



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

PROYECTO TÉCNICO, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA CIVIL

TEMA:

ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO CON PLANTA DE
TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS RESIDUALES DE LA PARROQUIA
FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA.

TOMO I

AUTOR: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

TUTOR: Ing. Mg. Víctor Hugo Paredes

AMBATO-ECUADOR

2019

APROBACIÓN DEL TUTOR

yo, Ing. Mg. Víctor Hugo Paredes , certifico que el presente proyecto técnico realizado por el, Señor: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la carrera de Ingeniería Civil, de la Universidad Técnica de Ambato, ha desarrollado bajo mi supervisión y tutoría, un trabajo personal e inédito, bajo el tema: **“ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO CON PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS RESIDUALES DE LA PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA”**

En el presente trabajo de graduación bajo mi tutoría fueron concluidos de manera correcta los 4 capítulos que conforman el proyecto técnico dentro del tiempo establecido según la normativa que rige en la Universidad Técnica de Ambato.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, y puede continuar con el trámite pertinente.

En la ciudad de Ambato, a los 15 días del mes de noviembre de 2018

.....

Ing. Mg. Victor Hugo Paredes.

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, Cristian Geovanny Inlasaca Padilla, C.I. 1600650806 egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera Ingeniera Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente, este Proyecto Técnico elaborado bajo el Tema: “ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO CON PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS RESIDUALES DE LA PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA.”, es de mi completa autoría y responsabilidad.

Ambato, noviembre del 2018

Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

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

Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Los miembros del Tribunal examinador aprueban el proyecto técnico, sobre el tema “ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO CON PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS RESIDUALES DE LA PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA” del egresado Cristian Geovanny Inlasaca Padilla, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Ambato, diciembre del 2018

Ing. Mg. Rodrigo Acosta.

Ing. Mg. Lenin Maldonado.

DEDICATORIA

La elaboración de una tesis de ingeniería, no solo es producto del esfuerzo individual sino también del colectivo. Se debe reconocer el mérito propio por alcanzar los objetivos propuestos, aunque sin olvidar que se parte de cero, y que solo se puede llegar más lejos porque otros antes han acumulado el conocimiento necesario para hacer progresar el nuestro. Este reconocimiento forma parte de ese sistema social que denominamos ciencia y es un requisito formal e ineludible en la literatura científica y nuestra vida.

Sin embargo, estos hombres no son los únicos en los que he encaramado en este arduo y largo proceso. Desde aquí debo expresar mi agradecimiento a una gran cantidad de personas e instituciones, mis particulares gigantes. Algunos me han permitido ver más allá con sus orientaciones y consejos, otros me han llevado más lejos con sus enseñanzas y con su apoyo, unos pocos me han ayudado con su cariño.

A todas les debo mi gratitud por su paciencia y consideración.

Le agradezco a Dios, ante todo, por darme la vida, guiarme hacia un camino correcto y estar siempre a mi lado.

Dedico el presente trabajo a mi madre, ***Margarita Padilla Guambo***, por estar siempre presente en todos los momentos buenos y malos que nos traza la vida, por su constante apoyo y consejos que han servido en el transcurso de toda mi vida y sin dejar de mencionar a mi querido padre ***Segundo Inlasaca Naula***, quien hizo de mí una persona seria, responsable y trabajador desde muy joven, que guía mi vida día a día.

En estas líneas tampoco dejare de mencionar a mis queridas hermanas: ***Carmita Lourdes, Verónica Janeth, Adriana Alejandra y Mirian Lucero***, quienes fueron mi inspiración en todo momento para seguir adelante en este proyecto tan importante para mi vida y agradecer su confianza depositada en mí.

Pero debo señalar que el mayor reconocimiento se lo debo a mi ***Tutor Ing. Mg. Víctor Hugo Paredes***, un verdadero gigante y de una altura aun mayor como persona, por su paciencia y cariño que tubo para guiarme en este gran proyecto.

“Crislian Geovanny”

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a:

A mi *Tutor* **Ing. Mg. Víctor Hugo Paredes**, asesor del Proyecto Técnico, por su apoyo, guía y aportes durante la realización del mismo.

A todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica que a lo largo de toda mi carrera estuvieron conmigo, por su generosidad y colaboración desinteresada.

A toda la Directiva de la Facultad de Ingeniería Civil.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización de este proyecto.

A todos, Infinitas Gracias.

“Cristian Geovanny Inlasaca Padilla”

ÍNDICE DE CONTENIDOS GENERALES

A.- PAGINAS PRELIMINARES

PORTADA.....	I
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	II
AUTORÍA DEL TRABAJO.....	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	IV
DERECHOS DE AUTOR.....	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO.....	VIII
ÍNDICE DE CONTENIDOS GENERALES.....	IX
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XVII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVIII
RESUMEN EJECUTIVO.....	XX
CAPÍTULO I.....	1
1.1. TEMA.....	1
1.2. ANTECEDENTES.....	1
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4. OBJETIVOS.....	3
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
CAPÍTULO II.....	4
2.1. DATOS INFORMATIVOS.....	4
2.2. UBICACIÓN.....	4
2.3. LIMITES.....	6
2.4. EXTENSIÓN.....	6
2.5. ECONOMÍA.....	6
2.6. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS	6
2.7. HIDROLOGÍA.....	7

2.8. SERVICIOS BÁSICOS.....	7
2.9. INVESTIGACIONES PREVIAS.....	8
2.10. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	11
2.10.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR.....	11
2.10.2. CÓDIGO ORGÁNICO DE LA SALUD.....	12
2.10.2.1.1. Ley No. 2006-67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de diciembre del 2006.....	12
2.10.3. CAPÍTULO SEGUNDO: BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES SECCIÓN PRIMERA_ NATURALEZA Y AMBIENTE.....	14
2.10.4. SECCIÓN SEXTA_ AGUA.....	14
2.10.5. LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....	15
2.10.6. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DE AMBIENTE (TULSMA)	15
2.10.7. CÓDIGO PENAL DEL ECUADOR.....	16
2.11. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	17
2.12. INTRODUCCIÓN.....	17
2.13. AGUAS RESIDUALES.....	19
2.14. CLASIFICACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	19
2.15. AGUAS LLUVIAS.....	19
2.16. SISTEMAS DE ALCANTARILLADO.....	20
2.17. CLASIFICACIÓN DE LOS ALCANTARILLADOS.....	20
2.18. PARÁMETROS DE DISEÑO DE UN ALCANTARILLADO.....	21
2.19. PERÍODOS DE DISEÑO.....	21
2.19.1. EN FUNCIÓN A LA POBLACIÓN.....	21
2.19.2. EN FUNCIÓN DE LOS COMPONENTES.....	22
2.20. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....	22
2.21. PARÁMETROS DE DISEÑO ALCANTARILLADO SANITARIO	26
2.22. UBICACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA RED.....	29
2.23. PERÍODO DE DISEÑO.....	30
2.24. POBLACIÓN DE DISEÑO.....	30
2.25. TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL (r%).....	31
2.26. MÉTODO ARITMÉTICO.....	31

2.27. MÉTODO GEOMÉTRICO.....	31
2.28. MÉTODO EXPONENCIAL.....	32
2.29. POBLACIÓN ACTUAL.....	33
2.30. POBLACIÓN FUTURA.....	33
2.31. DENSIDAD POBLACIONAL.....	34
2.32. DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA.....	34
2.33. ÁREAS DE APORTACIÓN.....	35
2.34. DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.....	35
2.35. DOTACIÓN ACTUAL (DA).....	36
2.36. DOTACIÓN FUTURA(Df)	36
2.37. CONSUMO DE AGUA EN LA ZONA.....	37
2.38. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LOS CONDUCTOS.....	37
2.39. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA.....	37
2.40. PROFUNDIDAD MÍNIMA.....	38
2.41. PROFUNDIDAD MÁXIMA.....	38
2.42. DIÁMETROS MÍNIMOS.....	38
2.43. PENDIENTE PERMISIBLE DEL CANAL.....	38
2.44. VELOCIDADES MÁXIMAS Y MÍNIMAS	39
2.45. CAUDAL DE DISEÑO (Qd)	39
2.46. CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUA POTABLE (QMDAP).....	40
2.47. CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO (QMDS).....	40
2.48. COEFICIENTE DE RETORNO (C).....	41
2.49. COEFICIENTE DE MAYORACIÓN (M).....	41
2.50. COEFICIENTE DE MAYORACIÓN SEGÚN HARMON.....	41
2.51. COEFICIENTE DE MAYORACIÓN SEGÚN BABIT.....	41
2.52. COEFICIENTE DE MAYORACIÓN SEGÚN POPEL.....	42
2.53. CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO (QINS).....	42
2.54. CAUDAL EXTRAORDINARIO (QEXT).....	42
2.55. CAUDAL DE INFILTRACIÓN O COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN (QINF).....	43
2.56. CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS.....	44
2.57. DISEÑO HIDRÁULICO.....	44
2.58. DETERMINACIÓN DE LA GRADIENTE HIDRÁULICA.....	44

2.59.	VELOCIDAD DE DISEÑO.....	44
2.60.	CRITERIOS DE DISEÑO.....	45
2.61.	PENDIENTE MÍNIMA.....	45
2.62.	PENDIENTE MÁXIMA ADMISIBLE	46
2.63.	PARA LA CONDUCCIÓN A TUBERIA TOTALMENTE LLENA.....	47
2.64.	PARA CONDUCCIÓN A TUBERÍA PARCIALMENTE LLENA.....	48
2.65.	TENSIÓN TRACTIVA.....	49
2.66.	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	49
2.67.	CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL.....	50
2.68.	MEDICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA.....	50
2.69.	CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL	51
2.70.	MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	51
2.71.	TRATAMIENTO PRIMARIO.....	52
2.72.	TRATAMIENTO SECUNDARIO	54
2.73.	TRATAMIENTO TERCIARIO.....	55
2.74.	TRATAMIENTO DE LODOS	56
3.	CAPÍTULO III.....	57
3.1.	ESTUDIO TOPOGRÁFICO DE LA PARROQUIA FATIMA.....	57
3.2.	DISEÑO DEL PROYECTO PARA LA PARROQUIA FATIMA.....	58
3.3.	PERÍODO DE DISEÑO	58
3.4.	POBLACIÓN DE DISEÑO.....	59
3.5.	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL.....	59
3.6.	MÉTODO ARITMÉTICO.....	60
3.7.	MÉTODO GEOMÉTRICO.....	63
3.8.	MÉTODO EXPONENCIAL.....	65
3.9.	POBLACIÓN ACTUAL.....	69
3.10.	POBLACIÓN FUTURA.....	69
3.11.	MÉTODO GEOMÉTRICO PARA EL CÁLCULO DE LOS HABITANTES AÑO 2018.....	70
3.12.	MÉTODO GEOMÉTRICO PARA EL CÁLCULO DEL NÚMERO DE HABITANTES AÑO 2043.....	70
3.13.	ÁREAS DE APORTACIÓN	71

3.14.	DENSIDAD POBLACIONAL.....	73
3.15.	DENSIDAD POBLACIONAL ACTUAL (DPA)	73
3.16.	DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA (DPF).....	74
3.17.	DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.....	74
3.18.	DOTACIÓN ACTUAL (DA)= 145 L/HAB/DIA (ASUMIDA).....	75
3.19.	DOTACIÓN FUTURA (DF)	75
3.20.	DISEÑO DEL ALCANTARILLADO.....	76
3.21.	DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO.....	76
3.22.	CALCULO DE CAUDALES.....	76
3.23.	CAUDAL DE DISEÑO (QD)	77
3.24.	CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUA POTABLE (QMDAP).....	78
3.25.	CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO DEL TRAMO P1 – P2.....	78
3.26.	COEFICIENTE DE MAYORACIÓN	79
3.27.	CAUDAL INSTANTÁNEO (Qins).....	80
3.28.	CAUDAL EXTRAORDINARIO (QEXT).....	80
3.29.	CAUDAL DE INFILTRACIÓN O COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN (QINF).....	81
3.30.	CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS.....	81
3.31.	CAUDAL DE DISEÑO DEL TRAMO.....	82
3.32.	CAUDAL MÍNIMO DE DISEÑO (QDMÍN).....	82
3.33.	DISEÑO HIDRÁULICO.....	85
3.34.	DETERMINACIÓN DE PENDIENTES.....	85
3.35.	DIÁMETRO DE LA TUBERÍA	85
3.36.	VELOCIDAD DE DISEÑO.....	86
3.37.	VELOCIDAD MÍNIMA.....	86
3.38.	VELOCIDAD MÁXIMA.....	86
3.39.	SEGÚN LA NORMA EX-IEOS PARA TUBERÍA DE PVC TENEMOS.....	86
3.40.	PENDIENTE MÍNIMA.....	86
3.41.	DETERMINACIÓN DE LAS PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS....	87
3.42.	PENDIENTE MÍNIMA.....	87
3.43.	PENDIENTE MÁXIMA.....	87

