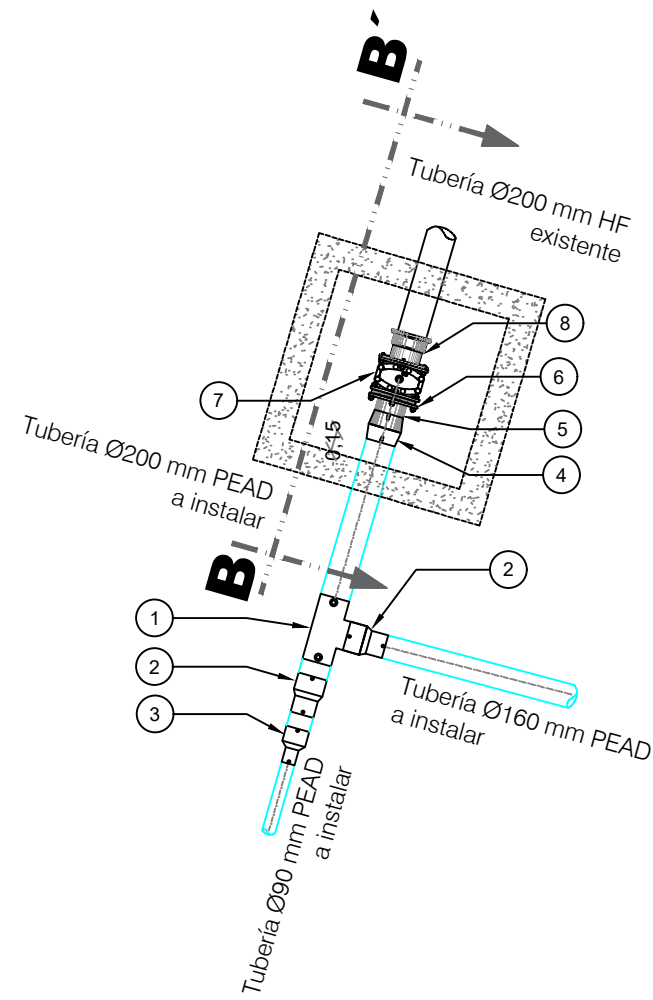
PROYECTO: REHABILITACIÓN DE REDES

LEVANTADO: GARY OYARVIDE

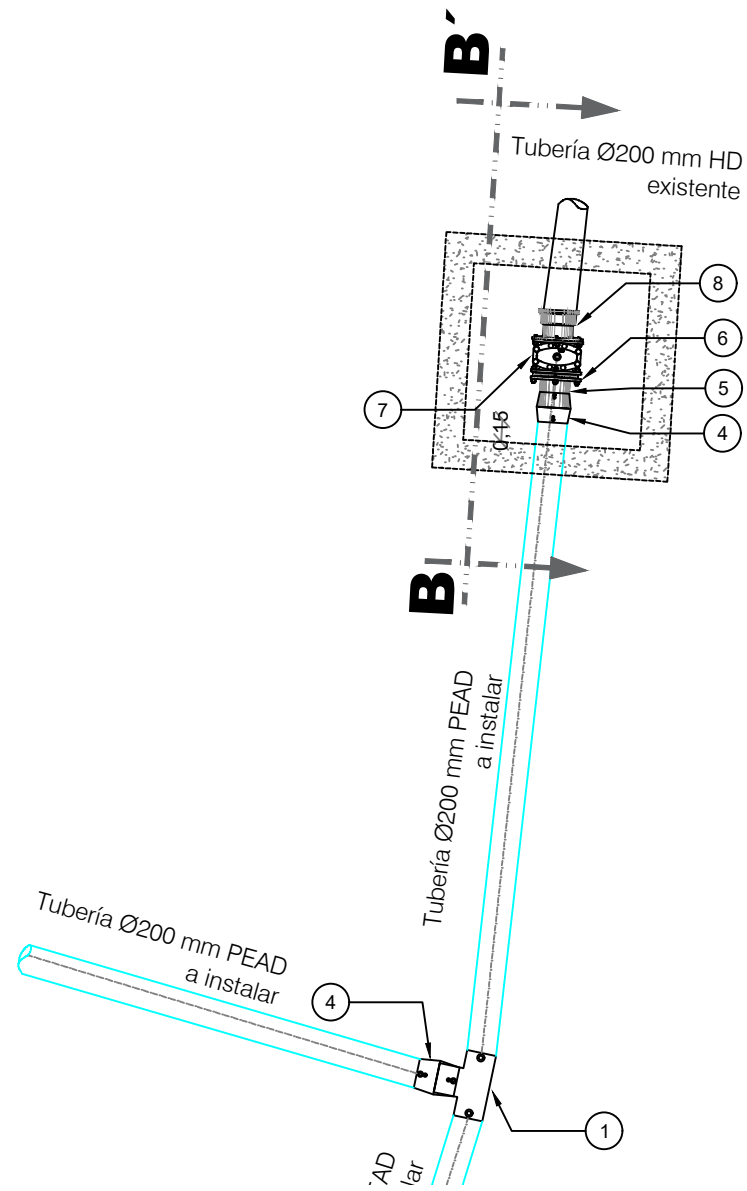
ARCHIVO NOMBRE: INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/

LÁMINA N°: 008

CONEXIÓN 1
ESCALA: 1__25



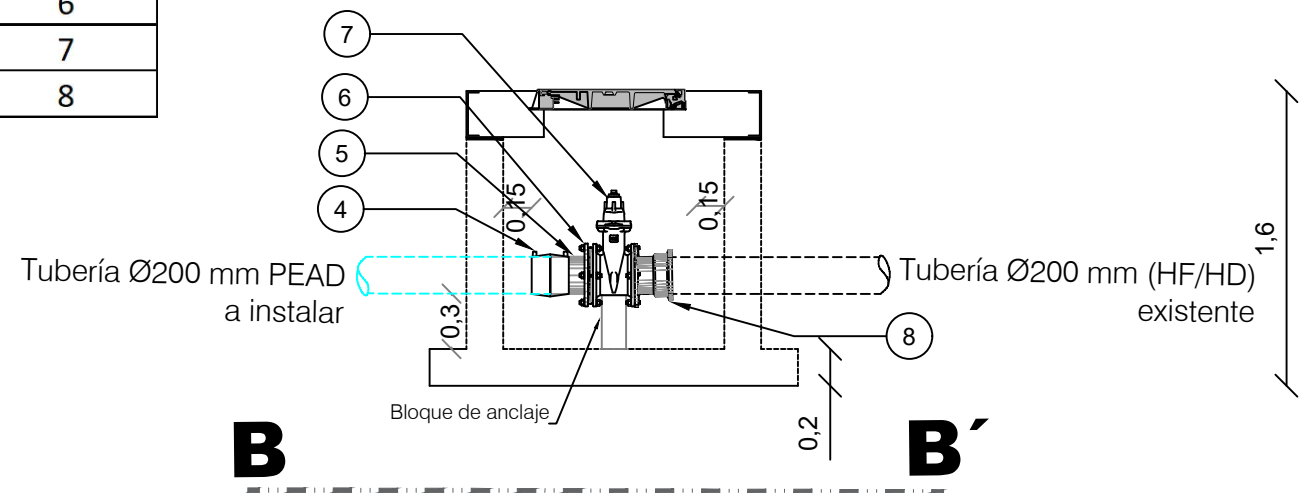
CONEXIÓN 2
ESCALA: 1__25



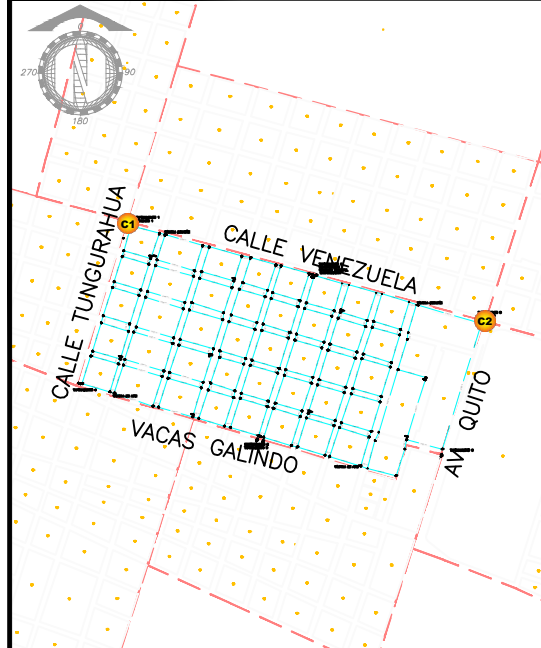
Tee de PEAD de Ø200 mm a instalar	1
Reductor de PEAD Ø200x160 mm a instalar	2
Reductor de PEAD Ø160x90 mm a instalar	3
Manguito de PEAD Ø200 mm a instalar	4
Portabrida Ø200 mm a instalar	5
Contrabrida Ø200 mm a instalar	6
Válvula de compuerta Ø200 mm a instalar	7
Adaptador de brida Ø200 mm a instalar	8

CAMARA PARA VALVULA TIPO II
CORTE: B-B'
ESCALA: 1__20

existente



REFERENCIAS



SIMBOLOGIA



NOTAS

- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-PEAD ELECTROFUSIÓN PN10
- 3.-L/A E=6MM

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD



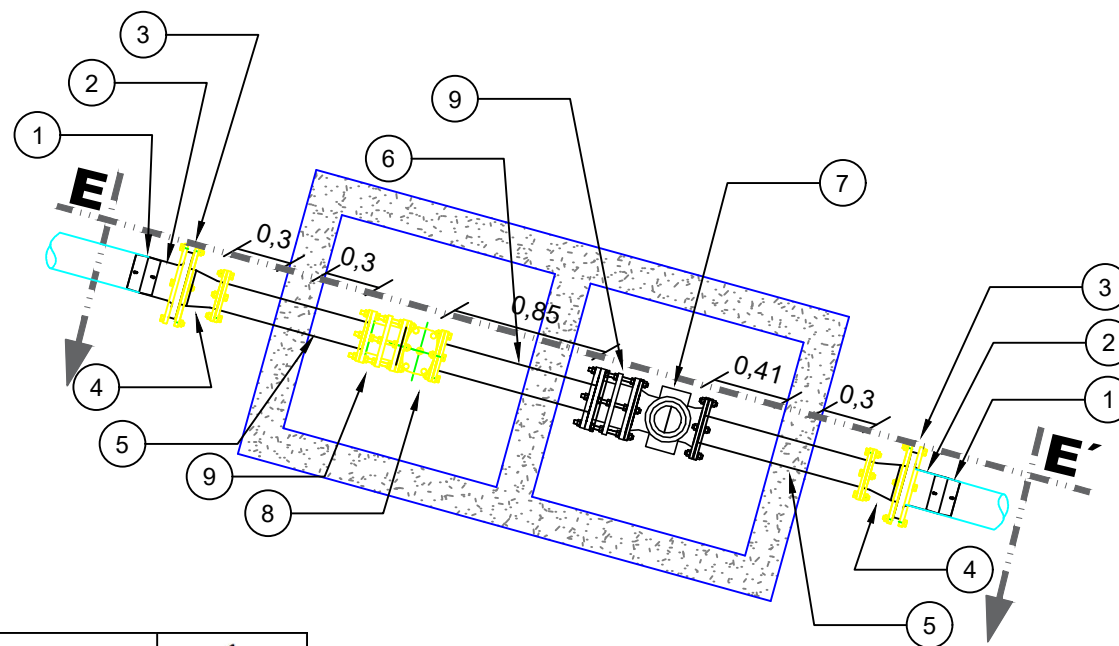
TESISTA

GARY OYARVIDE

AAPP
REHABILITACIÓN DE REDES
PARROQUIA GARCÍA MORENO
SECTOR CTC-031

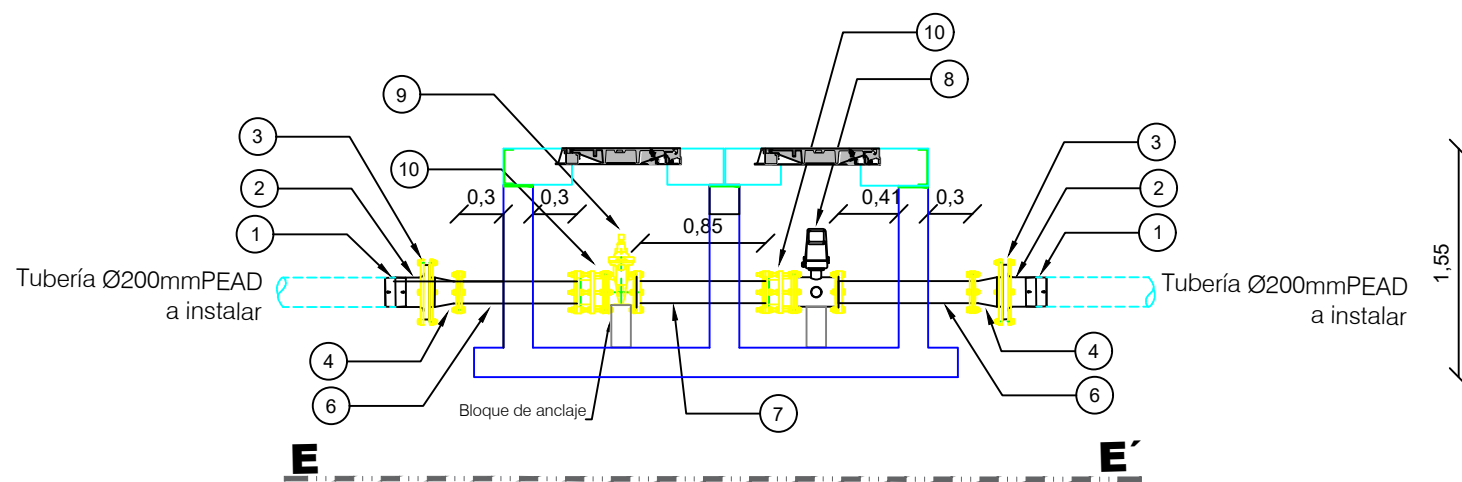
DISEÑADO	REVISADO	CONTENIDO:
GARY OYARVIDE	ING. XAVIER MOLINA	DETALLE DE CONEXIÓN

DETALLE DE CONEXIÓN DE MACRO MEDIDOR
 ESCALA: 1/20
VER PLANO #13

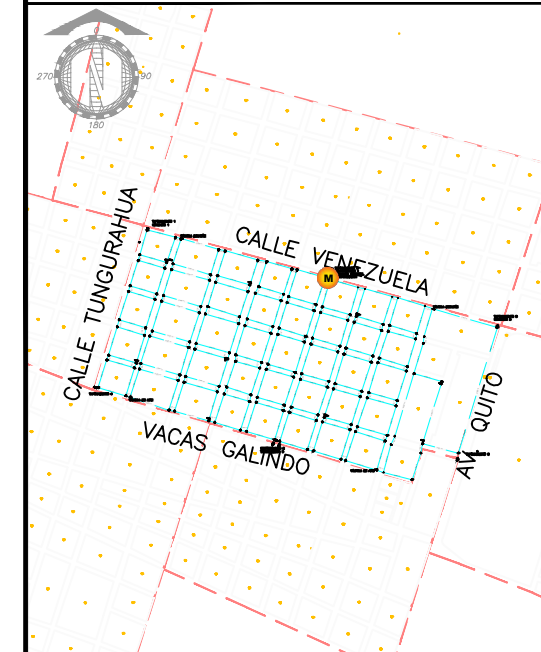


Manguito de PEAD Ø200 mm a instalar	1
Portabrida Ø200 mm a instalar	2
Contrabrida Ø200 mm a instalar	3
Reductor concéntrico B/B Ø200 mm a 150 mm L/A a instalar	4
Neplo B/B Ø150mm L/A L=0.75 m a instalar	5
Neplo B/B Ø150mm L/A L=0.6 m a instalar	6
MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNÉTICO Ø150 mm a instalar	7
Válvula de compuerta Ø150 mm a instalar	8
Unión de desmontaje autoportante Ø150 mm a instalar	9