3.44.	CÁLCULO DE CAUDAL (QTLL), VELOCIDAD (VTLL) Y RADIO HIDRÁULICO (RTLL) A TUBERÍA TOTALMENTE LLENA.....	88
3.45.	CAUDAL A TUBERÍA TOTALMENTE LLENA (QTLL).....	88
3.46.	VELOCIDAD A TUBERÍA TOTALMENTE LLENA (VTLL).....	88
3.47.	RADIO HIDRÁULICO A TUBERÍA TOTALMENTE LLENA (RTLL).....	89
3.48.	CAUDAL A TUBO PARCIALMENTE LLENO.....	90
3.49.	RESULTADOS OBTENIDOS.....	91
3.50.	TENSIÓN TRACTIVA.....	91
3.51.	COMPROBACIÓN DE DISEÑO.....	92
3.52.	DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO.....	97
3.53.	PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	99
3.54.	CAUDAL MÁXIMO DE AGUAS SERVIDAS.....	99
3.55.	CAUDAL DE DISEÑO PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO (QDP).....	99
3.56.	DISEÑO DEL DESARENADOR.....	100
3.57.	SECCIÓN HIDRÁULICA DEL DESARENADOR.....	101
3.58.	ÁREA HIDRÁULICA.....	101
3.59.	LONGITUD DEL DESARENADOR.....	102
3.60.	DIMENSIONES DEL DESARENADOR.....	103
3.61.	DISEÑO REJILLAS.....	103
3.62.	NUMERO DE BARROTES.....	103
3.63.	DISEÑO TANQUE SÉPTICO.....	104
3.64.	PERIODO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA.....	104
3.65.	VOLUMEN REQUERIDO PARA LA SEDIMENTACIÓN (VS).....	105
3.66.	VOLUMEN DE DIGESTIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LODOS (VD).....	105
3.67.	VOLUMEN DE NATAS (VE).....	106
3.68.	VOLUMEN NETO DE TANQUE SÉPTICO (VT).....	106
3.69.	DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE SÉPTICO.....	106
3.70.	ÁREA.....	107
3.71.	VERIFICACIÓN DE DISEÑO.....	108
3.72.	DIMENSIONES DE TANQUE SÉPTICO.....	108
3.73.	VOLUMEN REAL DEL TANQUE SÉPTICO.....	108

3.74.	DISEÑO DE LECHO DE SECADO DE LODOS.....	109
3.75.	CARGA DE SÓLIDOS QUE INGRESAN AL SEDIMENTADOR (C, EN KG DE SS/DÍA)	109
3.76.	ASA DE SÓLIDOS QUE CONFORMAN LOS LODOS (MSD, EN KG. SS/DÍA)	110
3.77.	VOLUMEN DIARIO DE LODOS DIGERIDOS (VLD EN LTR/DÍA).....	110
3.78.	VOLUMEN DE LODOS A EXTRAERSE DEL TANQUE (VOL, EN M3).....	110
3.79.	ÁREA DEL LECHO DE SECADO (ALS, EN M2)	111
3.80.	DIMENSIONES DE SECCIONES.....	112
3.81.	DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO.....	112
3.82.	VOLUMEN FILTRO BIOLÓGICO.....	114
3.83.	TASA DE APLICACIÓN HIDRÁULICA (T AH)	114
3.84.	ÁREA DEL FILTRO BIOLÓGICO.....	114
3.85.	DIÁMETRO DEL FILTRO BIOLÓGICO.....	115
3.86.	ALTURA DEL FILTRO BIOLÓGICO.....	115
3.87.	ÁREA REAL DEL FILTRO BIOLÓGICO.....	116
3.88.	VOLUMEN REAL DEL FILTRO BIOLÓGICO.....	116
3.89.	CHEQUEO DEL TIEMPO DE RETENCIÓN DEL FILTRO BIOLÓGICO.....	116
3.90.	CHEQUEO DE TAZA DE APLICACIÓN HIDRÁULICA.....	116
3.91.	DIMENSIONES DEL FILTRO BIOLÓGICO.....	117
3.92.	PLANOS	117
3.93.	IMPACTO AMBIENTAL.....	119
3.94.	EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	120
3.95.	SIGNIFICADO DE LOS IMPACTOS.....	121
3.96.	FACTORES AMBIENTALES.....	122
3.97.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	127
3.98.	FICHA AMBIENTAL	130
3.99.	DESCRIPCION DEL AREA DE IMPLANTACIÓN.....	134
3.99.1.	ÁREA DE IMPLANTACIÓN FÍSICA.....	134
3.99.2.	GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, SUELOS.....	134

3.100. OCUPACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN.....	135
3.101. PENDIENTE, TIPO, CALIDAD PERMEABILIDAD DEL SUELO, CONDICIONES DE DRENAJE.....	136
3.102. HIDROLOGÍA, AIRE, RUIDO.....	136
3.103. ÁREA DE IMPLANTACIÓN BIÓTICA.....	136
3.103.1. COBERTURA VEGETAL Y FAUNA ASOCIADA.....	136
3.103.2. MEDIO PERCEPTUAL.....	136
3.104. ÁREA DE IMPLANTACIÓN SOCIAL.....	137
3.104.1. DEMOGRAFÍA.....	137
3.104.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES SERVICIOS (SALUD, ALIMENTACIÓN, EDUCACIÓN)	137
3.104.3. ACTIVIDADES SOCIO-ECONÓMICAS.....	137
3.104.4. ORGANIZACIÓN SOCIAL (ASOCIACIONES, GREMIOS)	138
3.104.5. ASPECTOS CULTURALES.....	138
3.105. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.....	139
4. CAPÍTULO IV.....	146
4.1. CONCLUSIONES.....	146
4.2. RECOMENDACIONES.....	147
4.3. BIBLIOGRAFÍA.....	148
5. CAPÍTULO V.....	151
5.1. ANEXOS FOTOGRÁFICOS.....	151
5.2. ANEXO N 02.- DATOS TOPOGRÁFICOS.....	152

ÍNDICE DE GRÁFICOS

IMAGEN 01: MAPA PARROQUIA FATIMA.....	04
IMAGEN 02: DISEÑO DEL DRENAJE URBANO.....	23
IMAGEN 03: COMPONENTES DE LOS POZOS DE VISITA.....	24
IMAGEN 04: ÁREAS DE APORTACIÓN.....	35
IMAGEN 05: TUBERÍA PARCIALMENTE LLENA.....	48
IMAGEN 06. SISTEMA DE SEDIMENTACIÓN PRIMARIA.....	53
IMAGEN 07. SISTEMA DE TRAMPA DE GRASA.....	54
IMAGEN 08. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LODOS ACTIVOS.....	55
IMAGEN 09. SISTEMAS DE FLOCULACIÓN-COAGULACIÓN.....	56
IMAGEN 10. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARROQUIA FATIMA.....	57
IMAGEN 11. CURVA DE TENDENCIA DE CORRELACIÓN R (POBLACIÓN VS AÑO CENSADO) M. ARITMÉTICO.....	62
IMAGEN 12. CURVA DE TENDENCIA DE CORRELACIÓN R (POBLACIÓN VS AÑO CENSADO) M. GEOMÉTRICO.....	65
IMAGEN 13 CURVA DE TENDENCIA DE CORRELACIÓN R (POBLACIÓN VS AÑO CENSADO) M. EXPONENCIAL.....	68
IMAGEN 14 INGRESO AL PROGRAMA HCANALES.....	89
IMAGEN 15: CÁLCULO DE CAUDAL SECCIÓN CIRCULAR EN HCANALES (TUBO LLENO)	90

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 01. PERIODOS DE DISEÑO EN FUNCIÓN DE COMPONENTES.....	22
TABLA 02: VELOCIDADES MÁXIMAS A TUBO LLENO Y COEFICIENTE RUGOSIDA RECOMENDADOS.....	29
TABLA 03: DISTANCIAS MÁXIMAS ENTRE POSOS DE REVISIÓN.....	30
TABLA 04: PERIODOS DE DISEÑOS SUGERIDOS.....	30
TABLA 05: DOTACIONES RECOMENDADAS.....	36
TABLA 06: VELOCIDAD MÁXIMA A TUBO LLENO Y COEFICIENTE DE RUGOSIDAD RECOMENDADOS.....	39
TABLA 07. COEFICIENTE DE MAYORACIÓN SEGÚN LA POBLACIÓN.....	42
TABLA 08. COEFICIENTES DE INFILTRACIÓN EN TUBERÍAS.....	43
TABLA 09: VELOCIDADES MÁXIMAS A TUBOLLENO.....	45
TABLA 10: VIDA ÚTIL SUGERIDA PARA LOS ELEMENTOS DE UN ALCANTARILLADO.....	58
TABLA 11: CENCO POBLACIONAL.....	59
TABLA 12: DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO MÉTODO ARITMÉTICO.....	62
TABLA 13: DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO MÉTODO GEOMÉTRICO.....	65
TABLA 14: DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO MÉTODO EXPONENCIAL.....	68
TABLA 15: RESUMEN DE LOS MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL.....	69
TABLA 16: ÁREAS DE APORTACIÓN.....	71
TABLA 17: DATOS GENERALES PARA EL DISEÑO.....	76
TABLA 18 CÁLCULOS HIDRÁULICOS SANITARIO CAUDALES DE DISEÑO.....	83
TABLA 19 CÁLCULOS HIDRÁULICOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO.....	93

TABLA 20. COMPOSICIÓN TÍPICA DEL AGUA RESIDUAL DOMESTICA BRUTA.....	97
TABLA 21. VOLUMEN DE LODOS PRODUCIDOS.....	106
TABLA 22. TIEMPO REQUERIDO PARA LA DIGESTIÓN DE LODOS.....	111
TABLA 23: VALORES DE LAS CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS...121	
TABLA 24: RANGO DE SIGNIFICADO DE LOS IMPACTOS Y SU ABREVIACIÓN.....	121
TABLA N° 25: MATRIZ DE INTERRELACIÓN.....	123
TABLA 26. MATRIZ DE LEOPOLD.....	124
TABLA 27 IMPACTO NEGATIVO SOBRE COMPONENTES AMBIENTALES.....	125
TABLA 28 IMPACTO POSITIVO SOBRE COMPONENTES AMBIENTALES.....	125
TABLA 29: ACCIONES NEGATIVAS DEL PROYECTO.....	126
TABLA 30. ACCIONES POSITIVAS DEL PROYECTO.....	126
TABLA 31. MEDIDAS DE MITIGACIÓN	127
TABLA 32. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	127
TABLA 33. FICHA AMBIENTAL.....	130
TABLA 34. DATOS GEOGRÁFICA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA.....	134
TABLA 35. DEMOGRAFÍA.....	137
TABLA 36. ORGANIGRAMA.....	138
TABLA 37. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.....	139
TABLA 38. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	140
TABLA 39. PLAN DE MANEJO DESECHOS.....	141
TABLA 40. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	142
TABLA 41. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	143
TABLA 42. PLAN DE REHABILITACIÓN.....	144

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

**PROYECTO TÉCNICO, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA CIVIL**

TEMA: “ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO CON PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS RESIDUALES DE LA PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA”

AUTOR: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

TUTOR: Ing. Mg. Victor Hugo paredes

FECHA: 16 noviembre 218

RESUMEN EJECUTIVO

Para la elaboración de este proyecto se empezó recaudando datos estadísticos que fueron proporcionados por el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Rural de Fátima en donde se puede identificar la cantidad de habitantes beneficiarios que existen actualmente, posterior a esto, se hizo el levantamiento topográfico del área del proyecto mediante equipos de precisión, en este caso, la estación total con su respectivo topógrafo.

Con los datos obtenidos en el levantamiento topográfico se procedió a realizar el trazo de las tuberías, se pudo determinar el diámetro de la tubería que se utilizará en el presente proyecto, las pendientes mínimas y máximas, velocidades mínimas y máximas y la tensión tractiva, para obtener estos resultados en forma más rápida y precisa se utilizó el software libre H.Canales el cual nos permitió conocer las presiones, alturas, radio mojados, calados y caudales que circulan por cada tramo y se logró un sistema de alcantarillado sanitario a gravedad.

Finalmente se realizó un análisis de Impacto Ambiental, así como un plan para disminuir su efecto, su respectivo análisis de precios unitarios y un cronograma valorado de trabajo que mostrará las etapas de construcción del proyecto en transcurso del tiempo.

EXECUTIVE SUMMARY

For the elaboration of this project, we began collecting statistical data that were provided by the Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Rural de Fátima Fatima where the number of beneficiary inhabitants that currently exist can be identified. After this, the topographic survey of the area was made of the project through precision equipment, in this case, the total station with its respective topographer.

With the data obtained in the topographic survey the pipeline was drawn, the pipe diameter to be used in the present project could be determined, the minimum and maximum slopes, minimum and maximum speeds and the tractive tension, for To obtain these results in a faster and more accurate way, free H.Canales software was used, which allowed us to know the pressures, heights, wet radius, drafts and flows that circulate through each section and a sanitary sewer system was achieved.

Finally, an Environmental Impact Analysis was carried out, as well as a plan to reduce its effect, its respective analysis of unit prices and a valued work schedule that will show the construction stages of the project over time.

CAPÍTULO I

EI PROBLEMA

1.1. TEMA

Estudio y diseño del alcantarillado sanitario con planta de tratamiento para las aguas residuales de la parroquia Fátima, cantón y provincia de Pastaza”

1.2. ANTECEDENTES

En investigaciones realizadas anteriormente podemos destacar las siguientes conclusiones que aportan de manera importante a este trabajo investigativo:

“Las aguas servidas constituyen un importante foco de contaminación de los sistemas acuáticos, siendo necesarios los sistemas de depuración antes de evacuarlas, como medida importante para la conservación de dichos sistemas”. (Aguas Servidas, Rengel, A, 2000, p.58-60)

“La importancia de la calidad del agua ha tenido un lento desarrollo. Hasta finales del siglo XIX no se reconoció el agua como origen de numerosas enfermedades infecciosas. Hoy en día, la importancia tanto de la cantidad como de la calidad del agua está fuera de toda duda”. (Tratamiento de Aguas Residuales, Chamberlain S, 1990, p.215-220)

“Las aguas servidas urbanas presentan una cierta homogeneidad cuanto a composición y carga contaminante, ya que sus aportes van a ser siempre los mismos. Pero esta homogeneidad tiene unos márgenes muy amplios, ya que las características de cada vertido urbano van a depender del núcleo de población en el que se genere, influyendo

parámetros tales como el número de habitantes. (Contaminación del Agua, Rojas A, 2002, p.300-303)

El centro poblado de la parroquia Fátima existe la presencia de aguas servidas superficiales y en pozos sépticos, no se ha dado ninguna solución previa para la adecuada disposición de éstas, por este motivo es necesario precisar una forma adecuada para eliminarlas o tratarlas. Viéndose necesario trabajar por el bienestar de la comunidad dotando de los servicios básicos faltantes con el fin de alcanzar el nivel óptimo de vida de la población.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La **importancia** del proyecto radica que el mismo irá en beneficio a la comunidad de la parroquia Fátima, porque ayudará a los habitantes para que se puedan desarrollar en un área libre de contaminación. La implementación de una red de alcantarillado para la recolección de aguas servidas, generará un cambio notorio en la calidad de vida de las familias beneficiadas al proporcionarles una forma de evacuar las aguas servidas higiénicamente, mejorando las condiciones sanitarias de la vivienda, sitio y entorno. Esto hace que la población viva libre de muchos organismos patógenos, que contienen las aguas servidas.