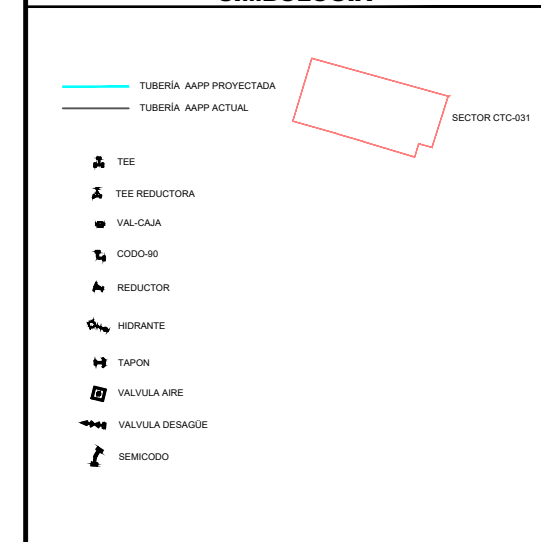
CORTE: E-E'
 ESCALA: 1/25



REFERENCIAS



SIMBOLOGIA



NOTAS

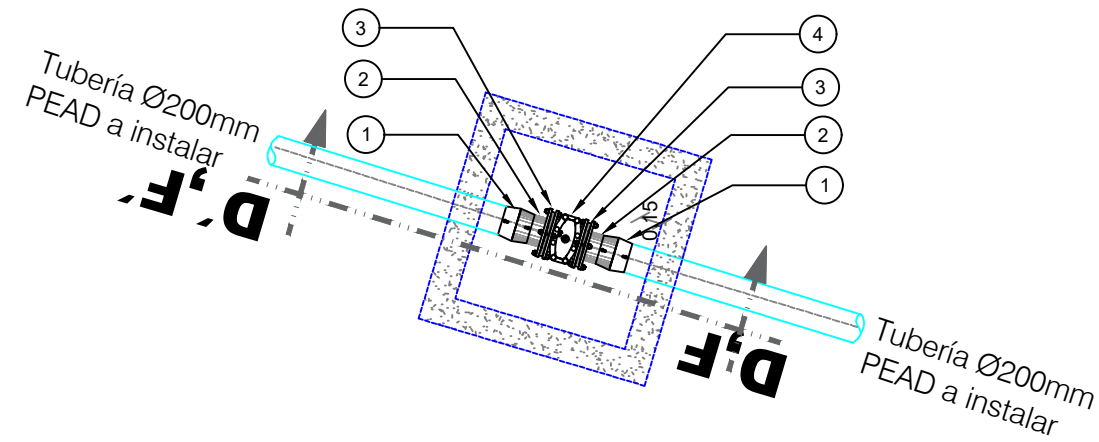
- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-PEAD ELECTROFUSIÓN PN10
- 3.-L/A E=6MM

REVISIONES

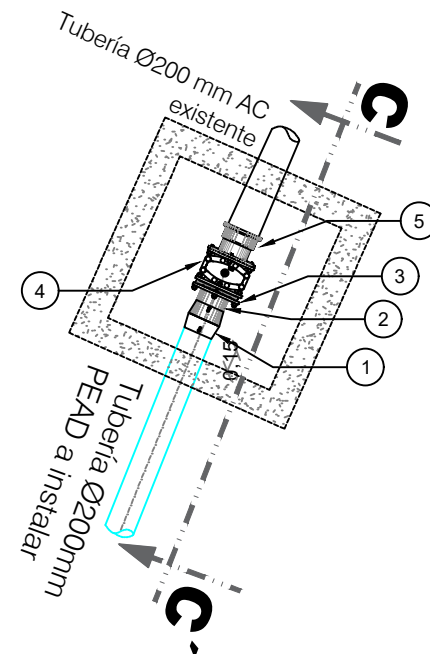
REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD		TESISTA	
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL PROYECTO:		GARY OYARVIDE	
		AAPP REHABILITACIÓN DE REDES PARROQUIA GARCÍA MORENO SECTOR CTC-031	
DISEÑADO	REVISADO	CONTENIDO:	
GARY OYARVIDE	ING. XAVIER MOLINA	DETALLE MACROMEDIDOR	
ESCALA: 1/25	PROYECTISTA:		
INDICADA: 20/05/2019	LEVANTADO:		
ARCHIVO NOMBRE:			
INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/			010

SECTORIZACION 1
 ESCALA: 1/25
 VER PLANO #13

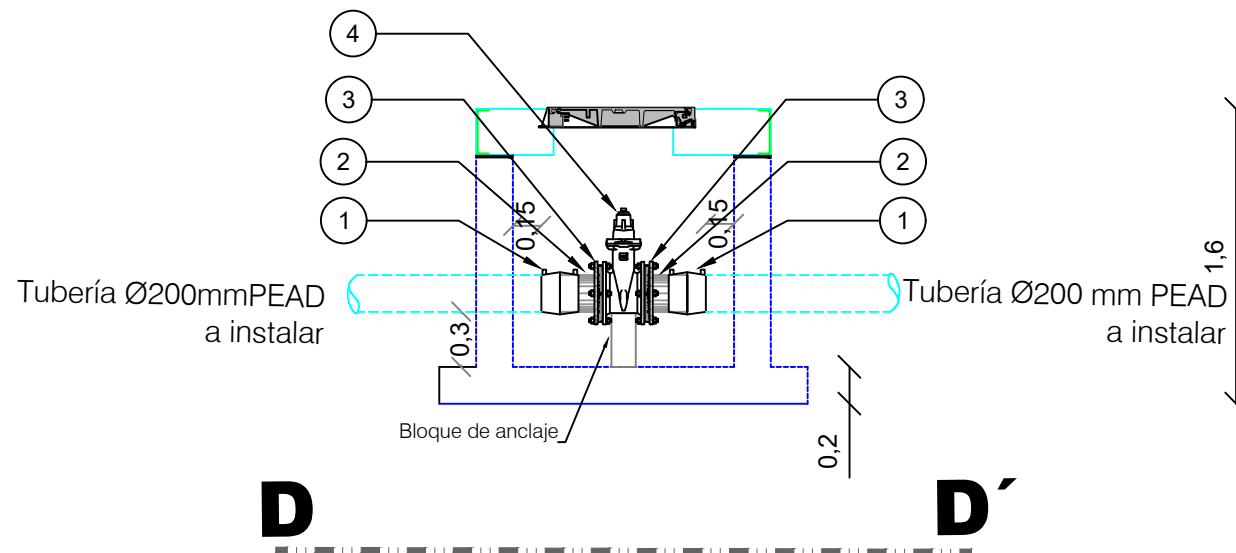


CONEXIÓN 3
 ESCALA: 1/25
 VER PLANO #13

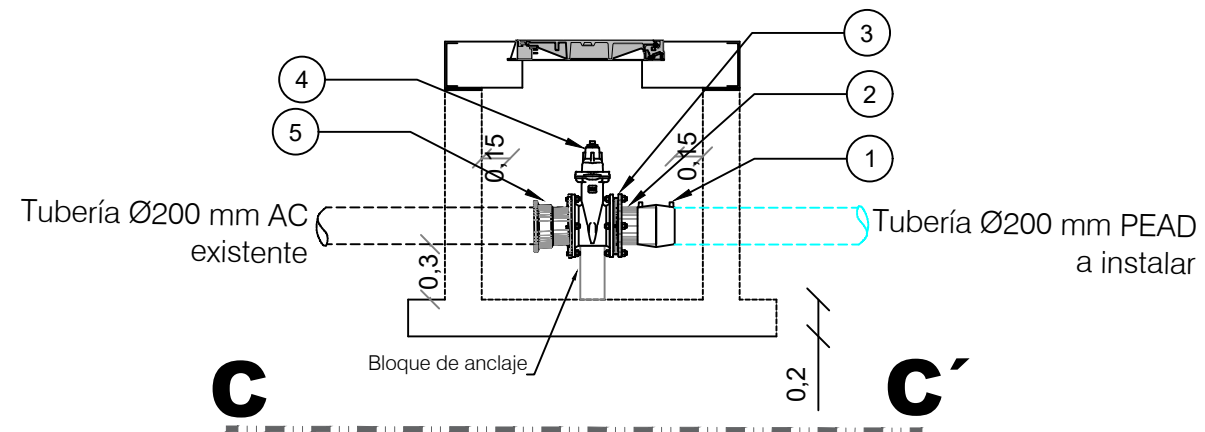


Manguito de PEAD Ø200 mm a instalar	1
Portabrida Ø200 mm a instalar	2
Contrabrida Ø200 mm a instalar	3
Válvula de compuerta Ø200 mm a instalar	4
Adaptador de brida Ø200 mm a instalar	5

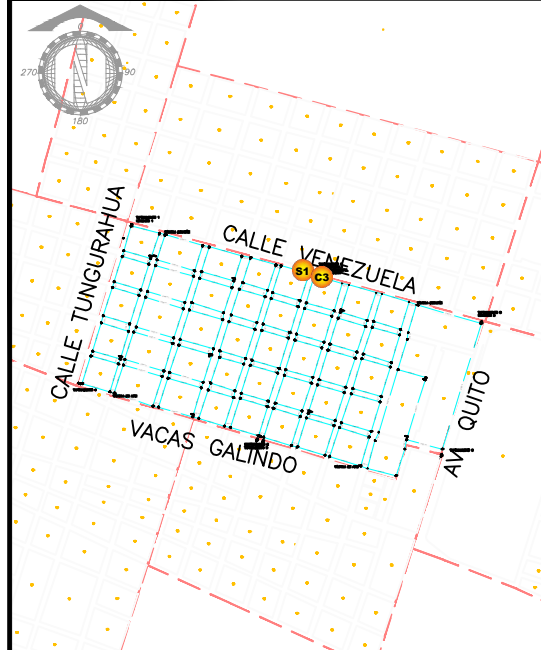
CAMARA PARA VALVULA TIPO II
 CORTE: D-D'
 ESCALA: 1/20
 a construir



CAMARA PARA VALVULA TIPO II
 CORTE: C-C'
 ESCALA: 1/20
 existente



REFERENCIAS



SIMBOLOGIA



NOTAS

- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-PEAD ELECTROFUSIÓN PN10
- 3.-L/A E=6MM

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD TESISTA



GARY OYARVIDE

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

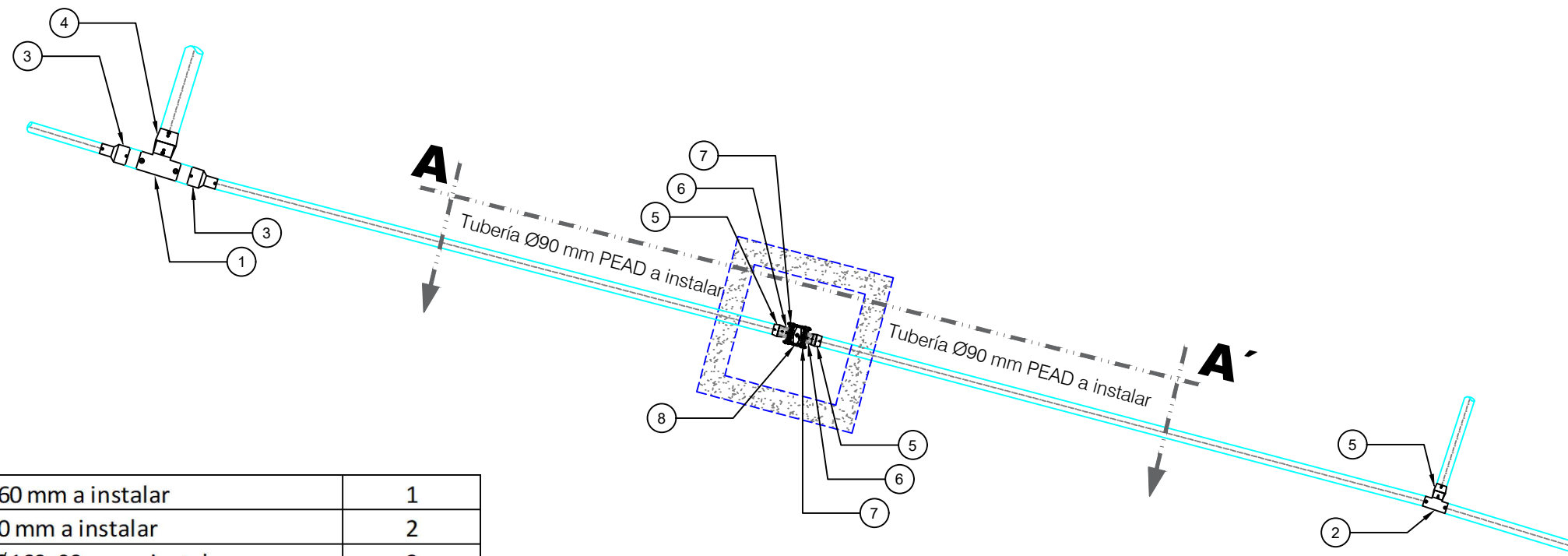
PROYECTO: **AAPP REHABILITACIÓN DE REDES PARROQUIA GARCÍA MORENO SECTOR CTC-031**

DISEÑADO: GARY OYARVIDE	REVISADO: ING. XAVIER MOLINA	CONTENIDO: DETALLE SECTORIZACIÓN CONEXIÓN
ESCALA: 1/20	PROYECTISTA: GARY OYARVIDE	
INDICADA: FEBRERO 2019	LEVANTADO: GARY OYARVIDE	
ARCHIVO NOMBRE: INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/		

LÁMINA N°: **011**

SECTORIZACION 2

ESCALA: 1__25

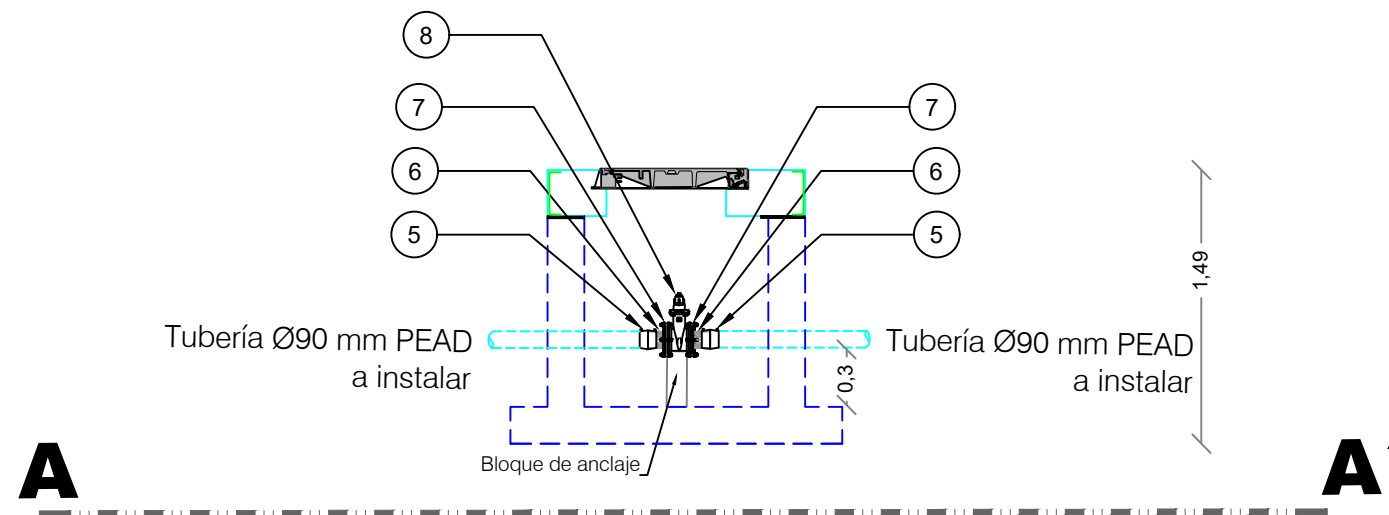


Tee de PEAD de Ø160 mm a instalar	1
Tee de PEAD de Ø90 mm a instalar	2
Reductor de PEAD Ø160x90 mm a instalar	3
Manguito de PEAD Ø160 mm a instalar	4
Manguito de PEAD Ø90 mm a instalar	5
Portabrida Ø90 mm a instalar	6
Contrabrida Ø90 mm a instalar	7
Válvula de compuerta Ø100 mm a instalar	8

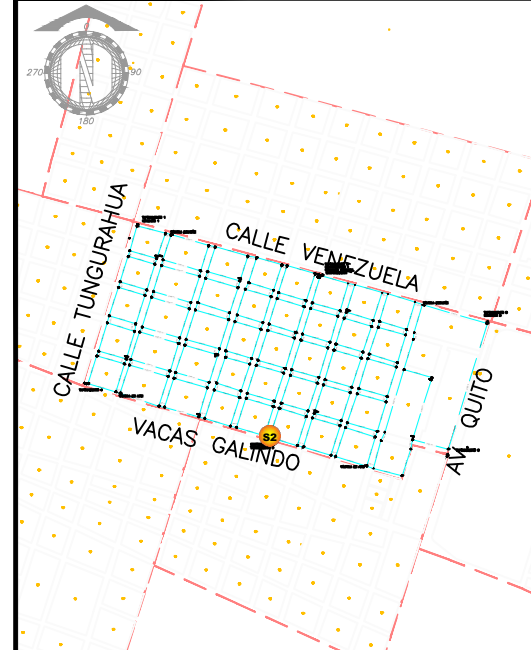
CAMARA PARA VALVULA TIPO I
CORTE: A-A'

ESCALA: 1__20

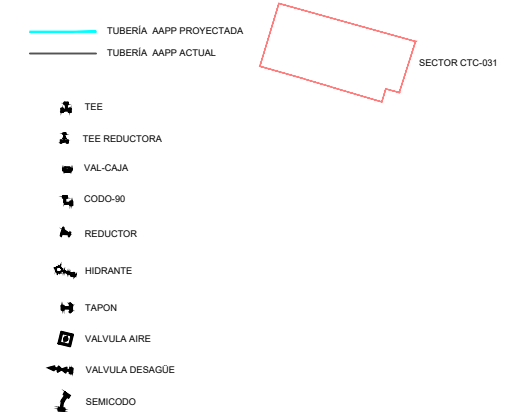
a construir



REFERENCIAS



SIMBOLOGIA



NOTAS

- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-PEAD ELECTROFUSIÓN PN10
- 3.-L/A E=6MM

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD



TESISTA

GARY OYARVIDE

PROYECTO:

AAPP
REHABILITACIÓN DE REDES
PARROQUIA GARCÍA MORENO
SECTOR CTC-031

DISEÑADO

GARY OYARVIDE

REVISADO

ING. XAVIER MOLINA

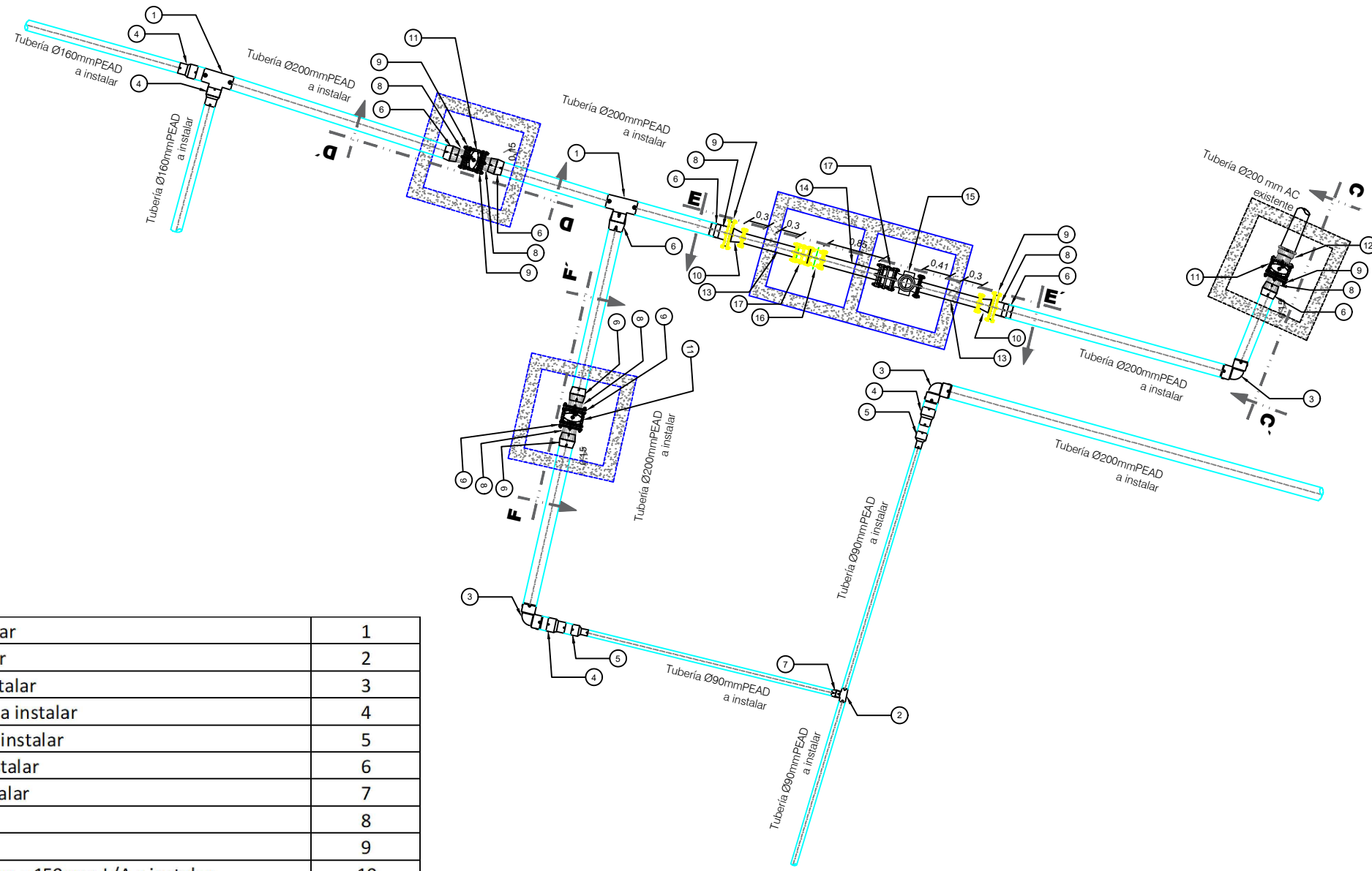
CONTENIDO:

DETALLE SECTORIZACIÓN

INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/

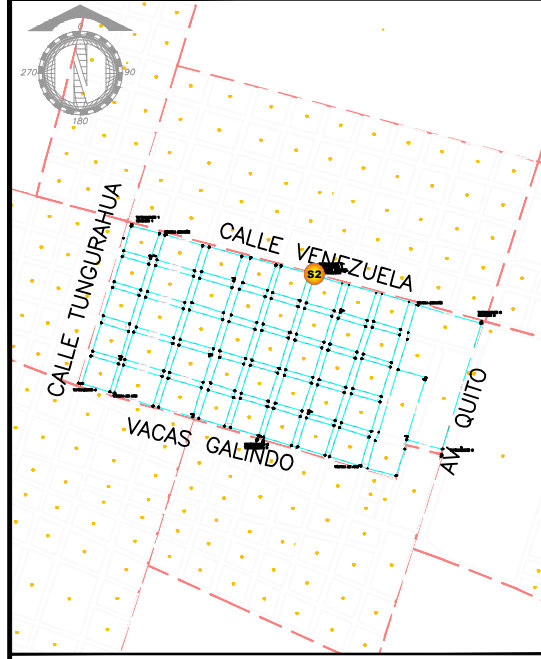
LÁMINA N° **012**

CONEXIÓN PRINCIPAL
ESCALA: 1__40



Tee de PEAD de Ø200 mm a instalar	1
Tee de PEAD de Ø90 mm a instalar	2
Codo 90° de PEAD Ø 200 mm a instalar	3
Reductor de PEAD Ø200x160 mm a instalar	4
Reductor de PEAD Ø160x90 mm a instalar	5
Manguito de PEAD Ø200 mm a instalar	6
Manguito de PEAD Ø90 mm a instalar	7
Portabrida Ø200 mm a instalar	8
Contrabrida Ø200 mm a instalar	9
Reductor concéntrico B/B Ø200 mm a 150 mm L/A a instalar	10
Válvula de compuerta Ø200 mm a instalar	11
Adaptador de brida Ø200 mm a instalar	12
Neplo B/B Ø150mm L/A a instalar	13
Neplo B/B Ø150mm L/A a instalar	14
MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNÉTICO Ø150 mm a instalar	15
Válvula de compuerta Ø150 mm a instalar	16
Unión de desmontaje autoportante Ø150 mm a instalar	17

REFERENCIAS



SIMBOLOGIA

- TUBERÍA AAPP PROYECTADA
- TUBERÍA AAPP ACTUAL
- SECTOR CTC-031
- TEE
- TEE REDUCTORA
- VAL-CAJA
- CODO-90
- REDUCTOR
- HIDRANTE
- TAPON
- VALVULA AIRE
- VALVULA DESAGÜE
- SEMICODO

NOTAS

- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-PEAD ELECTROFUSIÓN PN10
- 3.-L/A E=6MM

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD

TESISTA



GARY OYARVIDE

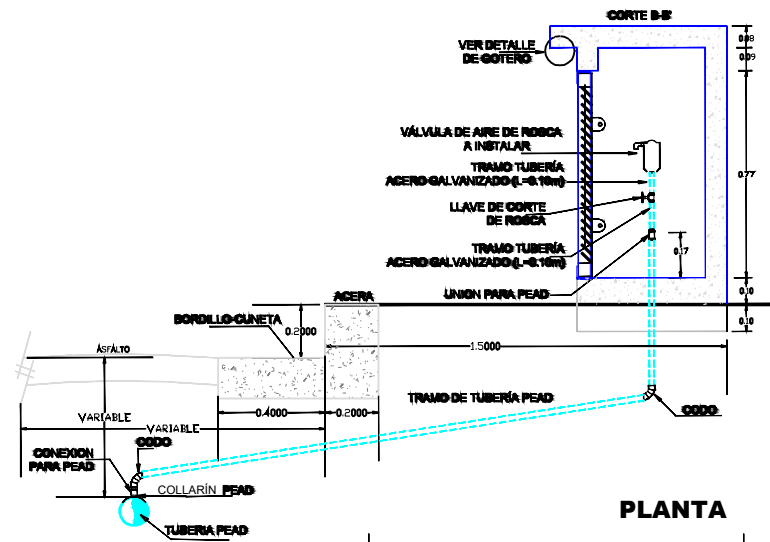
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

PROYECTO:

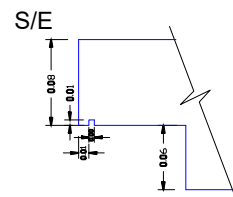
AAPP
REHABILITACIÓN DE REDES
PARROQUIA GARCÍA MORENO
SECTOR CTC-031

DISEÑADO	REVISADO	CONTENIDO:
GARY OYARVIDE	ING. XAVIER MOLINA	CONEXIÓN PRINCIPAL
ESCALA: 1/40	PROYECTISTA: GARY OYARVIDE	
INDICADA: 15/05/2018	LEVANTADO: GARY OYARVIDE	
ARCHIVO NOMBRE: INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/		LÁMINA N°: 013

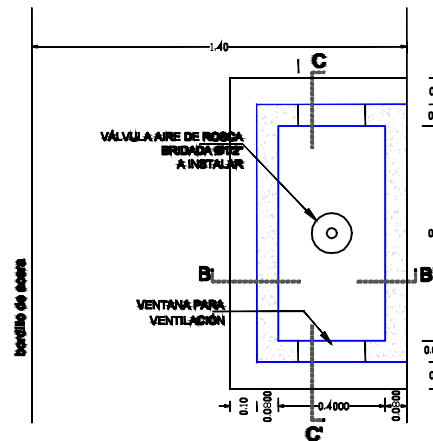
VÁLVULA DE AIRE
S/E



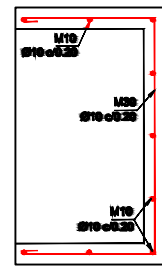
DETALLE DE GOTERO



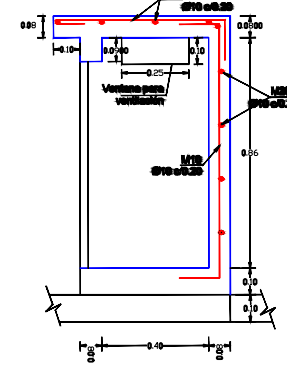
PLANTA



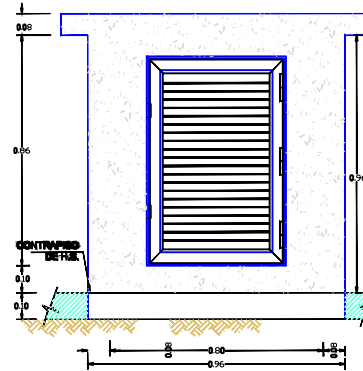
CORTE A-A' DE ARMADURA



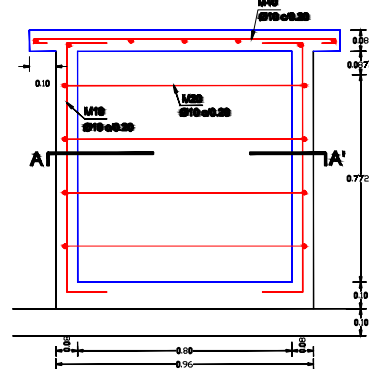
CORTE B-B' DE ARMADURA



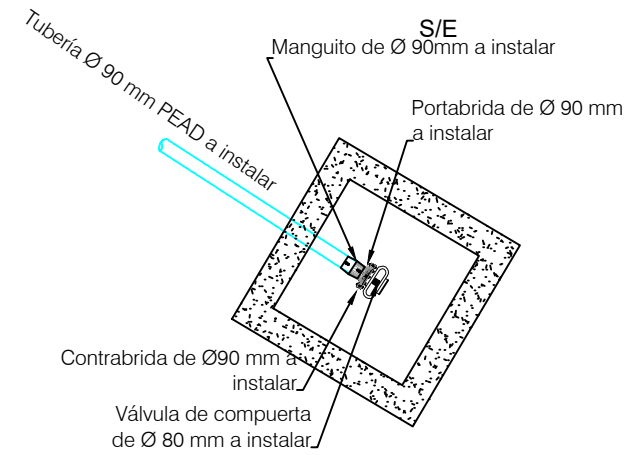
CORTE C-C'