La **factibilidad** de la investigación radica que se cuenta con la colaboración del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquial Rural de “Fátima” y la población en general, existiendo predisposición a la socialización de resultados, a la implementación de instrumentos de investigación; además, se dispone de la bibliografía adecuada, tiempo necesario para la investigación y de los recursos necesarios que demanda la misma.

La **utilidad teórica** porque permitirá contar con datos sobre la cantidad y calidad de aguas servidas que existen en la cabecera parroquial, los beneficiarios de la investigación constituyen la población.

La **utilidad práctica** constituirá el hecho fundamental en razón que ninguna teoría sin praxis puede desarrollar metas, objetivos, depende de la voluntad, pero por sobre todo profesionalismo de las autoridades como también beneficiarios, el proyecto permitirá la obtención de datos para la elaboración de un sistema de alcantarillado sanitario en beneficio de la población de la cabecera parroquial, bajo normativa legal y ambiental.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

- ✓ Determinar el Diseño del Alcantarillado Sanitario con la planta de tratamiento de aguas residuales de la Parroquial de Fátima del cantón Pastaza, provincia de Pastaza.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Analizar las condiciones sanitarias de los moradores de la parroquia Fátima.
- ✓ Realizar la evacuación de las aguas servidas de forma eficaz y segura siguiendo las normas sanitarias.
- ✓ Diseñar la planta de tratamiento para las aguas residuales.
- ✓ Elaborar el Presupuesto Referencial, cronograma de actividades.

CAPÍTULO II

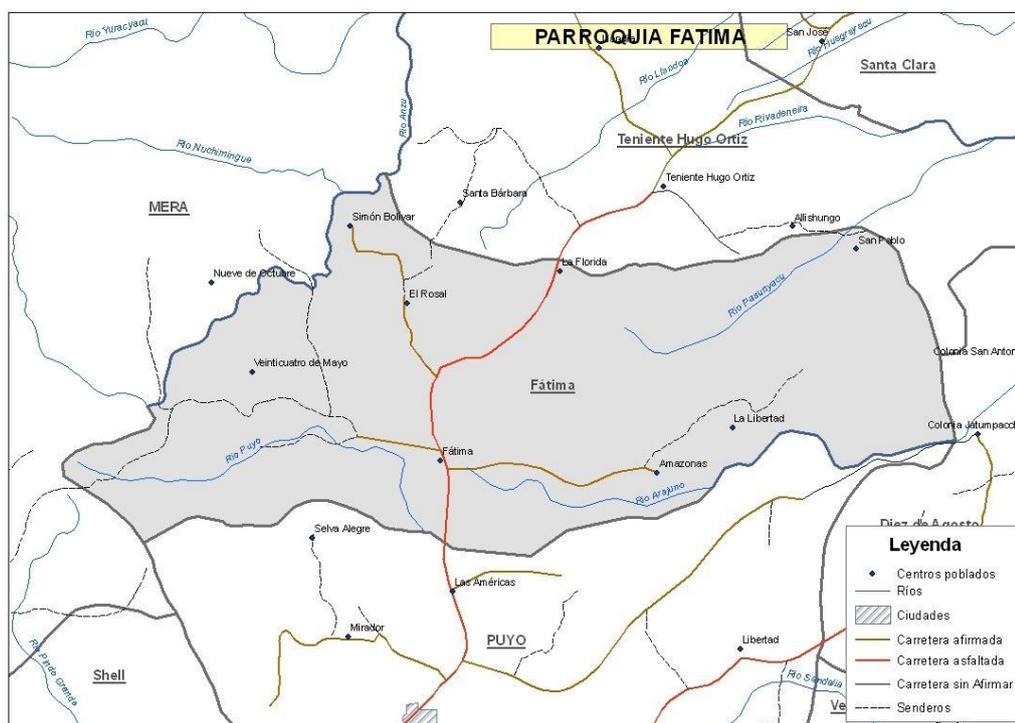
FUNDAMENTACIÓN

2.1. DATOS INFORMATIVOS

2.2. UBICACIÓN

La Parroquia Fátima se encuentra ubicada al norte del Puyo, se extiende a ambos costados de la vía Puyo-Tena, desde el Km. 6 hasta el Km. 12, es una parroquia rural que pertenece al cantón Pastaza en la Provincia de Pastaza, limita al Norte, con Parroquia Tnte. Hugo Ortiz, al sur Cantón Puyo, al Este con la Parroquia 10 de Agosto, y al Oeste con el Cantón Mera.

Imagen 01: MAPA DE LA PARROQUIA FATIMA



Fuente: www.parroquiafatima-2015.gob.ec

La Parroquia de Fátima tiene una población de 766 habitantes, según el censo realizado por el INEC en el año 2010, conformada por 345 mujeres y 421 hombres, con una población indígena de 156 habitantes y 587 mestizos, la población afro-ecuatoriana

corresponde a 5 habitantes y la población blanca de 18 habitantes. La población se concentraba en la cabecera parroquial, y ha sufrido un agudo proceso de despoblamiento a causa de la plaga que afectó a los cultivos de naranjilla que era uno de los rubros principales de la economía de la zona.

Fátima fue fundada un 14 de junio de 1961 por el padre Humberto Dorigatty padre josefino perteneciente a la Diócesis Josefina del Napo, antes de la fundación a este sector se le conocía con el nombre de Pambay entre los fundares de la Parroquia se encuentran los Sres. Alicia Cuji, Luis Frutos, Don Santa María, Eleodoro Cabrera, Segundo Ballesteros, Fermín Grefa, Carlos Gonzáles.

El nombre de Fátima es en honor a la Santísima Virgen de Fátima de Portugal la misma que fue traída por el Padre Humberto Dorigotty con el fin de promover la fe en los habitantes. Es por eso que hace 10 años atrás el festejo de la Parroquia se lo realizaba el 13 de mayo en honor a nuestra patrona. (PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL GOBIERNO AUTONOMO DECENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL DE FATIMA, 2015)

A medida que ha pasado el tiempo a fuerza de gestión de los moradores del Centro Parroquial y con el apoyo de los Gobiernos Seccionales, el Gobierno Nacional, el pueblo ha crecido no como los moradores hubieran anhelado.

Fátima se ha caracterizado por ser un pueblo ganadero y agrícola ya que estas dos formas de actividad permiten la supervivencia de las Familias. En el momento actual, considerando la gran bondad que la naturaleza otorga al pueblo, se está incursionando en el turismo que en el futuro será la principal actividad dentro de la Cabecera Parroquial.

2.3. LÍMITES:

- Norte: Con la parroquia Teniente Hugo Ortiz.
- Sur: Con las parroquias Puyo y Diez de Agosto.
- Este: Con la parroquia Diez de Agosto.
- Oeste: Con la parroquia Mera, del cantón Mera

2.4. EXTENSIÓN:

La extensión de la parroquia Fátima es de 93 Km².

2.5. ECONOMÍA

La mayor parte de la gente vive de la agricultura y ganadería, pero allí, se han despegado por iniciativa de la ASOMUF12, una microempresa para la producción de lácteos y embutidos, además por iniciativa particular se han establecido dos plantas procesadoras de lácteos que produce leche: "Pastazalac" y "Más", así como una central panelera y varias micro centrales paneleras, sobre todo en el recinto Las Américas.

La actividad económica de sus habitantes es agrícola y de sustento. Se observa pocos cultivos de yuca, maíz y recolección de frutos silvestres de temporada que se comercializa en la ciudad de Puyo, como guabas, chonta, fibra de palma, etc. También se observa la explotación de la madera de árboles nativos, aunque tienen que transportarlos cierta distancia. (PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL GOBIERNO AUTONOMO DECENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL DE FATIMA, 2015)

2.6. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS:

Clima. - Su clima oscila entre los 18°C y 24°C.

El clima corresponde a la región amazónica, siendo semejante al clima de la ciudad de Puyo, pudiendo tomar como referencia las características de la estación, de II orden, existente en esta ciudad, en la que se reporta clima tropical lluvioso, con temperatura media de 20.2° C.

Por la falta de estaciones de registro en la inmediación se toma esta referencia, aunque las características son más rigurosas en cuanto a temperatura y pluviosidad debido a su ubicación en un nivel más bajo, es decir en la cota 450 msnm. Esta es una de las zonas de mayor pluviosidad del país, pues las lluvias se presentan durante todo el año, por lo que también se toma como referencia la pluviosidad registrada en la ciudad de Puyo que es sobre los 5000 mm anuales. (PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL GOBIERNO AUTONOMO DECENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL DE FATIMA, 2015)

2.7. HIDROGRAFÍA:

Ríos. - Entre los más importantes están: Anzú, Arajuno, Guamanyacu, Puyo.

2.8. SERVICIOS BÁSICOS

Entre los servicios importantes que dispone la parroquia está los educacionales y de salud, mediante un centro educativo de nivel básico, la escuela Pío Jaramillo Alvarado, y un Sub-centro de salud con atención permanente.

Son también de gran importancia los medios de comunicación y transporte mediante la vía Puyo-Napo, Dispone además del servicio eléctrico con la conexión al sistema regional.

En cuanto a condiciones sanitarias, dispone del servicio de agua entubada, pero por la falta de manteniendo se ha descuidado y por ende su deterioro de las redes y accesorios

de distribución de del líquido vital, siendo la principal fuente de abastecimiento de agua de las comunidades que no tienen este servicio las tomadas directamente de los ríos, quebradas, lluvia o pozos.

En cuanto a disposición de excreta, existen algunos domicilios con letrinas de tipo seco, y que también son de poco uso y redes de alcantarillado que están fuera de uso por mala planificación técnica.

2.9. INVESTIGACIONES PREVIAS

En la parroquia Fátima del cantón Pastaza, no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario tampoco existe estudios sobre la correcta evacuación de las aguas servidas, las mismas que afectan gravemente la salud de los habitantes del sector.

Para la realización del presente proyecto de graduación se ha basado en las siguientes fuentes:

- A. Tesis de Grado N° 841**, Alex Adrián Lara Lara (2014); “las aguas residuales y pluviales y su incidencia en la calidad de vida de los moradores de la parroquia Santa Fe Centro de la ciudad de Guaranda Provincia de Bolívar”.
- ✓ Con el rediseño de un adecuado sistema sanitario mejorará la calidad de vida de sus habitantes.
 - ✓ En la actualidad algunas calles del centro de la parroquia no cuentan con alcantarillado debido al aumento de la población que no fueron previstas al momento del diseño de la actual red de alcantarillado el cual se encuentra obsoleto el mismo que cumplió con su vida útil.
- B. Tesis de Grado N° 626**, Diego Fernando León Sanabria (2011); “Las aguas residuales y pluviales y su incidencia en el mejoramiento sanitario de los habitantes de la comunidad Ishcayacu, cantón Pastaza, provincia de Pastaza.

- ✓ La comunidad de Ishcayacu del cantón Santa Clara tiene una grave carencia de servicios básicos como es el alcantarillado sanitario.
- ✓ La presencia de las aguas servidas en los terrenos del sector está ocasionando una contaminación en los suelos y ríos.
- ✓ En vista de todos estos problemas detectados en la comunidad de Ishcayacu del cantón Santa Clara se ve urgente un rediseño de la red de alcantarillado sanitario y pluvial.

C. Tesis de grado, Erick Elías Cabrera Paiz (2011) Diseño del sistema de alcantarillado sanitario, Aguas Lluvias y planta de tratamiento de aguas residuales.

- ✓ La implementación del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial es de gran importancia, ya que, con él, se mitigarán los impactos negativos, generados por las aguas residuales producto de la actividad humana, que actualmente se descargan sin ningún tratamiento a las calles y avenidas del Municipio y por la escorrentía superficial generada en las tormentas.
- ✓ Ambos sistemas de red de alcantarillado, se han logrado desarrollar de tal forma que trabajen enteramente por gravedad, sin necesidad de elementos de bombeo en ningún punto. Esto es importante debido a que el proyecto es con orientación estrictamente social, por lo que los costos juegan un papel sumamente importante para su viabilidad de ejecución y mantenimiento futuro.

D. Tesis de Grado N° 737, Luis Mauricio Laica Chimbo (2013); “La Influencia de las Aguas Residuales y Pluviales en la Salubridad de los habitantes de la urbanización GALICIA en la parroquia Atahualpa sector control norte de la Provincia del Tungurahua.