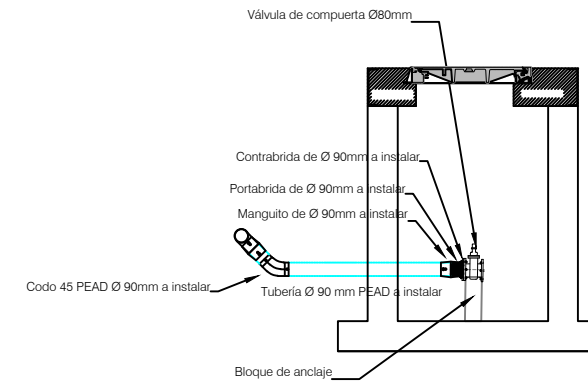
CORTE C-C' ARMADURA



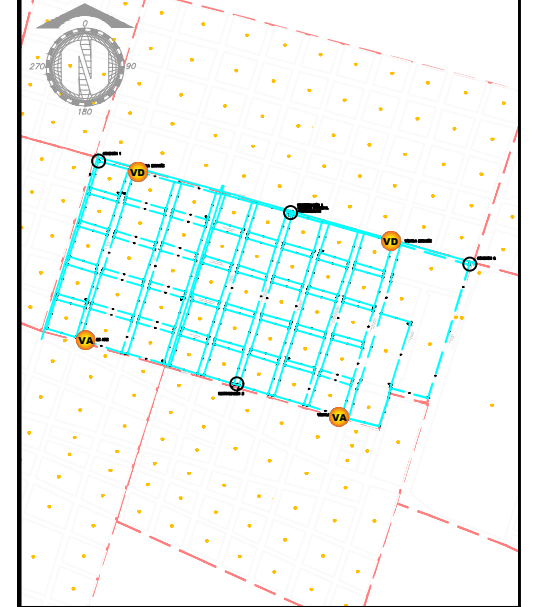
DETALLE PARA VÁLVULA DE DESAGÜE



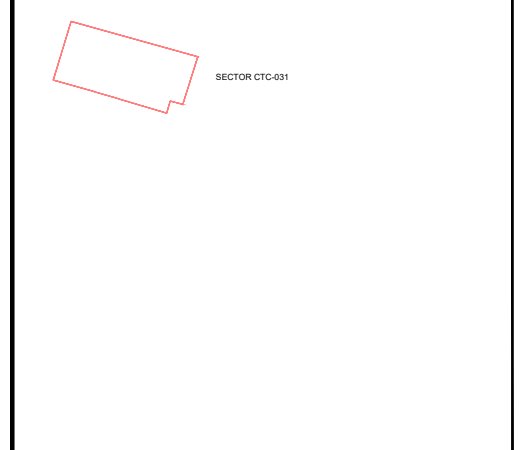
Cámara Tipo I a construir



REFERENCIAS



SIMBOLOGIA



NOTAS

- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-IGM: EN ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO, SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA REALIZADO TOPOGRAFIA
- 3.-PEAD ELECTROFUSIÓN PN10
- 4.-L/A E=6MM

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD **TESISTA**

GARY OYARVIDE

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

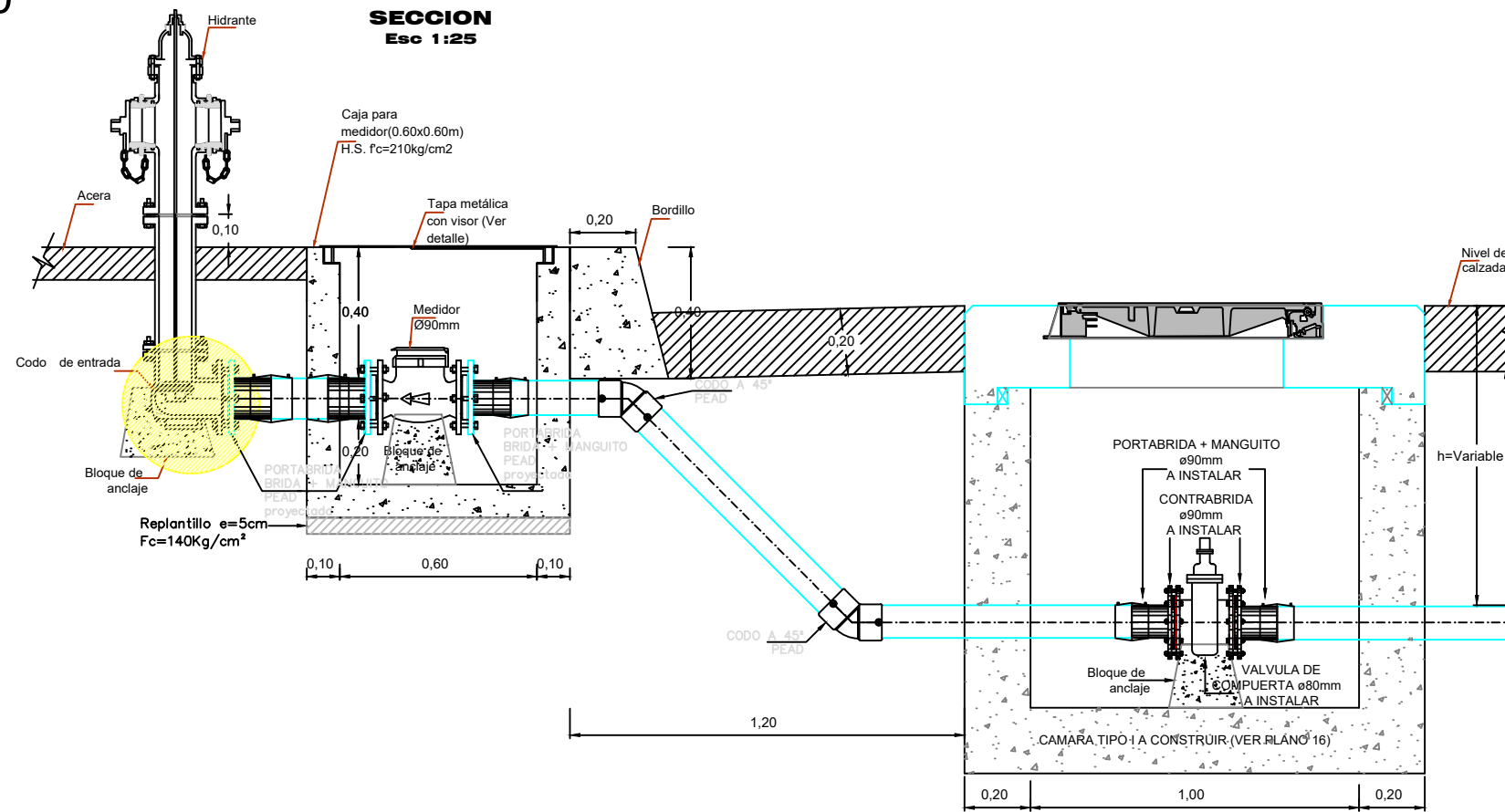
AAPP
REHABILITACIÓN DE REDES
PARROQUIA GARCÍA MORENO
SECTOR CTC-031

DISEÑADO	REVISADO	CONTENIDO
GARY OYARVIDE	ING. XAVIER MOLINA	TIPO VÁLVULA DE AIRE Y DE DESGÜE
ESCALA: 1:50	PROYECTISTA: GARY OYARVIDE	
BOCADORA: ERYA PATIÑO	LEVANTADO POR: GARY OYARVIDE	
PROYECTO: INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/		

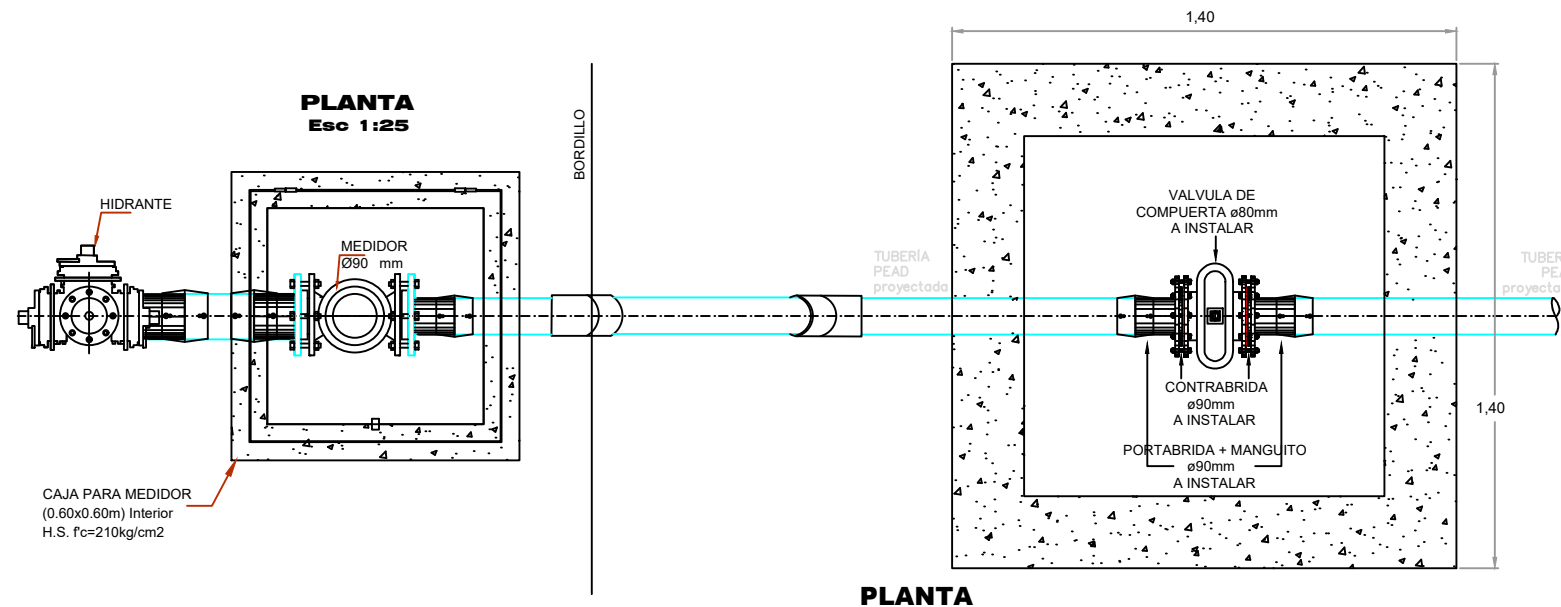
Marca	Forma	Cant.	a (m)	b (m)	g (m)	Long. Parcial (m)	Long. Total (m)
M10	b a	9	0.80	0.15		1.10	9.90
M20	* b a b	3	0.85	0.50	0.08	2.01	6.03
M30	a b g	7	0.60	0.15	0.08	0.83	5.81
M40	b a b	3	1.10		0.08	1.26	3.78

DETALLE DE INSTALACIÓN DE HIDRANTE

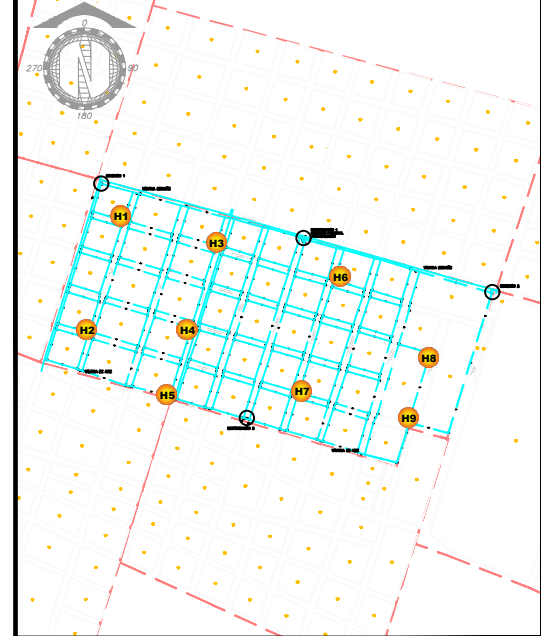
Escala: 1__10



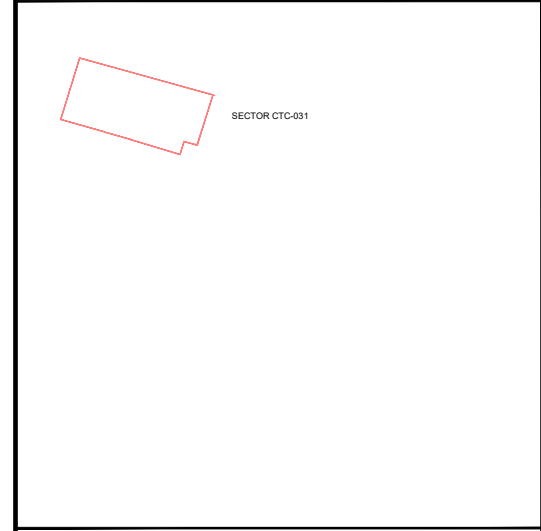
ACOPLE CON BRIDA Y PORTABRIDA



REFERENCIAS



SIMBOLOGIA



NOTAS

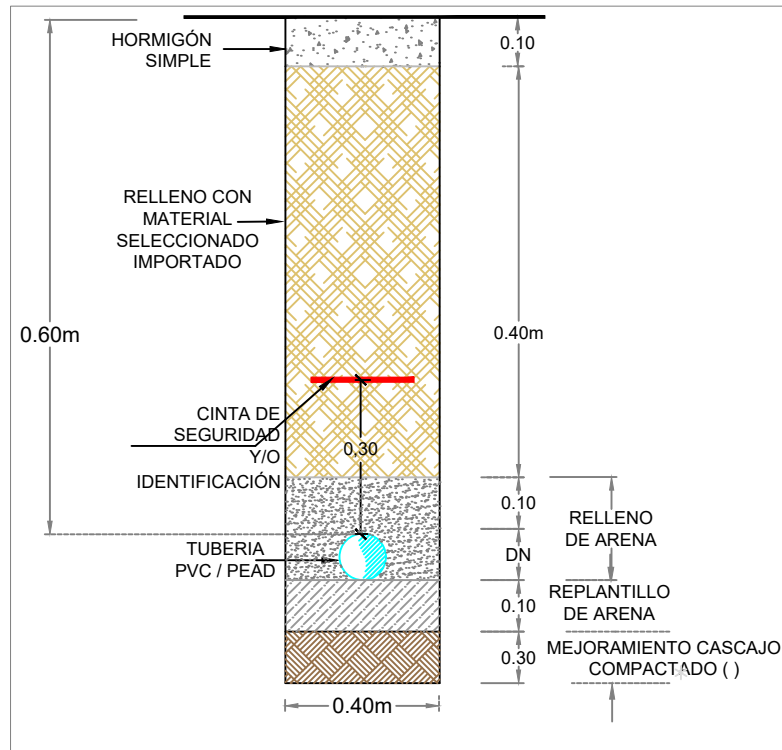
- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-IGM: EN ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO, SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA REALIZADO TOPOGRAFIA
- 3.-PEAD ELECTROFUSIÓN PN10
- 4.-L/A E=6MM

REVISIONES

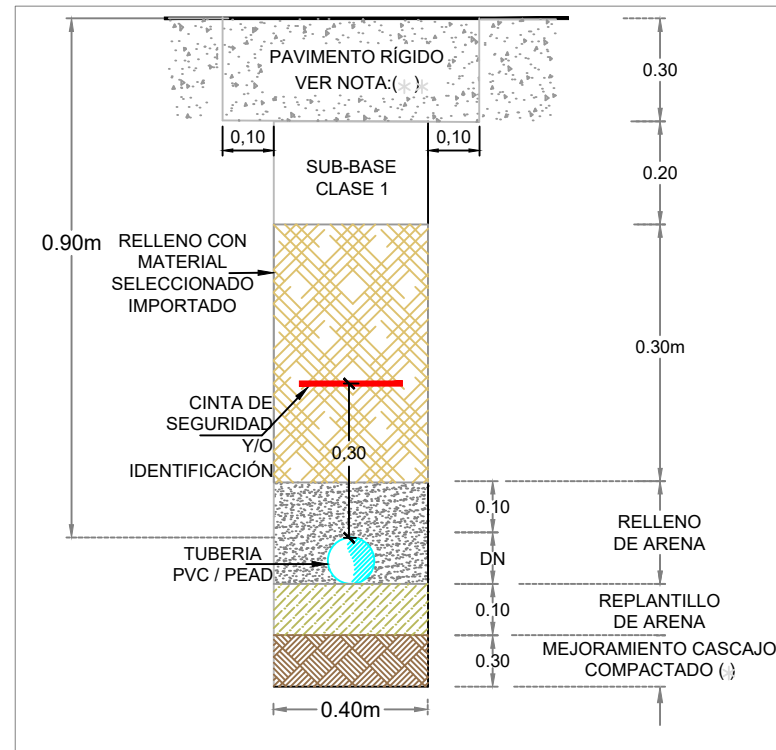
REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD		TESISTA	
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL PROYECTO:		GARY OYARVIDE	
		AAPP REHABILITACIÓN DE REDES PARROQUIA GARCÍA MORENO SECTOR CTC-031	
DISEÑADO	REVISADO	CONTENIDO:	
GARY OYARVIDE	ING. XAVIER MOLINA	TIPO DE HIDRANTE	
ESCALA: 1:10	FECHA ELABORACIÓN: 2023/05/15	PROYECTISTA: GARY OYARVIDE	
NO CADENA	FECHA PROYECTO: 2023/05/15	LEVANTADO POR: GARY OYARVIDE	
ARCHIVO NOMBRE: INTERGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/			

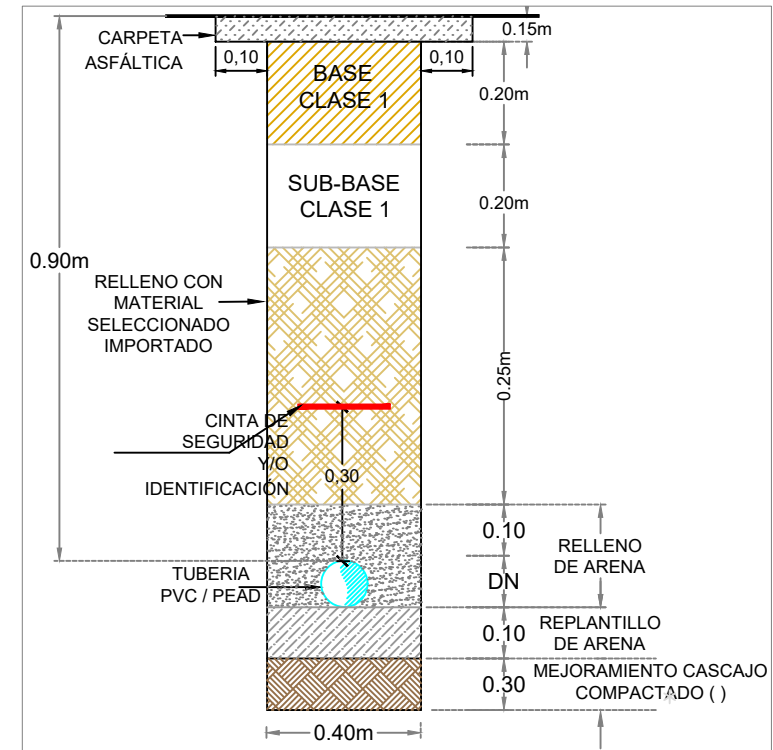
CORTE DE ZANJA EN ACERA



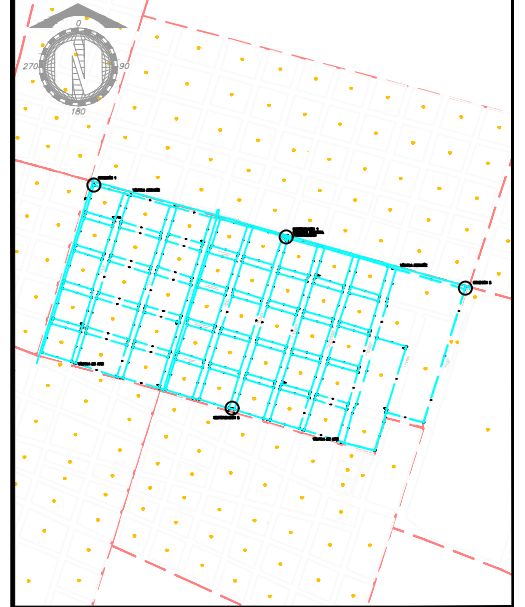
CORTE DE ZANJA EN CALLE DE PAVIMENTO RIGIDO



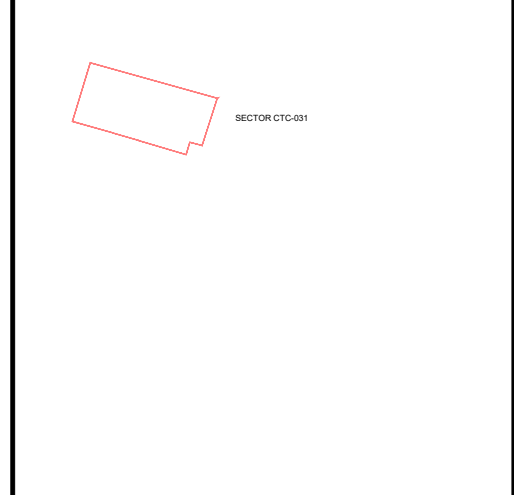
CORTE DE ZANJA EN CALLE DE PAVIMENTO FLEXIBLE



REFERENCIAS



SIMBOLOGIA




NOTAS

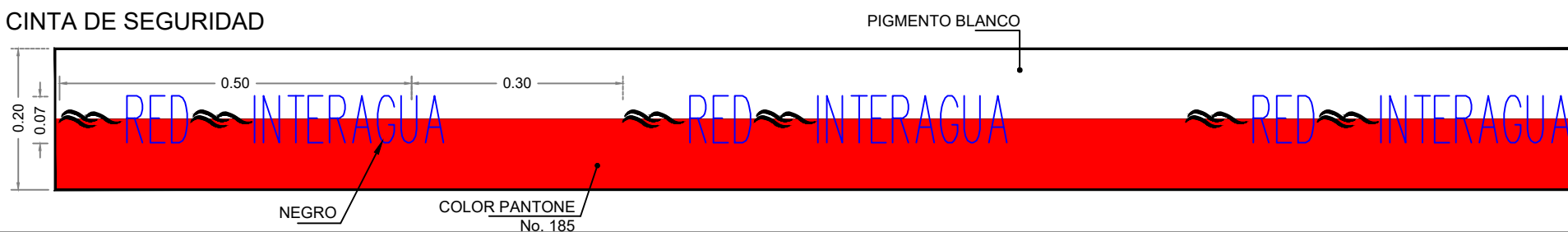
- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-IGM: EN ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO, SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA REALIZADO TOPOGRAFÍA

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

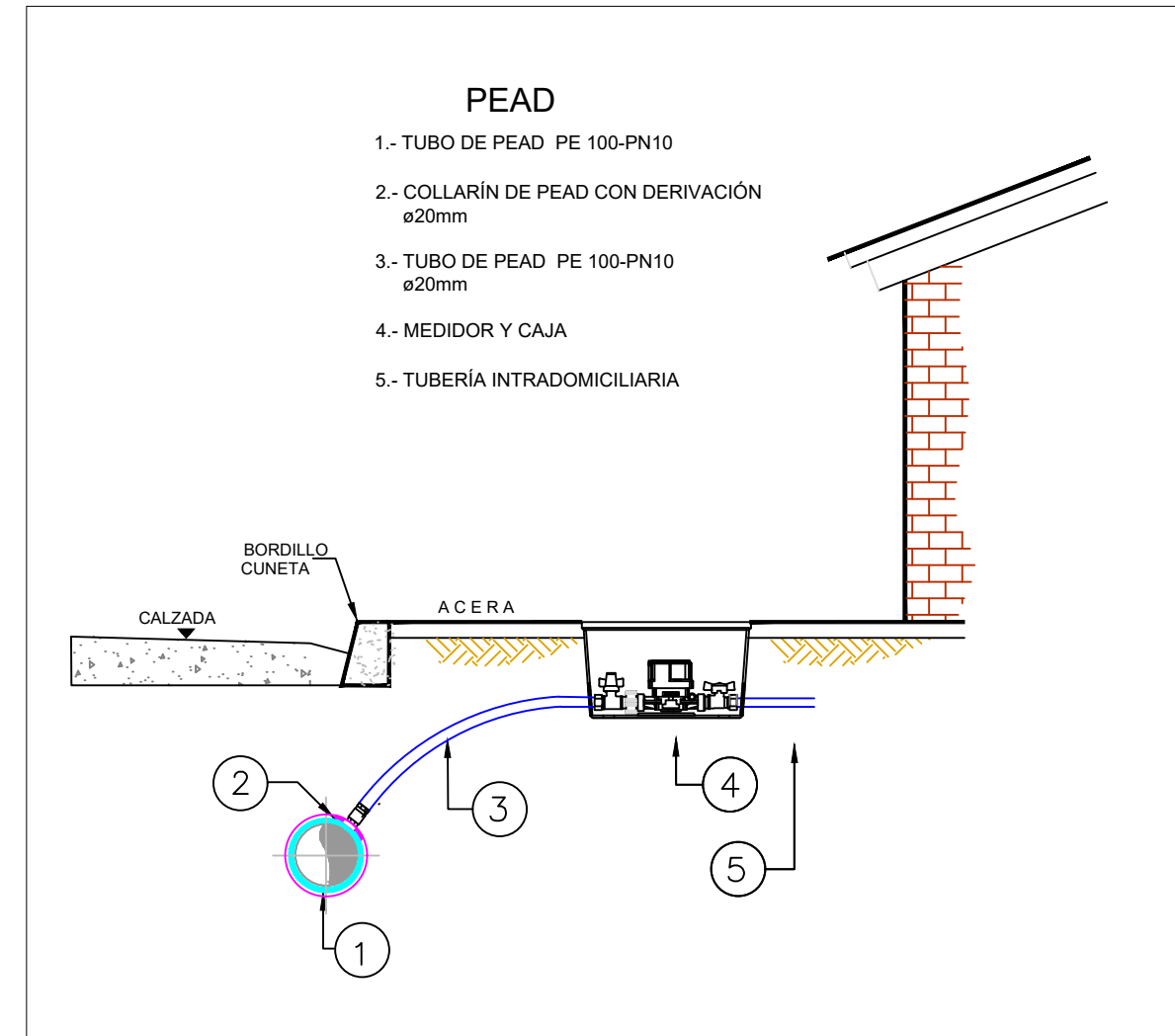
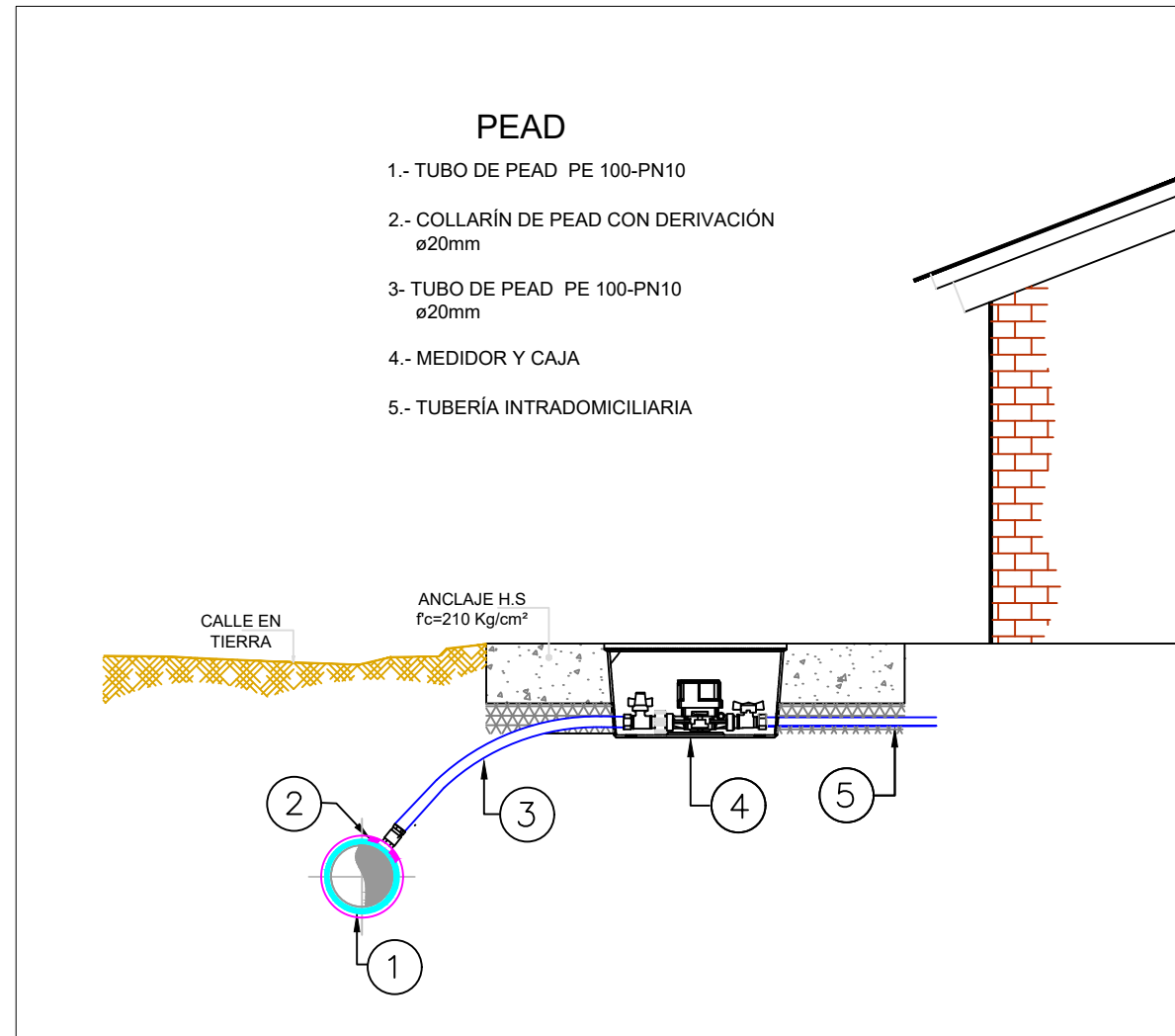
UNIVERSIDAD		TESISTA	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL		GARY OYARVIDE	
		PROYECTO AAPP REHABILITACIÓN DE REDES PARROQUIA GARCÍA MORENO SECTOR CTC-031	
DISEÑADO	REVISADO	CONTENIDO	
GARY OYARVIDE	ING. DAVIDE MOJICA	ZANJAS TIPO	
ESCALA	FECHA EJECUCIÓN	PROYECTISTA	
INDICADA	FECHA PLANTEAMIENTO	LEVANTADO POR	
ARCHIVO NOMBRE			
INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/			016