- ✓ El diseño y construcción de un Sistema de alcantarillado es de gran importancia para mejorar la salubridad de sus habitantes, ya que este recolecta y conduce las Aguas Residuales y Pluviales (lluvias) de una población.
- ✓ La implantación de un sistema público de abastecimiento de agua genera la necesidad de recojo, alejamiento y disposición final de aguas servidas, y pluviales constituyendo éstos junto con el primero, en servicios de infraestructura, indispensables para el desarrollo de la humanidad.
- ✓ La contaminación del agua, suelo y por ende los productos agrícolas de la zona es evidente, ya que las aguas que resultan del uso de quehaceres domésticos tienen como destino los terrenos de cultivo y las acequias, siendo así una fuente de contagio de diversas enfermedades hídricas.

E. Tesis de grado N°774, Edgar Rafael Balseca Pinos (2014); “Estudio del sistema de alcantarillado sanitario y su influencia en la calidad de vida de los habitantes del sector Cañabana-Yacuray de la parroquia Izamba, cantón Ambato, provincia de Tungurahua”

- ✓ El sector de Cañabana-Yacuray en la actualidad no cuenta con un sistema de evacuación de aguas servidas por lo que es de vital importancia la implementación de un sistema de alcantarillado sanitario que permita la correcta evacuación y la solución a los problemas que generan las aguas servidas producidas por las actividades de sus habitantes”.
- ✓ La contaminación del aire, agua, suelo y por ende de los productos agrícolas de la zona es evidente, ya que las aguas que resultan del uso de quehaceres domésticos tienen como destino los terrenos de cultivos y las acequias, siendo así una fuente de contagio de diversas enfermedades hídricas como el cólera,

disentería y otras, por lo que estas aguas necesitan ser tratadas para asegurar la no proliferación de estos agentes patógenos.

F. Tesis de grado N°613, Gladys Gardenia Velasco Alarcón (2011); “El manejo de las aguas residuales y su influencia en la salubridad de los moradores del caserío San Juan parroquia el matriz cantón Tisaleo provincia de Tungurahua.”

- ✓ La correcta evacuación de las aguas servidas es vital para que exista higiene en la comunidad, ya que se disminuirá el nivel de contaminación producidos por la acumulación de sedimentos y desechos generados por la falta de drenaje, de esta manera se contribuye a elevar el nivel de vida, se coopera con la salud de los habitantes y con la conservación del medio ambiente del sector.
- ✓ La red de alcantarillado sanitario permitirá que la población goce de productos descontaminados y se elimine el uso de los pozos sépticos.

2.10. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

2.10.1. Constitución de la República del Ecuador 2008

En la actualidad la Constitución resalta que todo ser humano gozará de una buena Calidad de Vida lo que conlleva a contar con los servicios básicos como Agua Potable, Servicios Eléctricos y un Sistema de Saneamiento en excelentes condiciones.

En la Constitución en el Capítulo Segundo del Derecho del Buen Vivir en la sección segunda referente al Ambiente sano, indica el artículo:

- A. Art 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.. En el mismo Capítulo en la Sección séptima referente a la Salud, establece el artículo:

B. Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

En el Capítulo cuarto del Régimen de Competencias sobresale el siguiente artículo:

C. Art. 246.- Los Gobiernos Municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley.

El numeral 4 manifiesta:

Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

FUENTE: Constitución Política de la República del Ecuador. Derechos del buen vivir; Capítulo segundo, 2008.

2.10.2. CÓDIGO ORGÁNICO DE LA SALUD

2.10.2.1. Ley No. 2006-67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de diciembre del 2006. CAPÍTULO II: DE LOS DESECHOS COMUNES, INFECCIOSOS, ESPECIALES Y DE LAS RADIACIONES IONIZANTES Y NO IONIZANTES

A. Art. 102.- Es responsabilidad del Estado, a través de los municipios del país y en coordinación con las respectivas instituciones públicas, dotar a la población de sistemas de alcantarillado sanitario, pluvial y otros de disposición de excretas y aguas servidas que no afecten a la salud individual, colectiva y al ambiente; así como de sistemas de tratamiento de aguas servidas.

- B. Art. 103.-** Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares. Se prohíbe también su uso en la cría de animales o actividades agropecuarias.” Los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, deben ser tratados técnicamente previo a su eliminación y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país.
- C. Art. 104.-** Todo establecimiento industrial, comercial o de servicios, tiene la obligación de instalar sistemas de tratamiento de aguas contaminadas y de residuos tóxicos que se produzcan por efecto de sus actividades.
- D. Art. 105.-** Las personas naturales o jurídicas propietarias de instalaciones o edificaciones, públicas o privadas, ubicadas en las zonas costeras e insulares, utilizarán las redes de alcantarillado para eliminar las aguas servidas y residuales producto de las actividades que desarrollen; y, en los casos que inevitablemente requieran eliminarlos en el mar, deberán tratarlos previamente, debiendo contar para el efecto con estudios de impacto ambiental; así como utilizar emisarios submarinos que cumplan con las normas sanitarias y ambientales correspondientes.
- E. “Art. 106.-** Los terrenos por donde pasen o deban pasar redes de alcantarillado, acueductos o tuberías, se constituirán obligatoriamente en predios sirvientes, de acuerdo a lo establecido por la ley.”

2.10.3. CAPÍTULO SEGUNDO: BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES SECCIÓN PRIMERA_ NATURALEZA Y AMBIENTE

A. Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

2.10.4. SECCIÓN SEXTA_ AGUA

A. Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.”

B. Art. 412.- La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque eco sistémico.

2.10.5. LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL: Publicada en el Suplemento del Registro Oficial N° 418, de 10 de septiembre de 2004_ CAPÍTULO I, DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

A. Art. 1.- Queda prohibido expeler hacia la atmosfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que perjudiquen la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes de estado o de particulares o constituir una molestia.

B. Art. 6.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

2.10.6. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DE AMBIENTE (TULSMA).

Publicado en el Registro Oficial No.193 – 27 de febrero de 2014

Reglamenta el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) y establece el Sub Sistema de Evaluación Ambiental, en donde se estipulan los lineamientos para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Así mismo en los Anexos del LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL, se establecen las normas para la prevención y

control de la contaminación de los recursos aire, agua y suelo; y para la preservación, mejoramiento y restauración del ambiente.”

LIBRO VI, ANEXO 1, “Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua.”

LIBRO VI, ANEXO 3, “Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión.”

LIBRO VI, ANEXO 5, “Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y para Vibraciones.”

2.10.7. CÓDIGO PENAL DEL ECUADOR

Publicado en el suplemento del Registro Oficial 180, del lunes 10 de febrero de 2014.

- A. “Art. 437-B.-** El que infringiere las normas sobre protección del ambiente, vertiendo residuos de cualquier naturaleza, por encima de los límites fijados de conformidad con la ley, si tal acción causare o pudiere causar perjuicio o alteraciones a la flora, la fauna, el potencial genético, los recursos hidrobiológicos o la biodiversidad, será reprimido con prisión de uno a tres años, si el hecho no constituyere un delito más severamente reprimido.
- B. Art. 437-C.-** La pena será de tres a cinco años de prisión, cuando: a) Los actos previstos en el artículo anterior ocasionen daños a la salud de las personas o a sus bienes; b) El perjuicio o alteración ocasionados tengan carácter irreversible; c) El acto sea parte de actividades desarrolladas clandestinamente por su autor; o d) Los actos contaminantes afecten gravemente recursos naturales necesarios para la actividad económica.”

- C. “Art. 437-C.-** La pena será de tres a cinco años de prisión, cuando: a) Los actos previstos en el artículo anterior ocasionen daños a la salud de las personas o a sus bienes; b) El perjuicio o alteración ocasionados tengan carácter irreversible;
- D.** El acto sea parte de actividades desarrolladas clandestinamente por su autor; o d) Los actos contaminantes afecten gravemente recursos naturales necesarios para la actividad económica.”

2.11. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.12. INTRODUCCIÓN

El sector en estudio, en la actualidad no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario, por lo que es indispensable el Diseño del sistema de Alcantarillado Sanitario para la parroquia rural Fátima, del Cantón Pastaza, ya que es necesario la evacuación de las aguas residuales que debe cumplir con las exigencias y parámetros óptimos para las necesidades, de ahí, se determinar la necesidad prioritaria de realizar los respectivos estudios y diseño que cumplan con las normas de diseño de proyectos de alcantarillado de la subsecretaría de saneamiento ambiental – SSA, de la secretaria del agua - Senagua, institución que mantiene la aplicación de las normas de diseño que estableció el instituto ecuatoriano de obras sanitarias (IEOS) publicadas en 1993, de esta manera se dará soluciones inmediatas a la problemática sanitaria concerniente a la carencia de un “alcantarillado sanitario y su planta de tratamiento”, lo que permitirá asegurar un desarrollo de la población en general en una forma más perceptible y prevenir la propagación de enfermedades procedentes del consumo de agua entubada y tener un justificativo para buscar su respectivo Diseño del sistema de Alcantarillado Sanitario de la parroquia Fátima. (PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO

TERRITORIAL DEL GOBIERNO AUTONOMO DECENTRALIZADO
PARROQUIAL RURAL DE FATIMA, 2015)

Los datos que nos ayudarán a determinar las bases de diseño serán tomados de las normas de la subsecretaría de Saneamiento Ambiental (Ex - IEOS) y del Ministerio de la Vivienda y Ambiente.

Las “Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones menores a 1000 Habitantes” nos hablan sobre definiciones para la captación y conducción para proyectos de abastecimiento de agua potable:

- A. Período de diseño.** Lapso durante el cual una obra o estructura puede funcionar sin necesidad de ampliaciones.
- B. Vida útil.** Lapso después del cual una obra o estructura puede ser reemplazada por inservible.
- C. Población futura.** Número de habitantes que se tendrá al final del período o etapa de diseño.
- D. Dotación.** Caudal de agua potable consumido diariamente, en promedio, por cada habitante. Incluye los consumos doméstico, comercial, industrial y público.
- E. Conducción a gravedad.** Estructura que permite el transporte del agua utilizando la energía hidráulica.
- F. Flujo a presión.** Se obtiene cuando la gradiente hidráulica está sobre la corona del tubo de conducción.
- G. Conducción.** Conjunto de conductos, obras de arte y accesorios destinados a transportar el agua procedente de la fuente de abastecimiento, desde el lugar de la captación hasta los tanques de almacenamiento o la planta de tratamiento.” [20]

2.13. AGUAS RESIDUALES

Se denomina aguas residuales aquellas aguas que ya han sido utilizadas por una población, las cuales han sido modificadas y contaminadas por diversos usos como en actividades domésticas, comunitarias y también los de origen industrial. [20]

2.14. CLASIFICACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales de acuerdo con su origen se puede clasificar como: [4]

A. Aguas residuales domesticas

Las aguas residuales domesticas son los desechos líquidos provenientes de las descargas de los sumideros, inodoros, lavaderos, cocinas y otros elementos domésticos. [4]

B. Agua residual industriales

Las aguas residuales industriales son los desechos líquidos generados en los procesos industriales que provienen de cualquier actividad o negocio y debido a su naturaleza pueden contener, además residuos de tipo doméstico. [4]

C. Agua residuales agrícola

Las aguas residuales agrícolas son las aguas generadas por la producción agrícola y agropecuaria, la cual incluye desechos de animales y materia vegetal. [4]

2.15. AGUAS LLUVIAS

Son agua de lluvia que provienen de la precipitación pluvial y debido a su efecto de lavado sobre tejados, calles y suelos, pueden contener una gran cantidad sólidos suspendidos. Parte de esta agua es drenada y otra escurre por la superficie, arrastrando arena, tierra, hojas y otros residuos que pueden estar sobre el suelo. [4]

2.16. SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

Es un conjunto de obras hidráulicas cuya finalidad es recolectar, conducir y evacuar las aguas servidas y aguas lluvias, para evitar que se originen problemas de tipo sanitario e inundaciones.

También se entiende por Sistema de Alcantarillado al conjunto de acciones destinadas a evitar en la medida de lo posible que las aguas tanto de origen pluvial como las de uso doméstico causen daños a las personas o a la propiedad privada de las ciudades obstaculizando así, el normal desenvolvimiento de la vida urbana.

Dentro del término de aguas pluviales quedan comprendidas no solamente las originadas por las precipitaciones que caen directamente sobre las zonas urbanizadas sino también por aquellas que se precipiten sobre otras áreas pero que discurran a través de la ciudad, bien sea por los cauces naturales, conductores artificiales o simplemente a lo largo de su superficie. [8]

2.17. CLASIFICACIÓN DE LOS ALCANTARILLADOS

Los sistemas de alcantarillado se clasifican de acuerdo al tipo de agua que conducen:

- A. Alcantarillado Sanitario:** Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura las aguas residuales municipales (domésticas o de establecimientos comerciales) hacia una planta de tratamiento y finalmente a un sitio de vertido donde no causen daños ni molestias. [8]
- B. Alcantarillado Pluvial:** Es el sistema que capta y conduce las aguas lluvias para su disposición final, que puede ser por infiltración, almacenamiento o depósitos y cauces naturales. [8]
- C. Alcantarillado Combinado:** Es el sistema que capta y conduce simultáneamente el 100% de las aguas de los sistemas mencionados anteriormente, pero que dada

su disposición dificulta su tratamiento posterior y causa serios problemas de contaminación al verterse a cauces naturales y por las restricciones ambientales se imposibilita su infiltración. [8]

D. Alcantarillado Semi-Combinado: Se denomina al sistema que conduce el 100% de las aguas negras que produce un área o conjunto de áreas, y un porcentaje menor al 100% de aguas pluviales captadas en esa zona que se consideran excedencias y que serían conducidas por este sistema de manera ocasional y como un alivio al sistema pluvial y/o de infiltración para no ocasionar inundaciones en las vialidades y/o zonas habitacionales. [8]

2.18. PARÁMETROS DE DISEÑO DE UN ALCANTARILLADO

Las tuberías y colectores seguirán, en general, las pendientes del terreno natural y formarán las mismas hoyas primarias y secundarias. En general se proyectarán como canales o conductos sin presión y se calcularán tramo por tramo. [8]

2.19. PERÍODOS DE DISEÑO

Se llama período de diseño, al tiempo durante el cual una obra puede funcionar de buena manera sin necesidad de ampliaciones. Las obras componentes de un sistema de alcantarillado se diseñará en lo posible, para sus periodos óptimos de diseño.