DETALLE DE CINTA DE SEGURIDAD

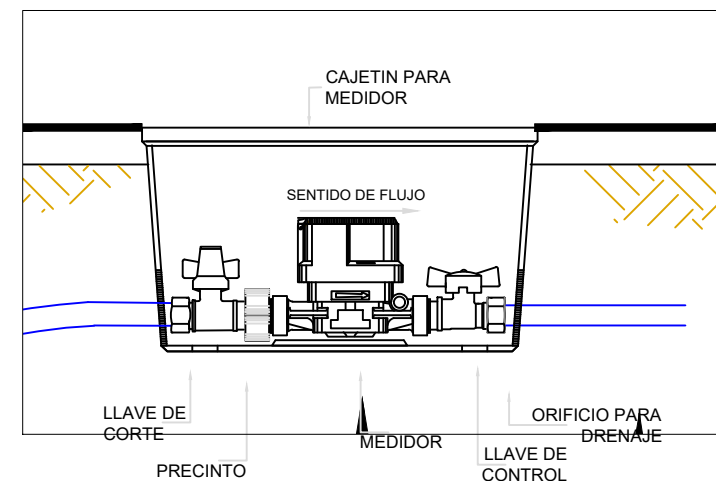


ALTERNATIVA DE GUIA EN TIERRA

ALTERNATIVA DE GUIA EN ACERA



DETALLE DE ACCESORIOS DENTRO DE CAJETIN SIN ESCALA



NOTA: VER NORMA TECNICA DE SERVICIO NTS-IA-001 Rev. 004

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD

TESISTA



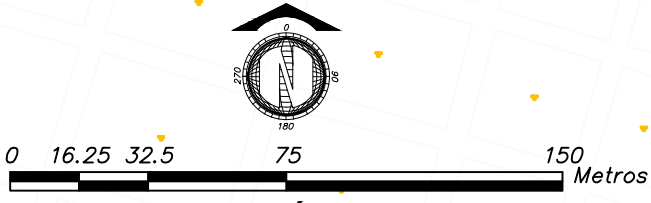
GARY OYARVIDE

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

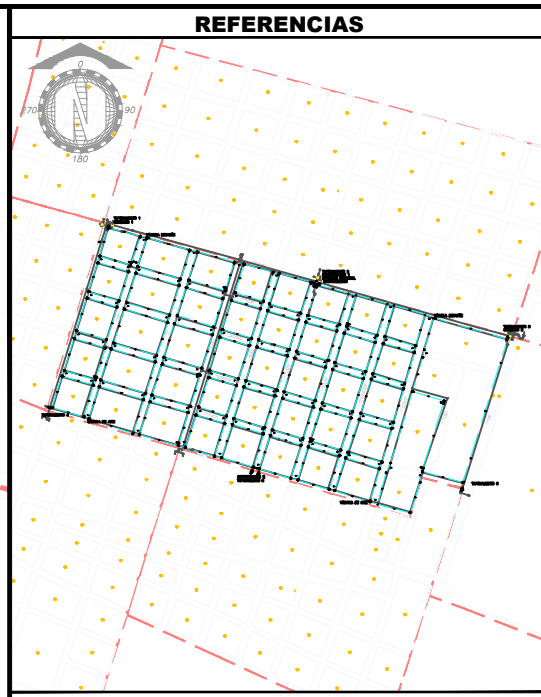
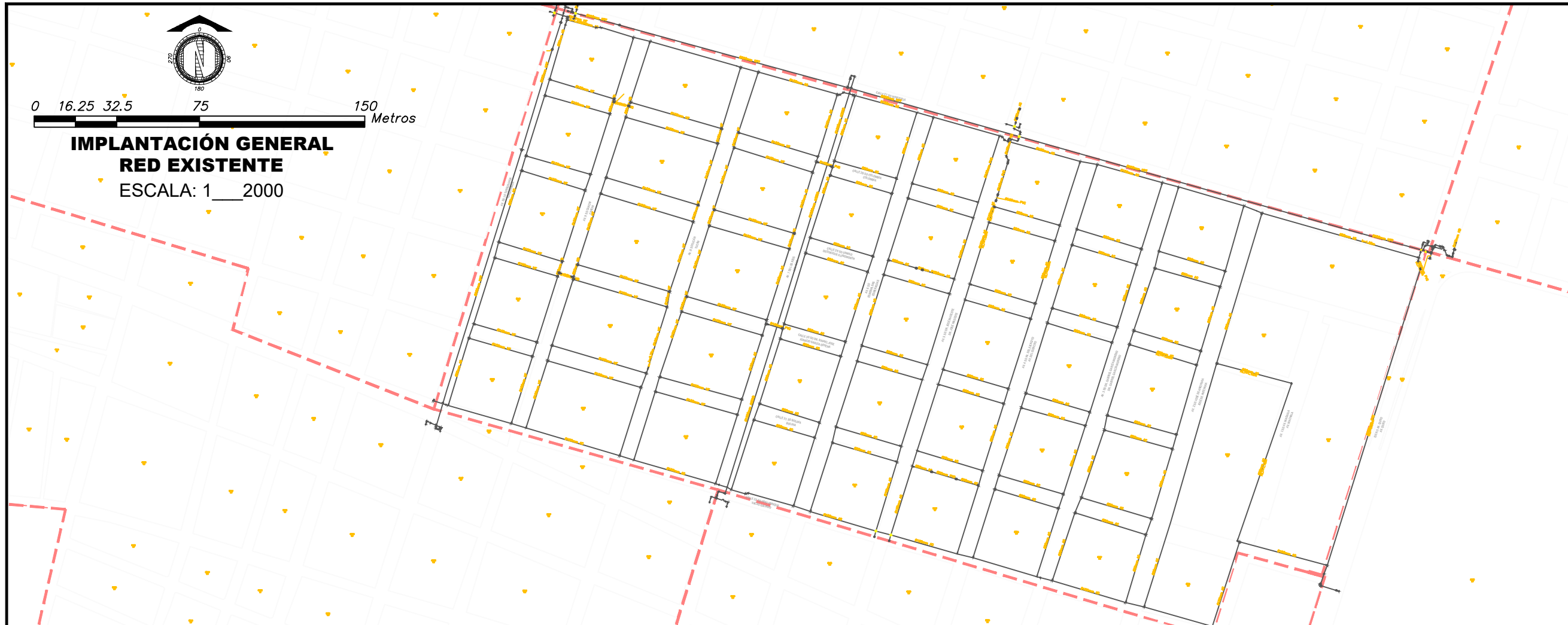
PROYECTO: **AAPP**
REHABILITACIÓN DE REDES
PARROQUIA GARCÍA MORENO
SECTOR CTC-031

DISEÑADO	REVISADO	CONTENIDO:
GARY OYARVIDE	ING. XAVIER MOLINA	SECCIÓN TÍPICA
ESCALA: FECHA ELABORACIÓN: PROYECTISTA: GARY OYARVIDE	INDICADAS: FECHA PLOTEO: LEVANTADO POR: GARY OYARVIDE	ARCHIVO NOMBRE: INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/

LÁMINA N°: **017**



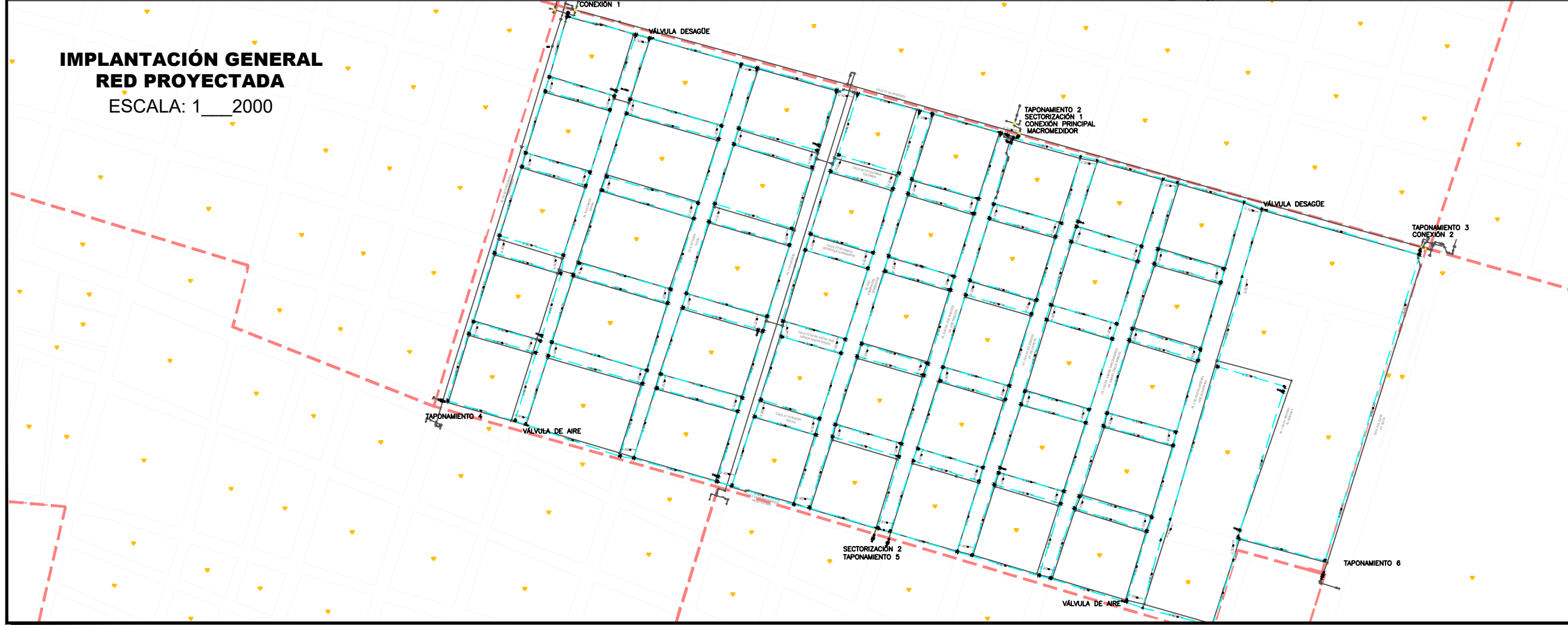
**IMPLANTACIÓN GENERAL
RED EXISTENTE**
ESCALA: 1__2000



SIMBOLOGIA

- TUBERÍA AAPP PROYECTADA
- TUBERÍA AAPP ACTUAL
- SECTOR CTC-031
- TEE
- TEE REDUCTORA
- VAL-CAJA
- CODO-90
- REDUCTOR
- HIDRANTE
- TAPON
- VALVULA AIRE
- VALVULA DESAGUE
- SEMICODO

**IMPLANTACIÓN GENERAL
RED PROYECTADA**
ESCALA: 1__2000



NOTAS

- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-IGM: EN ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO, SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA REALIZADO TOPOGRAFÍA
- 3.-PEAD ELECTROFUSIÓN PN10
- 4.-L/A E=6MM

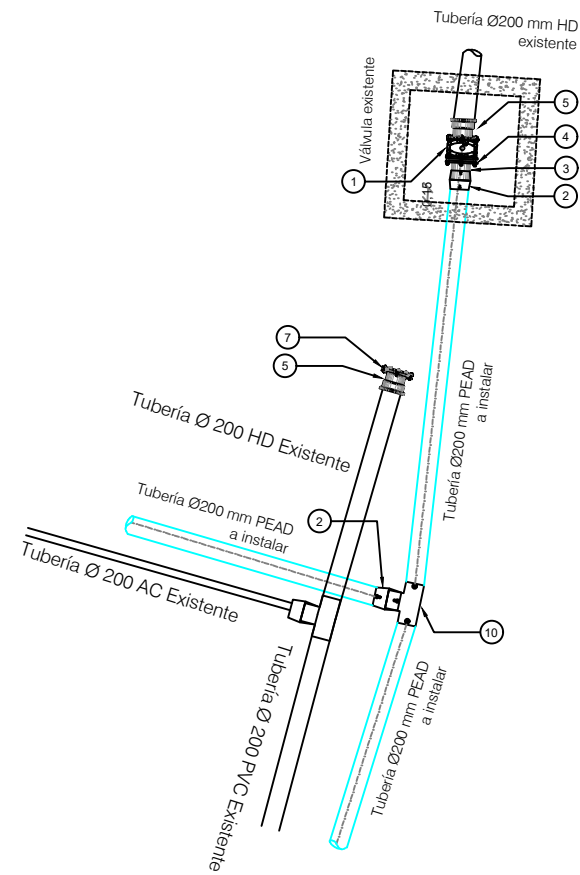
REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD		TESISTA	
		GARY OYARVIDE	
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL			
PROYECTO: AAPP			
REHABILITACIÓN DE REDES			
PARROQUIA GARCÍA MORENO			
SECTOR CTC-031			
DISEÑADO	REVISADO	CONTENIDO:	
GARY OYARVIDE	ING. XAVIER MOLINA	TAPONAMIENTO 1	
ESCALA: 1:2000	PROYECTO: 2019		
INDICADA: 20/05/2019	LEVANTADO: GARY OYARVIDE		
ARCHIVO NOMBRE:	INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/	LÁMINA N°: 018	

TAPONAMIENTO 3

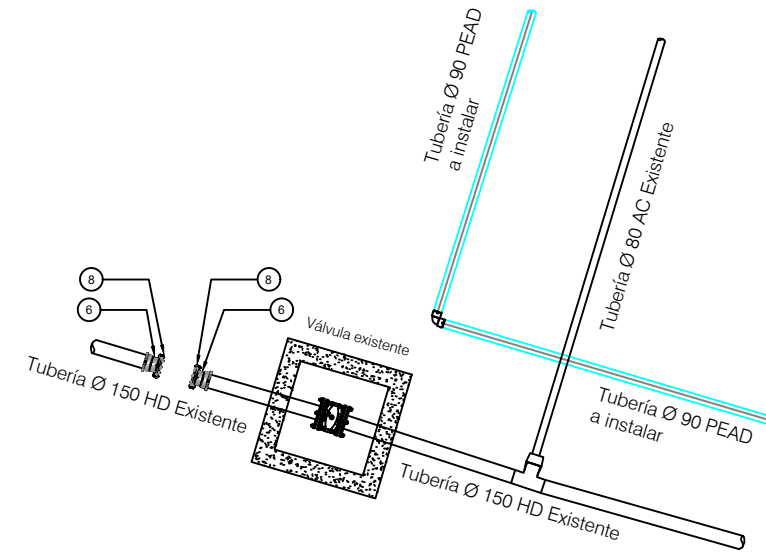
ESCALA: 1__40



Válvula de compuerta Ø200 mm a instalar	1
Manguito de PEAD Ø200 mm a instalar	2
Portabrida Ø200 mm a instalar	3
Contrabrida Ø200 mm a instalar	4
Adaptador de brida Ø200 mm a instalar	5
Adaptador de brida Ø150 mm a instalar	6
Brida ciega Ø200 mm a instalar	7
Brida ciega Ø150 mm a instalar	8
Portabrida Ø90 mm a instalar	9
Tee de PEAD de Ø200 mm a instalar	10
Reductor de PEAD Ø200x160 mm a instalar	11
Reductor de PEAD Ø160x90 mm a instalar	12

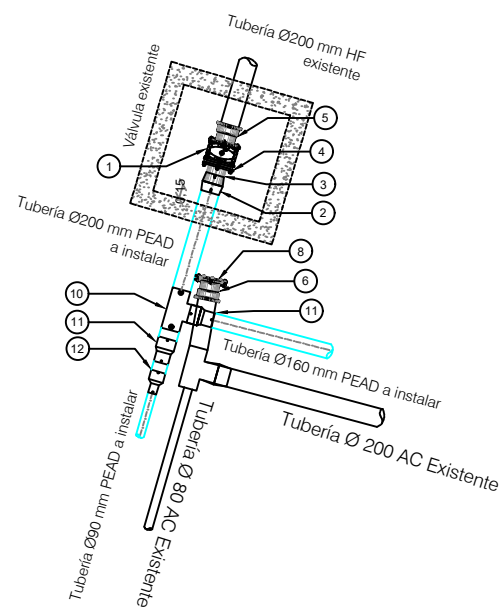
TAPONAMIENTO 4

ESCALA: 1__40



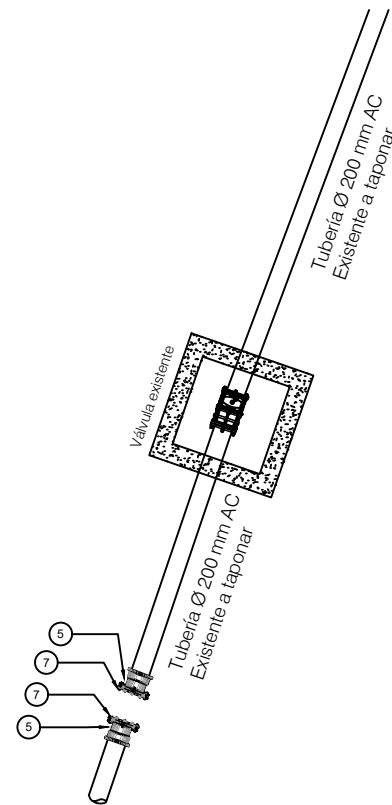
TAPONAMIENTO 1

ESCALA: 1__40

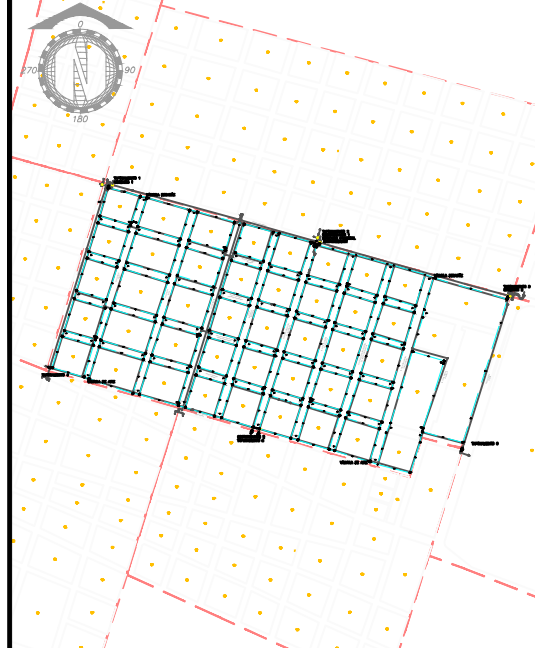


TAPONAMIENTO 6

ESCALA: 1__40



REFERENCIAS



SIMBOLOGIA



NOTAS

- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-IGM: EN ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO, SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA REALIZADO TOPOGRAFÍA
- 3.-PEAD ELECTROFUSIÓN PN10
- 4.-L/A E=6MM