Las obras de alcantarillado se diseñarán según los siguientes criterios: [8]

2.19.1. EN FUNCIÓN A LA POBLACIÓN

- Localidad de 1000 a 15000 habitantes: 10 a 15 años.
- Localidad de 15000 a 50000 habitantes: 15 a 20 años.
- Localidades con más de 50000 habitantes: 30 años, pero podrá ser mayor o menor siempre que el proyectista justifique el período de diseño elegido. [8]

2.19.2. EN FUNCIÓN DE LOS COMPONENTES

TABLA 01. PERIODOS DE DISEÑO EN FUNCIÓN DE COMPONENTES

COMPONENTES	PERIODOS (AÑOS)
Colectores secundarios y principales	20 a 30
Colectores, interceptores y emisarios	30 a 50
Mecánico 5 a 10	5 a 10
Combustión 5 a 10	5 a 10
Eléctrico 10 a 15	10 a 15

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

Fuente: Normas ex – IEOS

2.20. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO

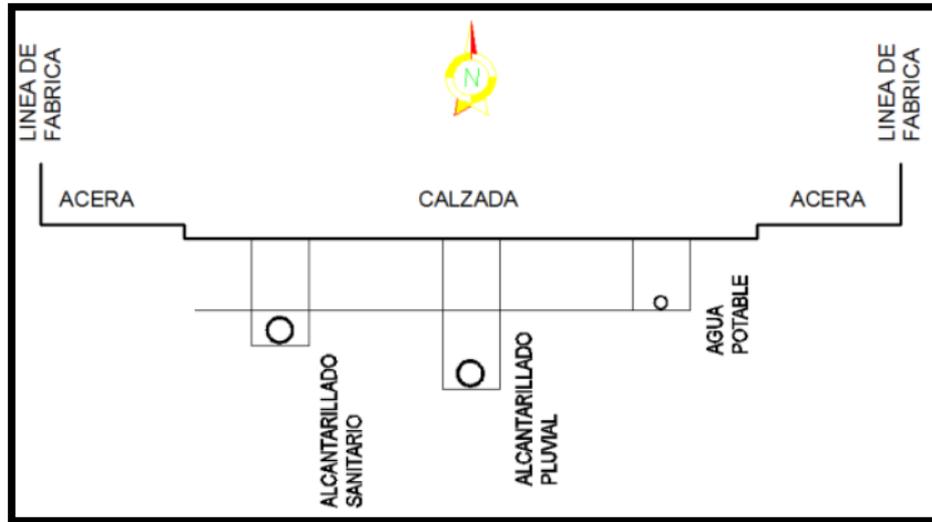
Una red de alcantarillado sanitario se compone de varios elementos certificados, tales como de tuberías, conexiones, anillos y obras accesorias: descargas domiciliarias, pozos de visita, estructuras de caída, sifones y cruzamientos especiales. [20]

A. TUBERÍAS

La tubería de alcantarillado se compone de tubos y conexiones acoplados mediante un sistema de unión hermético, el cual permite la conducción de las aguas residuales.

En la selección del material de la tubería de alcantarillado, intervienen diversas características tales como: resistencia mecánica, resistencia estructural del material, durabilidad, capacidad de conducción, características de los suelos y agua, economía, facilidad de manejo, colocación e instalación, flexibilidad en su diseño y facilidad de mantenimiento y reparación. [20]

Imagen 02: Diseño del Drenaje Urbano



Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano, Ing.M.sc Dilón Moya Medina, 2014

B. Descarga domiciliaria

La descarga domiciliaria o “albañal exterior”, es una tubería que permite el desalojo de las aguas servidas, del registro domiciliario a la atarjea.

El diámetro del albañal en la mayoría de los casos es de 15 cm., siendo éste el mínimo recomendable, sin embargo, esta dimensión puede variar en función de las disposiciones de las autoridades locales. La conexión entre albañal y atarjea debe ser hermética y la tubería de interconexión debe de tener una pendiente mínima del 1%.

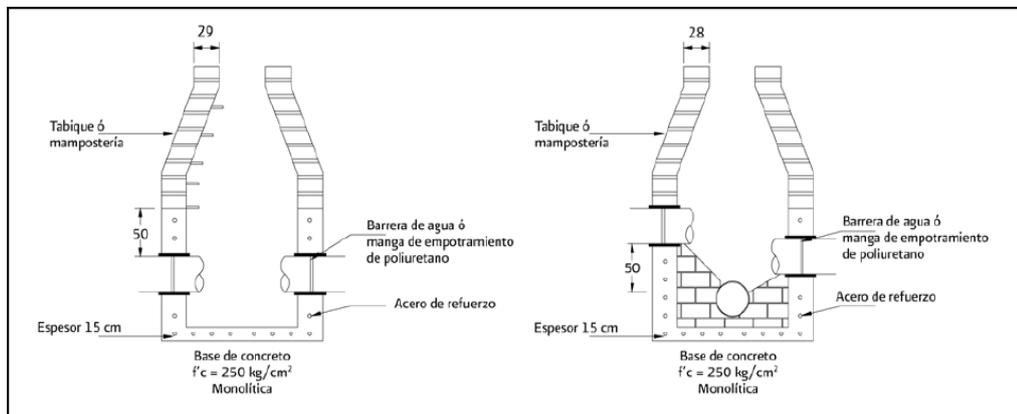
En caso de que el diámetro del albañal sea de 10 cm., se debe considerar una pendiente de 2%. [20]

C. Pozos de visita

Los pozos de visita son estructuras que permiten la inspección, ventilación y limpieza de la red de Alcantarillado. Los componentes esenciales de los pozos de visita pueden ser: [20]

- ✓ Base, que incluye campanas de entrada de tubería, espigas de salida de tubería, medias cañas, y banqueteta.
- ✓ Cuerpo, el cual puede ser monolítico o contar con extensiones para alcanzar la profundidad deseada mediante escalones.
- ✓ Cono de acceso (concéntrico o excéntrico)
- ✓ Brocal
- ✓ Tapa [20]

Imagen 03: Componentes de los pozos de visita



Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano, Ing.M.sc Dilón Moya Medina, 2014

D. Estructuras de caída

Por razones de carácter topográfico o por tenerse elevaciones obligadas para las plantillas de algunas tuberías, suele presentarse la necesidad de construir estructuras que permitan efectuar en su interior los cambios bruscos de nivel.

Las estructuras de caída que se utilizan son: [20]

- ✓ Caídas libres.- Se permiten caídas hasta de 0.50 m dentro del pozo sin la necesidad de utilizar alguna estructura especial.

- ✓ Pozos con caída adosada.- Son pozos de visita comunes, a los cuales lateralmente se les construye una estructura que permite la caída en tuberías de 0.20 y 0.25 m de diámetro con un desnivel hasta de 2 m.
- ✓ Pozos con caída.- Son pozos constituidos también por una caja y una chimenea, a los cuales en su interior se les construye una pantalla que funciona como deflector del caudal que cae. Se construyen para tuberías de 0.30 a 0.76 m de diámetro y con un desnivel hasta de 1.50 m.
- ✓ Estructuras de caída escalonada.- Son estructuras con caída escalonada cuya variación es de 0.50 en 0.50 m hasta llegar a 2.50 m (cinco tramos) como máximo, que están provistas de dos pozos de visita en los extremos, entre los cuales se construye la caída escalonada; en el primer pozo, se localiza la plantilla de entrada de la tubería, mientras que en el segundo pozo se ubica su plantilla de salida. Este tipo de estructuras se emplean en tuberías con diámetros desde 0.90 hasta de 2.50 m. [20]

E. Sifones invertidos

Cuando se tienen cruces con alguna corriente de agua, depresión del terreno, estructura, tubería o viaductos subterráneos, que se encuentren al mismo nivel en que debe instalarse la tubería, generalmente se utilizan sifones invertidos.

La topografía local puede exigir la ejecución de obras especiales dada la necesidad de superar obstáculos como, quebradas, ríos, canalizaciones de aguas pluviales, aductoras, cruce de túneles subterráneos (metros), cruces con alguna corriente de agua, depresión del terreno, estructura, tubería o viaductos subterráneos, que se encuentren al mismo nivel en que debe instalarse la tubería, generalmente se utilizan sifones invertidos. [20]

Los principales tipos de sifones son los que se indican a continuación.

- ✓ Ramas oblicuas
- ✓ Pozo vertical
- ✓ Ramas verticales
- ✓ Con cámara de limpieza

2.21. PARÁMETROS DE DISEÑO ALCANTARILLADO SANITARIO

Los parámetros de Diseño en un sistema de alcantarillado son:

- A.** NORMAS DE DISEÑO REDES A.P. SSA.
- B.** Red de tuberías y colectores.
- C.** Criterios generales de diseño:

Las tuberías y colectores seguirán, en general, las pendientes del terreno natural y formarán las mismas hoyas primarias y secundarias que aquél. En general se proyectarán como canales o conductos sin presión y se calcularán tramo por tramo. Los gastos en cada tramo serán proporcionales a la superficie afluyente en su extremo inferior y a la tasa de escurrimiento calculada. [20]

La red de alcantarillado sanitario se diseñará de manera que todas las tuberías pasen por debajo de las de agua potable debiendo dejarse una altura libre proyectada de 0,3 m cuando ellas sean paralelas y de 0,2 m cuando se crucen.

Siempre que sea posible, las tuberías de la red sanitaria se colocarán en el lado opuesto de la calzada a aquél en el que se ha instalado la tubería de agua potable, o sea, generalmente al sur y al oeste del cruce de los ejes; y, las tuberías de la red pluvial irán al centro de la calzada.

Las tuberías se diseñarán a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas o aguas lluvias de las casas más bajas a uno u otro lado de la calzada. Cuando

la tubería deba soportar tránsito vehicular, para su seguridad se considerará un relleno mínimo de 1,2 m de alto sobre la clave del tubo, observando las indicaciones del numeral. [20]

El diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 0,2 m para alcantarillado sanitario y 0,25 m para alcantarillado pluvial.

Las conexiones domiciliarias en alcantarillado tendrán un diámetro mínimo de 0,1 m para sistemas sanitarios y 0,15 m para sistemas pluviales y una mínima de 1%.

La conexión de las descargas domiciliarias en los colectores se hará: mediante una pieza especial que garantice la estanqueidad de la conexión, así como el flujo expedito dentro de la alcantarilla; o a través de ramales laterales. Estos ramales se instalarán en las aceras y recibirán todas las descargas domiciliarias que encuentren a su paso, los ramales laterales descargarán en un pozo de revisión del colector. La conexión de las descargas domiciliarias con los ramales laterales se la hará a través de las cajas domiciliarias o de piezas especiales que permitan las acciones de mantenimiento. El diámetro mínimo de los ramales laterales (red terciaria) será de 150 mm. [20]

La selección del tipo de conexión de la descarga domiciliaria con los colectores, será responsabilidad del proyectista. La selección será el resultado de un análisis técnico económico, en el que deberán considerarse entre otros los siguientes aspectos:

- ✓ Infraestructura existente
- ✓ Aspectos Urbanísticos (conformación de manzanas, anchos de calles, topografía)
- ✓ Materiales de construcción
- ✓ Tamaño de los colectores

En el diseño hidráulico de un sistema de alcantarillado sanitario se deberá cumplir las siguientes condiciones:

- ✓ Que la solera de la tubería nunca forme gradas ascendentes, pues éstas son obstrucciones que fomentan la acumulación de sólidos.
- ✓ Que la gradiente de energía sea continua y descendente. Las pérdidas de carga deberán considerarse en la gradiente de energía.
- ✓ Que la tubería nunca funcione llena y que la superficie del líquido, según los cálculos hidráulicos de: posibles saltos, de curvas de remanso, y otros fenómenos, siempre esté por debajo de la corona del tubo, permitiendo la presencia de un espacio para la ventilación del líquido y así impedir la acumulación de gases tóxicos.
- ✓ Que la velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,45 m/s y que preferiblemente sea mayor que 0,6 m/s, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido.

Las velocidades máximas admisibles en los colectores o las tuberías dependen del material de fabricación. Se recomienda usar los valores que constan en la Tabla II-02 [20]

TABLA 02: VELOCIDADES MÁXIMAS A TUBO LLENO Y COEFICIENTERUGOSIDAD RECOMENDADOS.

Material	Vel. máxima m/s	Coefficiente de rugosidad
Hormigón simple:		
Con uniones de mortero	4	0.013
Con uniones de Neopreno para nivel freático alto.	3,50 – 4	0,013
Asbesto cemento	4,5 - 5	0,011
Plástico	4,5	0.011

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

Fuente: NORMAS EX – IEOS, Sistemas de Alcantarillado, (Lit. 5.2.1.11)

2.22. UBICACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA RED

Los colectores de la red de alcantarillado se localizarán en el lado opuesto de las calles de aquel en el que se encuentran las tuberías del sistema de agua potable.