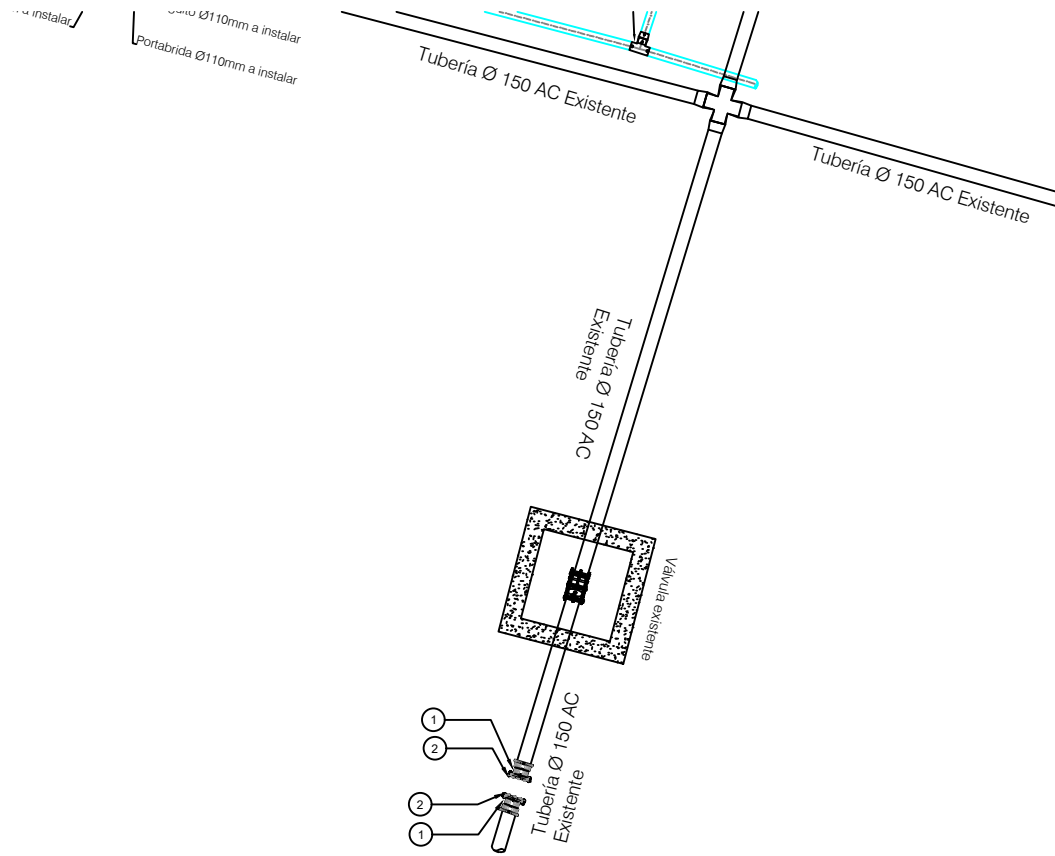
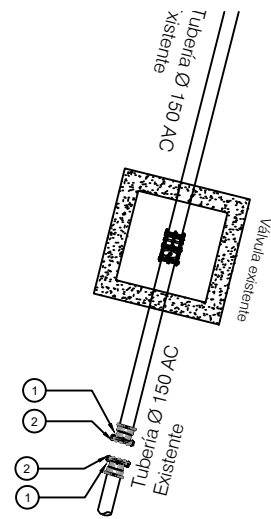
REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD		TESISTA	
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL		GARY OYARVIDE	
		AAPP REHABILITACIÓN DE REDES PARROQUIA GARCÍA MORENO SECTOR CTC-031	
DISEÑADO	REVISADO	CONTENIDO:	
GARY OYARVIDE	ING. XAVIER MOLINA	TAPONAMIENTO 2	
ESCALA: 1__40	PROYECTO: 0017	ARCHIVO NOMBRE: INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/	
INDICADA: 15/05/2019	LEVANTADO: GARY OYARVIDE	LÁMINA N°: 019	

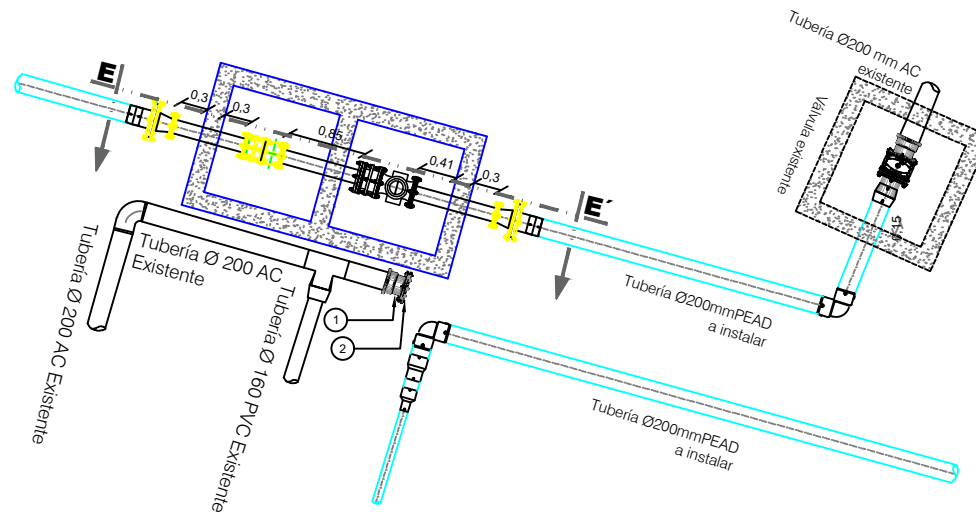
TAPONAMIENTO 5

ESCALA: 1__40



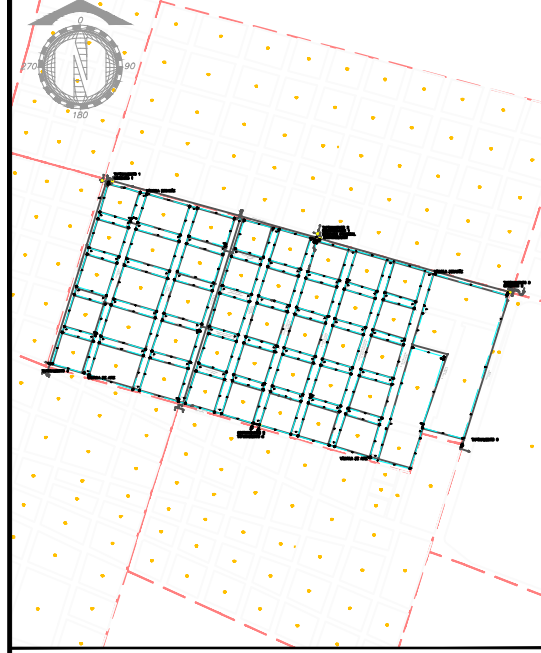
TAPONAMIENTO 2

ESCALA: 1__40

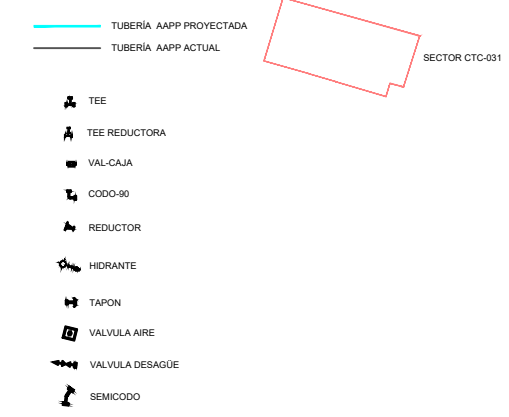


Adaptador de brida Ø200 mm a instalar	1
Brida ciega Ø200 mm a instalar	2

REFERENCIAS



SIMBOLOGIA



NOTAS

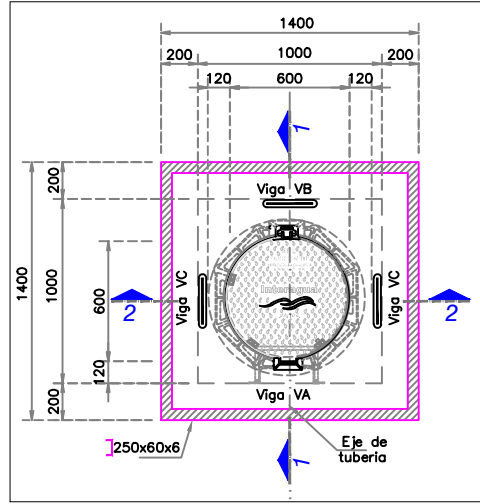
- 1.-LA UBICACIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS EXISTENTES QUE SE MUESTRAN EN ESTE PLANO SON REFERENCIALES, POR LO TANTO ANTES DE CADA OBRA SE DEBE VERIFICAR MEDIANTE CALICATAS LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS TUBERÍAS
- 2.-IGM: EN ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO, SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA REALIZADO TOPOGRAFÍA
- 3.-PEAD ELECTROFUSIÓN PN10
- 4.-L/A E=6MM

REVISIONES

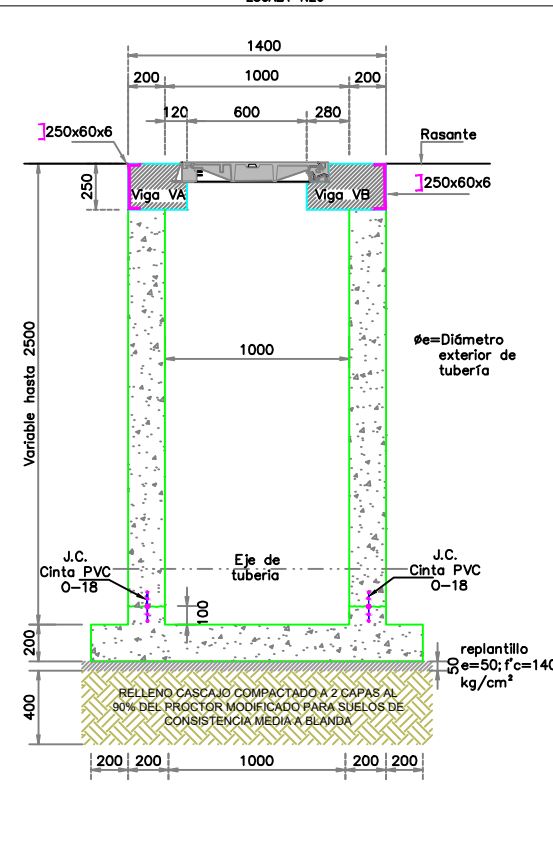
REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD		TESISTA	
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL		GARY OYARVIDE	
		AAPP REHABILITACIÓN DE REDES PARROQUIA GARCÍA MORENO SECTOR CTC-031	
DISEÑADO	REVISADO	CONTENIDO:	
GARY OYARVIDE	ING. XAVIER MOLINA	TAPONAMIENTO 3	
ESCALA: 1:40	PROYECTADO:	LÁMINA N°:	
INDICADA: 15/05/2019	LEVANTADO: GARY OYARVIDE	020	
ARCHIVO NOMBRE:	INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/		

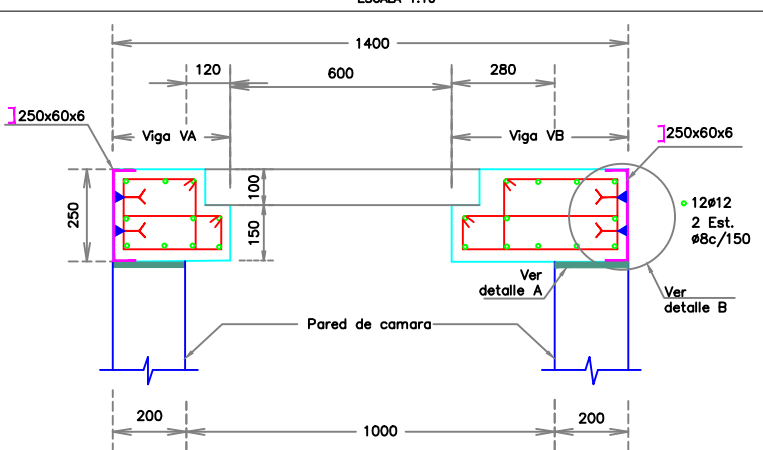
IMPLANTACION DE CAMARA
ESCALA 1:20



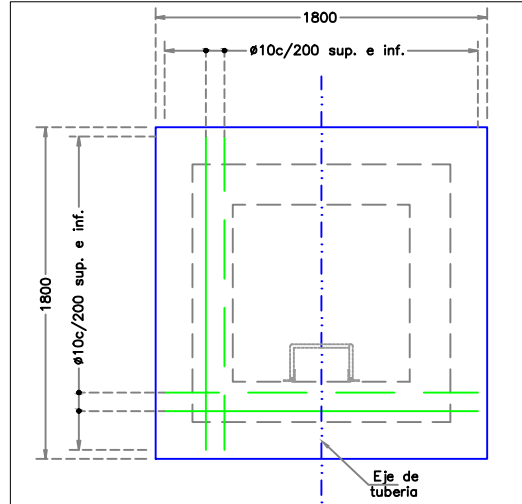
CORTE 1-1: GEOMETRIA
ESCALA 1:20



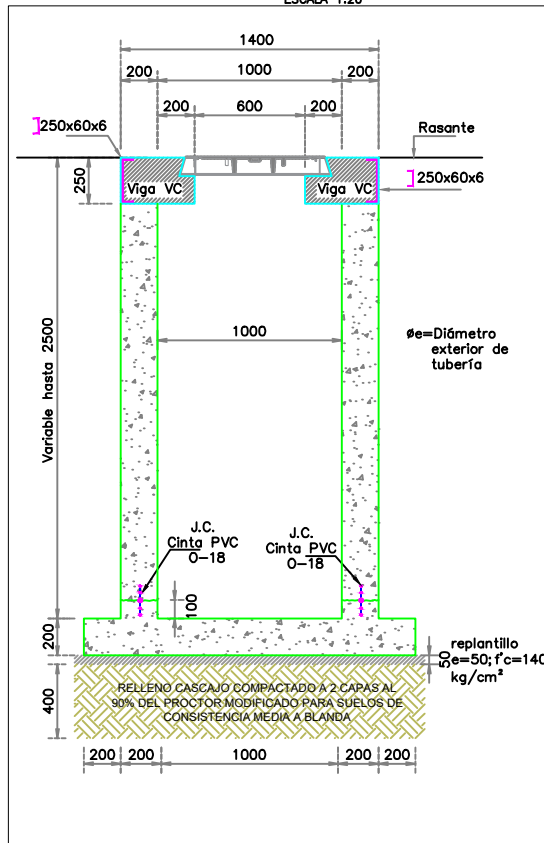
CORTE 1-1: ARMADURA VIGAS VA Y VB
ESCALA 1:10