La red de alcantarillado deberá estar localizada por debajo de la red de agua potable, y a una profundidad que garantice su seguridad a las cargas exteriores y que permita descargar libremente las conexiones domiciliarias. Los tramos de colector tendrán alineación recta y pendiente uniforme. Deberá existir un pozo de revisión en todo cambio de dirección o pendiente del colector y en los puntos de intersección de colectores. [20]

El diámetro mínimo de las tuberías de la red de alcantarillado será de 200 mm.

La distancia máxima entre dos pozos de revisión depende del diámetro de la tubería que los conecta. En la Tabla II-03, se presentan los valores de tales distancias máximas.

TABLA 03: DISTANCIAS MÁXIMAS ENTRE POSOS DE REVISIÓN

Diámetro de la tubería (mm)	Distancia máxima entre pozos (m)
Menor a 350	100
400-800	150

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

Fuente: NORMA EX_IEOS, Sistemas de Alcantarillado, Octava Parte

2.23. PERÍODO DE DISEÑO

La definición de este parámetro tiene relación con el crecimiento estimado de la población y la vida útil de los diferentes materiales a usarse en la obra, para que cumpliendo con su objetivo la obra no sufra interrupciones o modificaciones durante todo el período de diseño. [20]

TABLA 04: Periodos de diseños sugeridos.

COMPONENTES	VIDA ÚTIL (años)
Pozos	10 - 25
Conducciones	
Hierro dúctil	40 – 50
Conducción en PVC o AC	20 – 30
Planta de tratamiento	20 - 30
Obras de captación	25 - 50

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

Fuente: Normas INEN, Sistemas de Alcantarillado, Octava Parte

2.24. POBLACIÓN DE DISEÑO

La cantidad de alcantarillado sanitario que se construirá en una ciudad depende de la población beneficiada y de su distribución espacial.

Tipos de población que más se toman en cuenta:

- ✓ Población Actual
- ✓ Población al inicio del Proyecto
- ✓ Población al fin del Proyecto [20]

2.25. TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL (r%)

Promedio porcentual anual del cambio en el número de habitantes, como resultado de un superávit (o déficit) de nacimientos y muertes, y el balance de los migrantes que entran y salen de un país. La tasa de crecimiento poblacional debe contarse con la información brindada por el Instituto Nacional de estadísticas y Censos (INEC).

Métodos para el cálculo de la tasa de Crecimiento Poblacional: [20]

2.26. Método Aritmético

Este método considera un crecimiento lineal y constante de la población, esto nos dice que la cantidad de habitantes que se incrementa va a ser la misma para cada unidad de tiempo. [20]

$$r = \frac{\left(\frac{Pf}{Pa}\right) - 1}{n} \quad \rightarrow (2.1)$$

Dónde:

Pf = Población Futura.

Pa = Población Actual

r = Tasa de crecimiento

n = Período de Tiempo

2.27. Método Geométrico

El método geométrico, lo que se mantiene constante es el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no por unidad de monto y los elementos de la ecuación son los mismos que del método aritmético. El índice de crecimiento poblacional con el método geométrico se obtiene con la siguiente formula: [20]

$$r = \left(\frac{Pf}{Pa}\right)^{\frac{1}{t}} - 1 \quad \rightarrow (2.2)$$

r= Índice de crecimiento poblacional

Pf= Población futura

Pa= Población actual

t= Período (años)

2.28. Método Exponencial

El método Exponencial, supone que el crecimiento se produce en forma continua y no por cada unidad de tiempo. El índice de crecimiento poblacional con el método exponencial se obtiene con la siguiente formula. [20]

$$r = \frac{\log\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{t} * 100 \quad \rightarrow (2.3)$$

Dónde:

r= índice de crecimiento poblacional

Pf= Población futura

Pa= Población actual

T= Período (años)

Log= Logaritmo Natural

Si el índice de crecimiento fuera negativo se debe adoptar como mínimo un índice de crecimiento igual a 1%.

2.29. POBLACIÓN ACTUAL

Para obtener la población actual se toma en cuenta el promedio de personas por hogar según la provincia. [20]

2.30. POBLACIÓN FUTURA

La población futura del país, se basan en ecuaciones que se expresan en el crecimiento demográfico en función del tiempo. Por lo general, los censos de población, realizados con un intervalo aproximado de diez años, permiten dicha medición. Existen varios métodos para determinar la población futura, entre los cuales tenemos: [20]

A. Método aritmético. - Proporciona buen criterio de comparación, con incrementos constantes para periodos iguales. [20]

$$Pf = Pa (1 + (r * t)) \quad \rightarrow (2.4)$$

Dónde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

i = tasa de crecimiento poblacional

t = periodo de diseño

B. Método geométrico. - Con este método se obtiene un incremento que se comporta más acorde al crecimiento real de la población. [20]

$$Pf = Pa(1 + i)^t \quad \rightarrow (2.5)$$

Dónde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

i = tasa de crecimiento poblacional

t = periodo de diseño

C. Método exponencial. - El método exponencial supone que el crecimiento se produce en forma continua y no por cada unida de tiempo. [20]

$$Pf = Pa * e^{r*t} \quad \rightarrow (2.6)$$

Dónde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

i = tasa de crecimiento poblacional

t = periodo de diseño [20]

2.31. Densidad Poblacional

La densidad poblacional se refiere a la distribución del número de habitantes a través del territorio de una unidad funcional o administrativa (continente, país, estado, provincia, departamento, distrito, etc.). La densidad poblacional se expresa en Hab/Ha. [20]

$$Dp = \frac{Pa}{A} \quad \rightarrow (2.7)$$

Dónde:

Dp = Densidad poblacional

Pa = Población actual

A = Área actual

2.32. Densidad poblacional futura: [20]

$$Dpf = \frac{Pf}{A} \quad \rightarrow (2.8)$$

Dónde:

D_{pob} = Densidad poblacional futura (Hab/Ha)

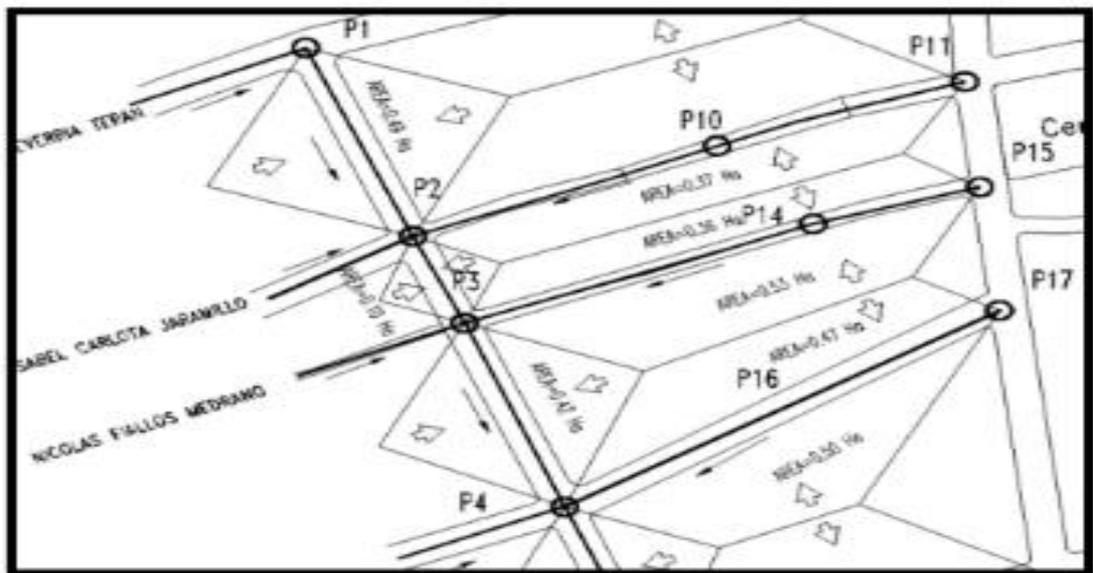
P_f = Población futura (Hab)

A = Área del proyecto (Ha)

2.33. Áreas de Aportación

Las áreas de aportación son un parámetro muy importante a tomar en cuenta ya que este valor ayudará a determinar la distribución de los caudales en cada tramo de red de alcantarillado. Las áreas de aportación deben ser calculadas a partir del levantamiento topográfico del terreno y del trazado de la red en donde se realizará el proyecto. [20]

Imagen 04: Áreas de Aportación



Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano, Ing.M.sc Dilón Moya Medina, 2014

2.34. Dotación De Agua Potable

La dotación es el consumo diario de agua, que sirve para calcular los caudales de diseño. El consumo de agua es en función de una serie de factores inherentes a la propiedad, localidad que se abastece y varía de una ciudad a otra, los principales factores que influyen en el consumo de agua son: [20]

- ✓ Clima
- ✓ Nivel de vida
- ✓ Calidad del agua
- ✓ Presión en la red de distribución
- ✓ Consumo industrial, comercial, público.

2.35. Dotación Actual (Da)

La dotación es la cantidad de agua que se le asigna a cada habitante para su consumo, considerando todos los consumos de los servicios y las pérdidas físicas en el sistema.

Se podrá utilizar datos de la siguiente tabla: [20]

TABLA 05: Dotaciones Recomendadas.

POBLACIÓN (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (l/hab/día)
Hasta 5000	Frío Templado Cálido	120 -150 130-160 170-200
500 a 50000	Frío Templado Cálido	180 -200 190-220 200-230
Más de 50000	Frío Templado Cálido	> 200 > 220 > 230

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

Fuente: (Norma INEN – Quinta parte – literal 4.1.4.2. Tabla 3)

2.36. Dotación Futura (Df)

La dotación futura se calcula considerando un criterio que indica un criterio en la dotación equivalente a 1lt/día por cada habitante durante el período de diseño. [20]

$$Df = Da + \left(\frac{1 \text{ lt}}{\text{hab/día}} \right) * n \quad \rightarrow (2.9)$$

Dónde:

Df = Dotación futura

Pa =Dotación actual

n= Período de diseño

2.37. Consumo de agua en la zona

- ✓ **Doméstico.** - Es el agua que consumen los habitantes del sector, en cada una de sus viviendas. Este consumo puede variar entre 20 a 200 litros por habitantes y por día.
- ✓ **Público.** - Es aquel que tiene lugar en edificios públicos, escuelas, jardines, plazas, etc. Se adopta valores aproximados de 15 a 30 litros por habitante y por día.
- ✓ **Desperdicios y fugas.** - Este tipo de consumo se debe principalmente a pérdidas a través de conexiones clandestinas, fugas en las tuberías principales de la red, en general en la falta de cuidado. [20]

2.38. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LOS CONDUCTOS

2.39. Características de la Tubería

Las tuberías de la red sanitaria se colocarán en el lado opuesto de la calzada a aquel que se ha instalado la tubería de agua potable. Teniendo en cuenta que debe prestar servicio a cada una de las edificaciones existentes y a las que se construirán en el futuro. [21]

2.40. Profundidad Mínima

La profundidad mínima de instalación de la tubería será definida en función a lo recomendado por la normativa emitida por el ex – IEOS, que considera las siguientes observaciones:

La red de alcantarillado sanitario se diseñará de manera que todas las tuberías pasen por debajo de las de agua potable debiendo dejarse una altura libre proyectada de 0.3 m cuando ellas sean paralelas y de 0.2 m cuando se crucen.

Las tuberías se diseñan a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas o aguas lluvias de las casas más bajas a uno u otro lado de la calzada.

Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, para su seguridad se considerará un relleno mínimo de 1.20 m de alto sobre la clave del tubo. [21]

2.41. Profundidad Máxima

La profundidad máxima será aquella que no ofrezca dificultades constructivas, de acuerdo al tipo de suelo y que no obligue al tendido de alcantarillas auxiliares. La profundidad máxima admisible recomendada, será de 5.0 m. [21]

2.42. Diámetros Mínimos

La red sanitaria, deberá tener un diámetro mínimo, en función del caudal máximo de aguas residuales. Dicho diámetro, será de 0.2 m para alcantarillados sanitarios y de 0.1 m para las conexiones domiciliarias. [21]

2.43. Pendiente Permisible del Canal

Es aquella que se produce en tuberías llenas o medio llenas y con una velocidad mínima, para que permita la auto limpieza en la tubería e impida la sedimentación de residuos sólidos. Esta pendiente debe ajustarse a la pendiente de la carretera para que

no se produzcan cortes de tierra y conservar los límites permisibles, de acuerdo a la norma el límite permisible es de 1%. [21]

2.44. Velocidades Máximas y Mínimas

Para evitar la erosión del conducto en el sistema de alcantarillado, debido a la presencia de materiales abrasivos de altas velocidades en el flujo del fluido, de acuerdo a esto nos vemos en limitar las velocidades, lo cual esto será dependiendo los tipos de material de tuberías. [21]

TABLA 06: Velocidad Máxima a Tubo lleno y Coeficiente de Rugosidad Recomendados

Material	Velocidad Máxima (m/s)	Coeficiente de Rugosidad (n)
Hormigón simple:		
- Con unión de mortero	4.0	0.013
- Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3.5 - 4.0	0.013
Asbesto Cemento	4.5 – 5.0	0.011
Plástico	4.5	0.011

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

Fuente: Tabla VII.1 de la Normas ex – IEOS

2.45. Caudal de diseño (Qd)

Es el caudal que se utiliza para el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario de que será el resultado de la suma de los caudales de aguas residuales domésticas e industriales afectados de sus respectivos coeficientes de retorno y mayoración, más los

caudales de infiltración y conexiones ilícitas. Las poblaciones y dotaciones serán las correspondientes al final del período de diseño. [20]

$$Qd = Qins + Qe + Qinf \quad \rightarrow (2.10)$$

Dónde:

Qd = Caudal de diseño (lt/seg)

$Qins$ = Caudal instantáneo (lt/seg)

Qe = Caudal por conexiones erradas (lt/seg)

$Qinf$ = Caudal de infiltración (lt/seg)

2.46. Caudal Medio Diario de Agua Potable ($QmdAP$)

Es el agua que habiendo sido utilizada es desechada y conducida a la red de alcantarillado. [20]

$$QmdAp = \frac{Pf * Df}{86400} \quad \rightarrow (2.11)$$

Dónde:

$QmdAP$ = Caudal medio diario de agua potable (lt/seg)

Pf = Población Futura (hab)

Df = Dotación futura (lt/hab/día)

2.47. Caudal Medio Diario Sanitario ($Qmds$)

Es el consumo de agua potable de una población para realizar sus actividades domésticas menos las pérdidas. [20]

$$Qmds = C * QmdAP \quad \rightarrow (2.12)$$

Dónde:

Q_{mds} = Caudal Medio Diario Sanitario (lt/seg)

C = Coeficiente de Retorno (60% - 80%)

Q_{mdAP} = Caudal medio diario de Agua Potable (lt/seg)

2.48. Coeficiente de retorno (C)

Relación entre el agua residual producida y el agua potable consumida. El valor del caudal domiciliario está afectado por el coeficiente de retorno que varía entre el 60% al 80%. [20]

2.49. Coeficiente de Mayoración (M)

Es la relación que existe entre el caudal máximo instantáneo y el caudal medio diario, en un mismo periodo. [20]

2.50. Coeficiente de Mayoración según HARMON: [21]

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{p}} \quad \rightarrow (2.13)$$

$$2,0 \leq M \leq 3,8$$

Dónde

P = Población en miles

2.51. Coeficiente de Mayoración según BABIT: [20]

$$M = \frac{5}{P^{0,2}}$$

Dónde

P = Población en miles

2.52. Coeficiente de Mayoración según POPEL: [20]

Tabla 07. Coeficiente de Mayoración según la población.

Población (miles)	Coeficiente (M)
<5	2,4 – 2,00
5 – 10	2,0 – 1,85
10 - 50	1,85 – 1,60
50 - 250	1,60 – 1,33
>250	1,33

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano, Ing.M.sc Dilón Moya Medina, 2014

2.53. Caudal Máximo Instantáneo (Q_{ins})

Es el caudal máximo de aguas residuales que se podría observar en cualquier año dentro del periodo de diseño y normalmente se lo calcula para el final del periodo de diseño. [20]

$$Q_{ins} = M * Q_{mds} \quad \rightarrow (2.14)$$

Dónde

Q_{ins} = Caudal Máximo Instantáneo (lt/seg)

M = Coeficiente de Mayoración

Q_{mds} = Caudal Medio Diario Sanitario (lt/seg)

2.54. Caudal Extraordinario (Q_{ext}). [20]

$$Q_{ext} = 1,5 * Q_{ins} \quad \rightarrow (2.15)$$

Dónde

$$Q_{ext} = 1,5 Q_{ins}$$

Q_{ext} = Caudal extraordinario (lt/seg)

Q_{ins} = Caudal máximo instantáneo (lt/seg)

2.55. Caudal de infiltración o coeficiente de infiltración (**Q_{inf}**). [20]

El caudal de infiltración depende del nivel freático o de las aguas de escorrentía que filtran a través de fisuras, juntas o uniones.

$$Q_{inf} = K * L \quad \rightarrow (2.16)$$

Dónde

Q_{inf} = Caudal de Infiltración (lt/seg)

K = Coeficiente de infiltración (lt/seg/m)

L = Longitud de la tubería (m)

Tabla 08. Coeficientes de infiltración en tuberías.

	Tubería Hormigón simple/Hormigón Armado		Tubería P.V.C	
	Mortero	Caucho	Pegante	Caucho
N.F bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
N.F alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

Fuente: (Norma Boliviana NB 688)

2.56. Caudal por conexiones erradas. [20]

El caudal por conexiones erradas hace referencia a las malas conexiones que se realizan en las tuberías y es el 5% al 10% del cual instantáneo.

$$Q_e = (0.05 - 0.010) * Q_{ins} \quad \rightarrow (2.17)$$

Dónde

Q_e = Caudal por Conexiones Erradas (lt/seg)

Q_{inf} = Caudal de Infiltración (lt/seg)

2.57. DISEÑO HIDRÁULICO. [20]

2.58. DETERMINACIÓN DE LA GRADIENTE HIDRÁULICA

$$S = \frac{C_i - C_t}{L} * 100 \quad \rightarrow (2.18)$$

Dónde:

S = Gradiente hidráulica (m/m)

C_i = Cota inicial del proyecto (m)

C_f = Cota final del proyecto (m)

L = Distancia horizontal entre la cota inicial y la cota final del proyecto (m)

2.59. VELOCIDAD DE DISEÑO

- ✓ **Velocidad Mínima.** - En los sistemas de alcantarillado sanitario se producen obstrucciones por la sedimentación de materiales de desecho y partículas orgánicas debido a que éstas no cuentan con una velocidad de flujo adecuada en tramos relativamente planos, es por ello que la velocidad mínima dentro de un sistema de alcantarillado sanitario será 0.6 m/seg o a su vez no debe ser menor de 0,45 m/seg en los tramos iniciales. (Normas INEN, Octava parte, Lit. 5.2.1.10 d). [20]

- ✓ **Velocidad Máxima.** - Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación. Se recomienda usar los valores que constan en la Tabla II-10: [20]

Tabla 09: VELOCIDADES MÁXIMAS A TUBO LLENO

Material	Velocidad Máxima (m/s)	Coefficiente de Rugosidad (n)
Hormigón simple:		
- Con unión de mortero	4.0	0.013
- Con uniones de neopreno	3.5 - 4.0	0.013
para nivel freático alto		
Asbesto Cemento	4.5 – 5.0	0.011
Plástico	4.5	0.011

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

Fuente: Normas INEN (Octava parte. Lit. 5.2.1.11)

2.60. CRITERIOS DE DISEÑO

2.61. Pendiente Mínima

Será determinada para garantizar la conducción de auto-limpieza desde la etapa inicial del proyecto de acuerdo a las siguientes consideraciones: [20]

$$\frac{Q_{min}}{Q_{11}} \geq (10\% - 15\%) \quad \rightarrow (2.19)$$

Donde:

Q_{min} = Caudal de aporte medio diario en la etapa inicial (Sección parcialmente llena).

Q_{11} = Capacidad de la tubería para conducir el caudal de diseño futuro (Sección llena).

Si calculamos para el diámetro mínimo de 200mm, la pendiente mínima oscila alrededor del 0,4%. Este valor difícilmente puede replantearse en obra, por lo que se recomienda partir de un valor mínimo de 0,5%. [20]

✓ **Fórmula para la determinación de las pendientes mínimas:**

$$S_{min} = \left(\frac{V_{min} * n}{0.397 * D^{\frac{2}{3}}} \right)^2 \quad \rightarrow (2.20)$$

Donde:

S_{min} = Pendiente mínima (m/m)

V_{min} = Velocidad mínima

n = Coeficiente de rugosidad de Manning para PVC

D = Diámetro asumido

2.62. PENDIENTE MÁXIMA ADMISIBLE

La máxima pendiente admisible será para una velocidad final erosiva que va a depender del tipo de tubería.

Cuando la velocidad final sea superior a la velocidad crítica la altura máxima de la lámina líquida admisible debe ser igual a 0.5 del diámetro del colector, asegurando la ventilación en el tramo analizado. [20]

La velocidad final debe ser superior a la velocidad crítica.

$$S_{max} = \left(\frac{V_{max} * n}{0.397 * D^{\frac{2}{3}}} \right)^2 \quad \rightarrow (2.21)$$

Donde:

S_{max} = Pendiente máxima (m/m)

V_{max} = Velocidad máxima (m/seg)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning para PVC

D = Diámetro asumido

2.63. PARA LA CONDUCCIÓN A TUBERÍA TOTALMENTE LLENA [20]

✓ Radio hidráulico a tubería llena (r)

$$R = \frac{D}{4} \quad \rightarrow (2.22)$$

✓ Velocidad para conducción a tubería llena

$$V_{TLL} = \frac{0.397}{n} * \frac{2}{D^3} * \frac{1}{S^2} \quad \rightarrow (2.23)$$

Donde:

V = Velocidad (m/s)

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

R = Radio hidráulico (m)

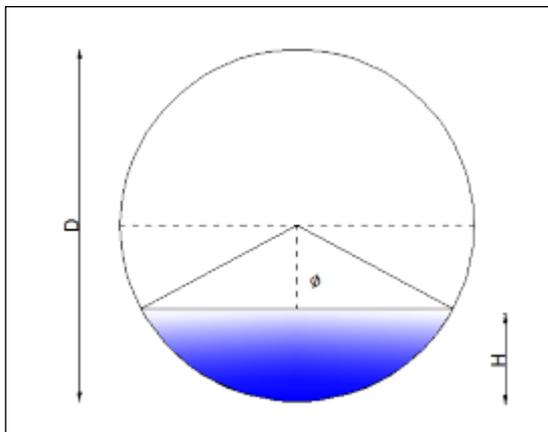
S = Pendiente (m/m)

✓ Caudal a conducción para tubería llena

$$V_{TLL} = \frac{0.312}{n} * \frac{8}{D^3} * \frac{1}{S^2} \quad \rightarrow (2.24)$$

2.64. PARA CONDUCCIÓN A TUBERÍA PARCIALMENTE LLENA

Imagen 05: TUBERÍA PARCIALMENTE LLENA



✓ Ángulo central θ :

$$\theta^\circ = 2 * \text{arc cos} \left(1 - \frac{2h}{D} \right) \quad \rightarrow (2.25)$$

Donde:

θ° = Ángulo theta en grados sexagesimales.

D = Diámetro (mm)

h = Altura (mm)

✓ Radio hidráulico parcialmente lleno

$$R_{PML} = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360^\circ \sin \theta}{2\pi\theta^\circ} \right) \quad \rightarrow (2.26)$$

✓ Velocidad para tuberías con sección parcialmente lleno

$$V_{PLL} = \frac{0.397D^{\frac{2}{3}}}{n} \left(1 - \frac{360^\circ \sin \theta}{2\pi\theta^\circ} \right)^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad \rightarrow (2.27)$$

✓ Caudal en función de la velocidad

$$Q_{PLL} = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7257.17 * n * (2\pi\theta^\circ)^{\frac{2}{3}}} * (2\pi\theta^\circ - 360^\circ \sin^\circ \theta)^{\frac{5}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \rightarrow (2.28)$$

2.65. TENSION TRACTIVA

Es el resultado de las fuerzas que permite que debido a la gradiente de la tubería la materia orgánica pueda circular. [20]

$$\tau = \rho * g * R * S \rightarrow (2.29)$$

Donde:

τ = Tensión Tractiva (Pa)

ρ = Densidad del agua (kg/m)

g = Gravedad (m/seg)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

R = Radio Hidráulico (m)

2.66. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

La reunión y concentración de los residuos líquidos de una comunidad, llamadas aguas residuales, crea el subsecuente problema de evacuación, problema que es necesario resolver para la salud y bienestar de los habitantes. Para esto es necesario darle un tratamiento adecuado a las aguas residuales. El tratamiento de las aguas residuales puede llevarse a cabo mediante diferentes métodos. Todos estos métodos se basan en las características físicas, químicas y biológicas. [21]

2.67. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL

✓ Características físicas

Las principales características físicas más importantes de un agua residual es su contenido total de sólidos, los mismos que se clasifican en: suspendidos, disueltos y sedimentables. Otras características físicas que se deben tomar en cuenta son la temperatura, turbidez, color y olor. [21]

✓ Características químicas

Las características químicas de las aguas residuales son principalmente el contenido de materia orgánica e inorgánica y los gases presentes en el agua residual. La medición del contenido de la materia orgánica se realiza por separado por su importancia en la gestión de la calidad del agua y en el diseño de las instalaciones de tratamiento de aguas. [21]

2.68. Medición de la materia orgánica.

- ✓ **Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):** Determina la cantidad aproximada de oxígeno que se requerirá para estabilizar biológicamente la materia orgánica orgánica bajo condiciones de tiempo y temperatura especificados (generalmente 5 días y 20°C). Además de dimensionar las instalaciones de tratamiento de aguas residuales. [21]
- ✓ **Demanda química de oxígeno (DQO):** Permite conocer la cantidad de material orgánico no biodegradable. Junto con la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) se puede calcular la cantidad de organismos y materia biodegradables presentes en el agua. Esto se logra restando el valor de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) al valor de la Demanda Química de Oxígeno.

✓ Si $\frac{DBO}{DQO} < 0.4$ **NO Biodegradable**

✓ Si $\frac{DBO}{DQO} > 0.4$ **Biodegradable**

✓ **Características biológicas**

Las características biológicas de las aguas residuales son de fundamental importancia en el control de enfermedades causadas por organismos patógenos de origen humano, y por el papel activo y fundamental de las bacterias y otros microorganismos dentro de la descomposición y estabilización de la materia orgánica; bien sea en el medio natural o en las plantas de tratamiento de aguas residuales. [21]

2.69. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL

2.70. Métodos de tratamiento de aguas residuales

El tratamiento de las aguas residuales, es el conjunto de los recursos por medio de los cuales se realiza el proceso de auto purificación de una corriente, dentro de un área delimitada y bajo condiciones controladas.