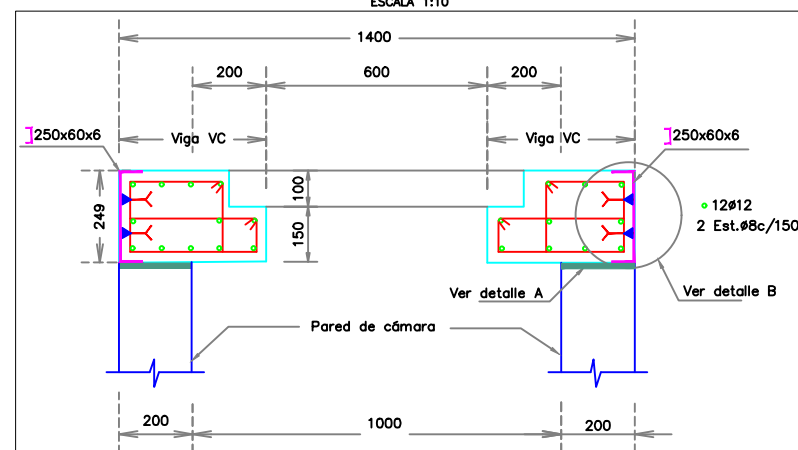
ARMADURA LOSA DE CIMENTACION: PLANTA
ESCALA 1:20



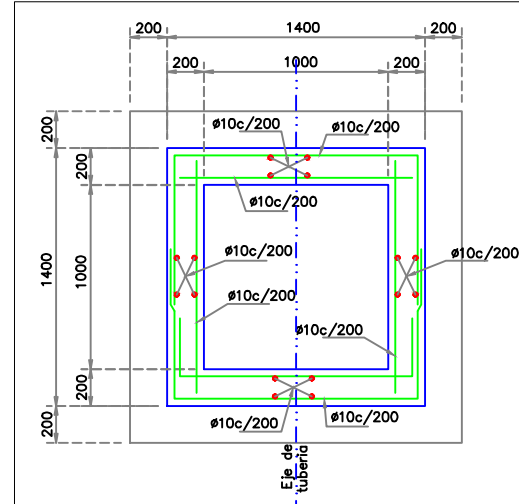
CORTE 2-2: GEOMETRIA
ESCALA 1:20



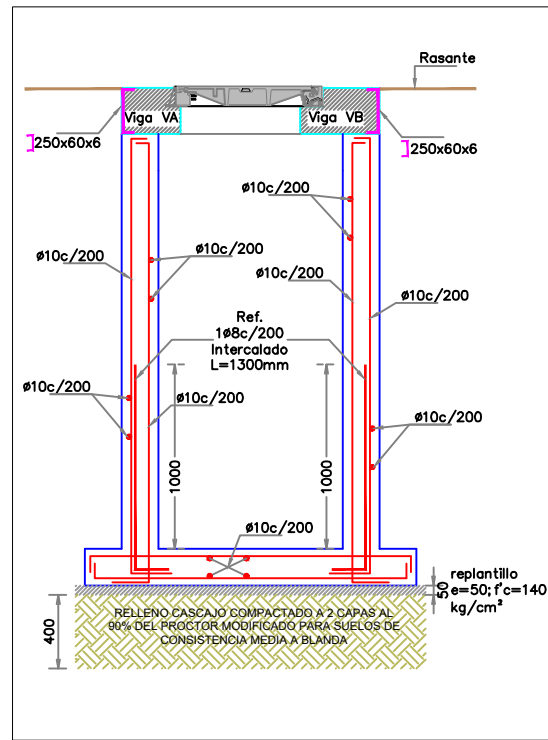
CORTE 2-2: ARMADURA VIGA VC
ESCALA 1:10



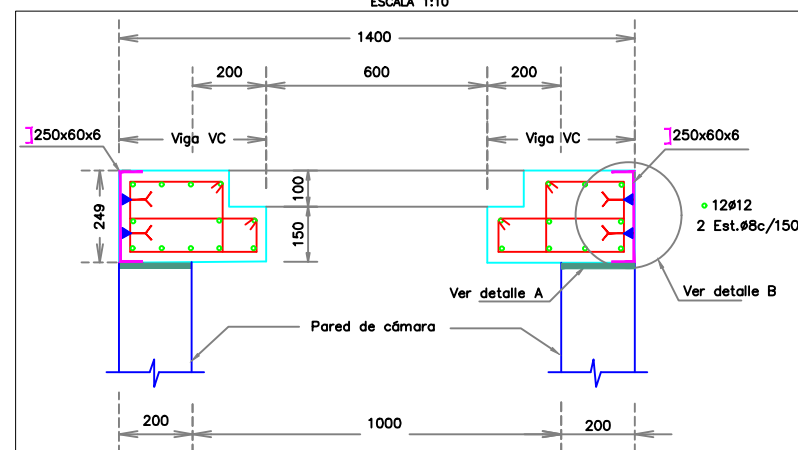
ARMADURA DE PAREDES: PLANTA
ESCALA 1:20



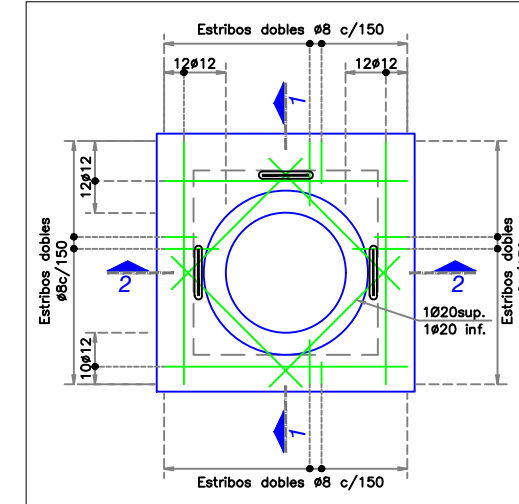
CORTE 1-1: ARMADURA
ESCALA 1:20



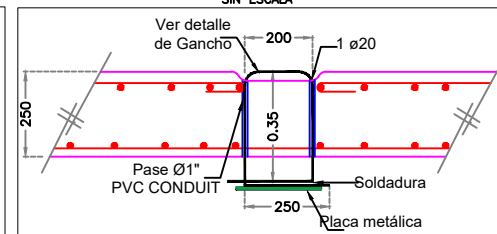
CORTE 2-2: ARMADURA VIGA VC
ESCALA 1:10



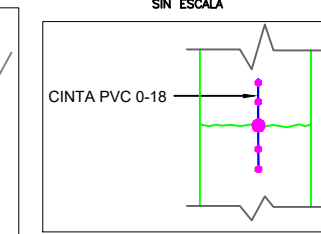
LOSA SUPERIOR DESMONTABLE: PLANTA
ESCALA 1:20



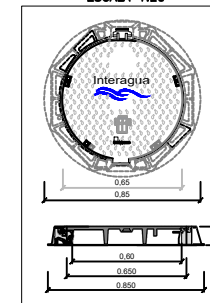
DETALLE 1 GANCHOS PARA IZADO DE LOSA
SIN ESCALA



DETALLE DE GANCHO
SIN ESCALA

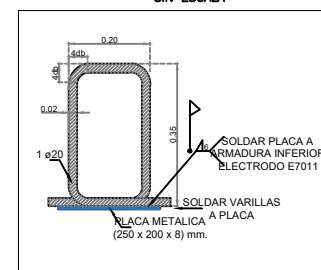


TAPA H.D.
ESCALA 1:20

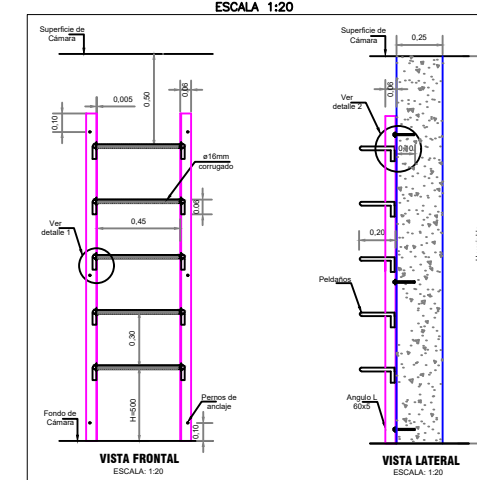


Clase: DN - 400
Norma: EN 124 - 1994
Fuerza de ensayo: 400KN
Fundición GS 500-7.
VEO SR : con llave de seguridad

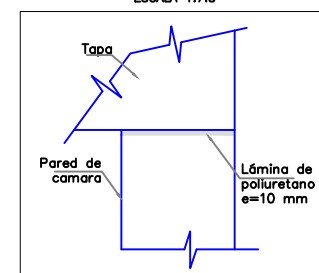
DETALLE DE JUNTA
SIN ESCALA



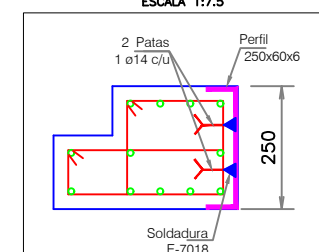
DETALLE DE ESCALERA METALICA
ESCALA 1:20



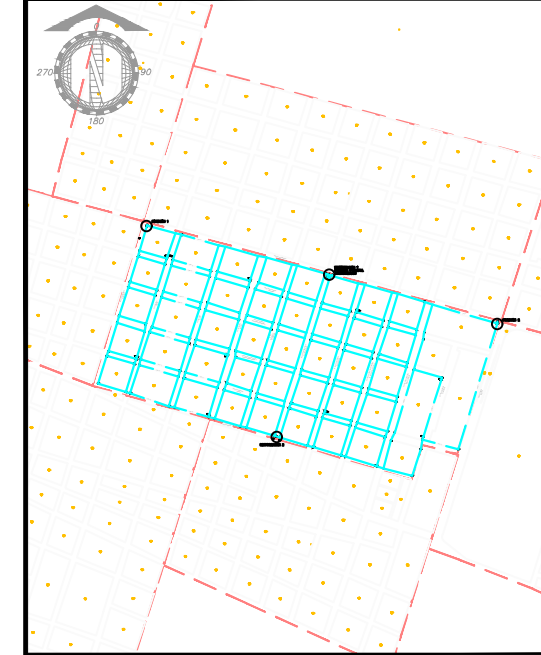
DETALLE A
ESCALA 1:7.5



DETALLE B
ESCALA 1:7.5



REFERENCIAS



NOTAS

- Generales:**
- El diseño contempla una altura de cámara hasta 2500 mm, para alturas mayores se deberá realizar un diseño particular.
 - Las medidas están dadas en milímetros a menos que se indique de otra manera.
 - Las medidas prevalecen sobre la escala del dibujo.
 - Se dejara una ranura en dirección del gancho de izaje.
 - El contratista deberá prever todos los detalles (geometría, anclajes, etc.) relacionados a la fijación de la tapa de H.D. al hormigón.
- Hormigón:**
- El hormigón deberá tener una resistencia a la compresión a los 28 días de $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ para muros, losa de cimentación, losa superior en acero. Cuando la losa superior se encuentre ubicada en cimbra el $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$ (4.50 Mpa para la flexión); se deberá utilizar un acelerante de fraguado libre de cloruros; además se utilizará aditivo impedimentante por cristalización en el hormigón fresco. Adicional a esto todos los elementos de hormigón armado tendrán en su mezcla un inhibidor de corrosión de carbonatos de amina, dosificación 1 litro/m³.
- Acero:**
- El acero de refuerzo para la cámara será de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ acero soldable Norma INEN: 2167.
 - El recubrimiento del acero de refuerzo será: Losa de cimentación y muros: 50 mm; Losa desmontable: 25 mm.
 - El diámetro de doblado en la cara interior de las varillas longitudinales será 6 veces su diámetro y para estribos será de 4 veces.
- Especificaciones varias:**
- Para tapas, tuberías, etc., refiérase a normas técnicas del producto correspondiente.
- Varios:**
- La losa superior desmontable deberá ser removida con herramientas mecánicas.
 - Se debe colocar SIKAFLEX 1A en la junta que se produce entre la tubería y el hormigón de la cámara, se debe usar como imprimante en el hormigón en contacto con la tubería SIKAFLEX 12 PRIMERA R.
 - El cuerpo de la tapa de las cámaras DN400 y la base deben estar fabricadas en hierro dúctil grado 80-55-06 según Norma ASTM A 36.
 - La carga de ensayo de la tapa es de 400 KN según la norma EN 124.
 - Ver norma técnica de Producto NTP-IA-003.
 - Ver rotulación de tapa ESQ. 355.
 - Para definir condiciones de estabilidad y cimentación de las cámaras, es necesario analizar la información del estudio de suelo a profundidad de 10 m a 15 m, realizado para el diseño de los colectores, donde se incluye los siguientes ensayos: contenido de agua, límites de atterberg, granulometría por tamiz # 4 y 200, compresión simple en suelos inalterados o SPT en suelos granulares, consolidación, además se determinará presencia de nivel freático y capacidad portante del suelo, también las recomendaciones para definir el tipo de cimentación superficial o profunda, el tipo de protección a implementar en la estabilidad de la excavación, materiales del sitio e importados a usar en los rellenos.
 - De existir suelo duro o roca bajo la losa de cimentación de la cámara, no se colocará el relleno de cimentación superficial.
 - Para el caso de suelo blando de alta plasticidad bajo la losa de cimentación de la cámara, que sea propenso a inestabilidad por asentamiento, se utilizará elemento de cimentación profunda (pilotes).
 - Toda junta de construcción llevará cinta de PVC tipo O-18.

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

UNIVERSIDAD **TESISTA**

GARY OYARVIDE

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

AAPP

REHABILITACION DE REDES
PARROQUIA GARCÍA MORENO
SECTOR CTC-031

DISEÑADO	REVISADO	CONTENIDO:
GARY OYARVIDE	ING. XAVIER MOLINA	CÁMARA TIPO I CÁMARA TIPO II CÁMARA PARA MACROMEDIDOR

PROYECTO: REHABILITACION DE REDES PARROQUIA GARCÍA MORENO SECTOR CTC-031

ESCALA: 1:20 (PLANTA)

INDICADA: FECHA: 15/05/2018

ARCHIVO NOMBRE: INTERAGUA05/PROYECTOS/PLANOS DEFINITIVOS/

LÁMINA N°: **021**

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Oyarvide Álava, Gary Joshua**, con C.C: # 080326823-4 autor del trabajo de titulación: **Diseño de rehabilitación de la red de distribución de agua potable en un sector de la parroquia García Moreno, ubicado alrededor de las calles Venezuela y Avenida Quito, para una población de 5700 habitantes**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Civil** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **15 de marzo del 2019**

f. _____

Nombre: **Oyarvide Álava, Gary Joshua**

C.C: **080326823-4**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	DISEÑO DE REHABILITACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN UN SECTOR DE LA PARROQUIA GARCÍA MORENO, UBICADO ALREDEDOR DE LAS CALLES VENEZUELA Y AVENIDA QUITO, PARA UNA POBLACIÓN DE 5700 HABITANTES		
AUTOR	Oyarvide Álava, Gary Joshua		
TUTOR	Molina Arce, Stephenson Xavier		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ingeniería		
CARRERA:	Ingeniería Civil		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Civil		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	15 de Marzo del 2019	No. DE PÁGINAS:	113
ÁREAS TEMÁTICAS:	Abastecimiento de agua, Reducción de pérdidas en sistemas de aguas, Rehabilitación de sistemas de aguas		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	caudal, presión, válvulas, rehabilitación, sectorización, agua		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>El siguiente proyecto técnico se basa en el desarrollo de un diseño hidráulico para la rehabilitación de una red de agua potable del sector denominado circuito CTC-031 ubicado en el centro de la ciudad de Guayaquil. Dicho circuito se caracteriza por tener un estrato social medio con abundantes sitios comerciales a sus alrededores, una cantidad de 5700 habitantes y 1188 conexiones domiciliarias que se encuentran operativas hasta la fecha. La actual red de agua potable que se encuentra en el sector cuenta con tuberías viejas y deficientes ya que cuentan con un porcentaje ANC elevado de 79,69%. Para el diseño se usó como horizonte el año 2045 tal como lo estipula las normativas requeridas por INTERAGUA, ente encargado del servicio de agua potable en la ciudad de Guayaquil. Para modelar la red se requirió el uso del software EPANE, de esta manera se podrá verificar que el diseño cumpla con los requerimientos pedidos. La presión de servicio que tendrá la red será de 15 m.c.a en condiciones normales (ocasiones en las que no haya incendio).</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR:	Teléfono: +593-959035137	E-mail: nacho_gary@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN	Nombre: Clara Glas Cevallos		
	Teléfono: +593-4 -2206956		

(COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	E-mail: clara.glas@cu.ucsg.edu.ec
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA	
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	