Aunque hay muchos métodos de tratamiento de aguas residuales, todos se pueden incluir dentro de los siguientes procesos: [21]

- ✓ Tratamiento primario
- ✓ Tratamiento secundario
- ✓ Tratamiento terciario
- ✓ Tratamiento de lodos

2.71. Tratamiento primario

El tratamiento primario constituye el primero, y a veces el único tratamiento de las aguas residuales. Este proceso elimina los sólidos flotantes y los sólidos sedimentables tanto fino como gruesos. Es un simple tratamiento físico que consiste en la separación de elementos sólidos que contiene el agua.

El tratamiento primario pretende retener una buena parte de los sólidos en suspensión que lleva el agua residual. A fin de lograr lo anterior se emplea el efecto de la gravedad, para que se depositen los sólidos sedimentables en los sedimentadores o en las lagunas.

En algunas ocasiones se potencia el tratamiento primario con la adición de reactivos de manera que aumenta la formación de sólidos sedimentables a partir de sólidos coloidales o disueltos. Los principales sistemas de este tipo son: [21]

- ✓ Cribas
- ✓ Sedimentadores primarios / desarenadores
- ✓ Tanques separadores de grasas

A. Cribas

Las cribas son tamices o rejillas que se las utilizan para la separación de material sólido muy grande que ingresa a la planta de tratamiento de aguas residual, estas rejillas principalmente protegen a los tratamientos de agua. Para el diseño de las cribas de rejas se tomarán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✓ Se utilizarán barras de sección rectangular de 5 mm a 15 mm de espesor por 30mm a 75 mm. En general las cribas de rejas gruesas tienen una sección mínima

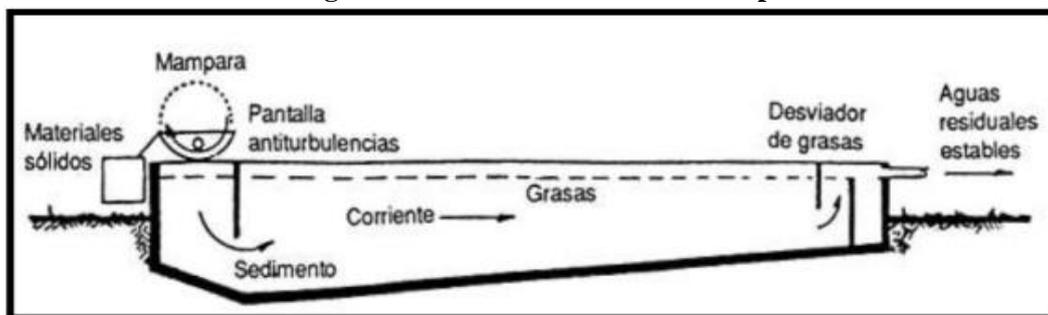
de 6 mm x 40 mm y máxima de 13 mm x 60 mm. Las dimensiones a escogerse dependen de la longitud de las barras y del mecanismo de limpieza.

- ✓ El espaciamiento entre barras varía entre 25 mm y 50 mm. Para ciudades con un sistema inadecuado de recolección de basura se recomienda un espaciamiento no mayor a 25 mm debido a que se arroja una gran cantidad de basura al sistema de alcantarillado.
- ✓ Determinadas las dimensiones se procederá a calcular la velocidad del canal antes de las barras, la misma que debe mantenerse entre 0,3 m/s y 0,6 m/s, siendo 0,45 m/s un valor comúnmente utilizado.
- ✓ El ángulo de inclinación de las barras será entre 44 y 60 grados con respecto a la horizontal. [21]

B. Sedimentador primario

En el sistema del sedimentador primario el agua debe tener una velocidad de flujo laminar, esto se garantiza con velocidades de flujo menores a 0,3 m/s, lo cual permite que los sedimentos caigan hacia la tolva. Los tiempos de retención de los sedimentadores varían según el tiempo de agua residual, siendo un método utilizado la determinación de los tiempos mediante conos de laboratorio. [21]

Imagen 06. Sistema de sedimentación primaria.

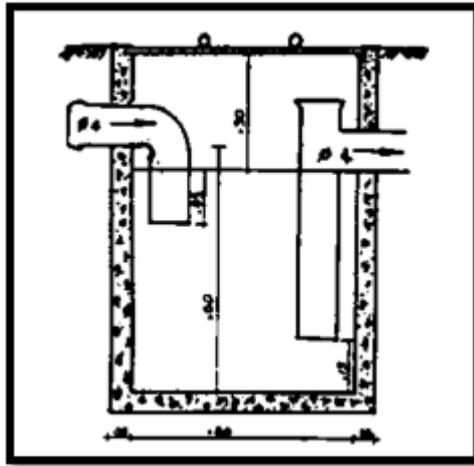


Fuente: Curso de tratamiento de aguas residuales, Ing.MSc.Renato Proaño, 2016

C. Tanques separadores de grasas

El tanque separador de grasas o llamado también sistema de trampas de grasas aprovecha la flotación de estos compuestos para realizar su remoción física. [21]

Imagen 07. Sistema de trampa de grasa



Fuente: Curso de tratamiento de aguas residuales, Ing.MSc.Renato Proaño, 2016

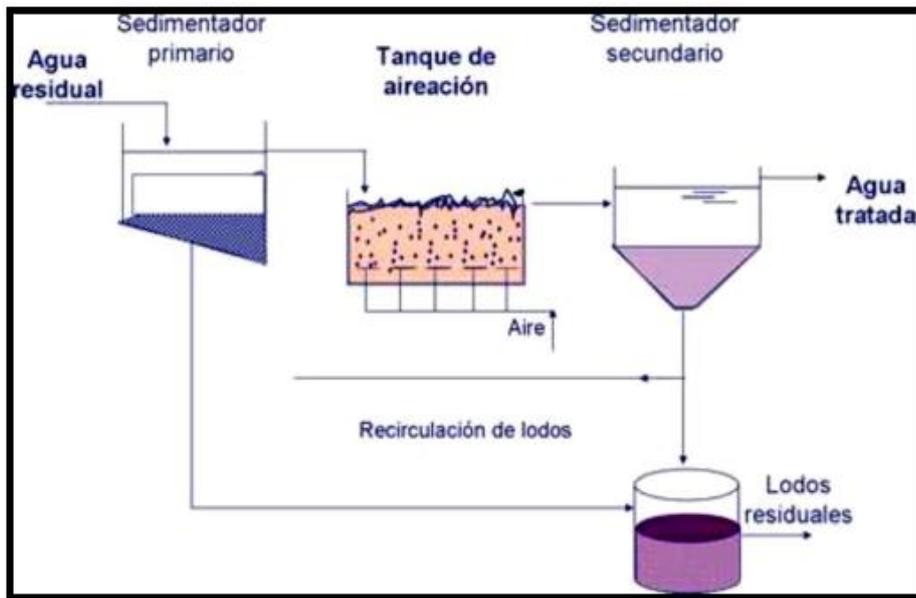
2.72. Tratamiento secundario

El tratamiento secundario es un tratamiento biológico que persigue transformar la materia orgánica del agua residual en materia celular, gases, energía y agua. A su vez retienen también sólidos en suspensión y sólidos coloidales.

En la zona de tratamiento secundario algunas veces se añaden reactivos para favorecer la eliminación de fósforo, o de sólidos coloidales. A este tratamiento químico no se le debe considerar un tratamiento secundario. [21]

- ✓ Fosas sépticas
- ✓ Tanque imhoff.
- ✓ Laguna de oxidación
- ✓ Filtros percoladores

Imagen 08. Sistema de tratamiento de lodos activos.



Fuente: Curso de tratamiento de aguas residuales, Ing.MSc.Renato Proaño, 2016

2.73. Tratamiento terciario

El tratamiento avanzado del agua residual se define como el tratamiento adicional necesario para la eliminación de los sólidos suspendidos no tratados en las etapas anteriores y de las sustancias disueltas que permanecen en el agua residual después del tratamiento secundario convencional. Estas sustancias pueden ser materia orgánica o inorgánica, en forma de sólidos suspendidos, y su naturaleza puede variar desde iones inorgánicos relativamente simples, como el calcio, el sulfato, el nitrato y el fosfato, hasta un número cada vez mayor de compuestos orgánicos sintéticos muy complejos. Los métodos de tratamiento avanzado de las aguas residuales se pueden clasificar en función del tipo de operación o proceso unitario, o por el objetivo principal de eliminación que se quiere conseguir. Muestra la principal función de eliminación de constituyentes; los tipos de operaciones y procesos aplicables para desarrollar esta función y tipo de agua residual tratada. [21]

- ✓ Desinfección
- ✓ Coagulación- floculación

- ✓ Precipitación química
- ✓ Oxidación avanzada

Estos sistemas de tratamiento son usados principalmente en industrias en las que se obtienen residuos no biodegradables, entre los sistemas más comunes se tienen los sistemas de floculación-coagulación.

Imagen 09. Sistemas de floculación-coagulación.



Fuente: Curso de tratamiento de aguas residuales, Ing.MSc.Renato Proaño, 2016

2.74. Tratamiento de lodos

Esta unidad brinda, el último tratamiento al lodo proveniente de los procesos que se lleva a cabo en las unidades anteriores y su ubicación por lo general es al final de la planta de tratamiento de aguas residuales, es decir que esta unidad proporciona el producto final en la depuración de las aguas residuales domésticas.

Luego de haberle proporcionado el tratamiento adecuado a las aguas residuales, a través de los diferentes procesos, en cada etapa de tratamiento, es colocado en los patios de lodos, los cuales se encargarán de eliminar la humedad del lodo final. [21]

CAPÍTULO III

DISEÑO DEL PROYECTO

3.1. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

El levantamiento topográfico requerido para un proyecto de alcantarillado, debe ser lo más detallado posible, incluyendo datos de la vía existente, puntos referenciales de las viviendas, alineaciones de obras sanitarias existentes, trazados de eléctricas y telefónicas y todo aquellos que quiera definir en forma clara las estructuras existentes u obstáculos posibles que tendrán el nuevo proyecto.

Imagen 10: Levantamiento Topográfico Parroquia Fátima.



Elaborado: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

3.2. CÁLCULO DE DISEÑO PARA LA PARROQUIA FATIMA

3.3. PERÍODO DE DISEÑO

Para el diseño de la red de alcantarillado sanitario para la parroquia Fátima, del Cantón Pastaza, se ha tomado un periodo de diseño de 25 años utilizando como referencia la siguiente tabla:

Tabla 10 : VIDA ÚTIL SUGERIDA PARA LOS ELEMENTOS DE UN ALCANTARILLADO.

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
Tuberías principales y secundarias de la red	30 a 40
De hierro dúctil	40 a 50
De asbesto cemento o PVC	20 a 25
Otros materiales	VARIABLES DE ACUERDO ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

Fuente: NORMA INEN (OCTAVA PARTE LIT.5.2.14)

3.4. POBLACIÓN DE DISEÑO

La determinación del número de habitantes para los cuales ha de diseñarse el acueducto es un parámetro básico en el cálculo del caudal de diseño para una comunidad. Es necesario determinar las demandas futuras de una población para prever en el diseño las exigencias, de las fuentes de abastecimiento, líneas de conducción, redes de distribución, equipo de bombeo, planta de potabilización y futura extensiones del servicio. Por lo tanto, es necesario predecir la población futura para un número de años, que será fijada por los períodos económicos del diseño

A continuación, se detalla la población de la parroquia Fátima según los censos de 1990, 2001, 2010 y 2015: [1]

Tabla 11: CENSO POBLACIONAL

Censos	Parroquia Fátima		
	Hombre	Mujer	Total
Censo 1990	381	316	697
Censo 2001	421	345	766
Censo 2010	447	416	863
2015 (PDOTOP)	582	548	1130

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

Fuente: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA (CPV) 2010, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC).

3.5. Determinación Del Índice De Crecimiento Poblacional:

Para determinar el índice de crecimiento poblacional (r) se utilizará los tres métodos a continuación:

3.6. Método Aritmético. - Para obtener la tasa de crecimiento aplicamos este método considera un crecimiento lineal y constante de la población, esto nos dice que la cantidad de habitantes que se incrementa va a ser la misma para cada unidad de tiempo.

Se utiliza la formula (2.1)

$$r = \frac{\left(\frac{Pf}{Pa}\right) - 1}{n} * 100$$

Dónde:

Pf = Población Futura.

Pa = Población Actual

r = Tasa de crecimiento

n = Período de Tiempo

✓ Tasa de crecimiento 1990-2001.

Datos:

Pf = 766 hab

Pa = 697 hab

n = 2001 – 1990 = 11

$$r = \frac{\left(\frac{Pf}{Pa}\right) - 1}{n} * 100$$

$$r = \frac{\left(\frac{766}{697}\right) - 1}{11} * 100$$

$$r = 0.90\%$$

✓ **Tasa de crecimiento 2001-2010.**

Datos:

$$Pf = 863 \text{ hab}$$

$$Pa = 766 \text{ hab}$$

$$n = 2010 - 2001 = 9$$

$$r = \frac{\left(\frac{Pf}{Pa}\right) - 1}{n} * 100$$

$$r = \frac{\left(\frac{863}{766}\right) - 1}{9} * 100$$

$$\mathbf{r = 1.40\%}$$

✓ **Tasa de crecimiento 2010-2015.**

Datos:

$$Pf = 1130 \text{ hab}$$

$$Pa = 863 \text{ hab}$$

$$n = 2015 - 2010 = 5$$

$$r = \frac{\left(\frac{Pf}{Pa}\right) - 1}{n} * 100$$

$$r = \frac{\left(\frac{1130}{863}\right) - 1}{5} * 100$$

$$\mathbf{r = 6.18\%}$$

TABLA 12: DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO MÉTODO ARITMÉTICO

AÑO CENSAL	POBLACIÓN (habitantes)	INTERVALO TIEMPO (años)	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1990	697		
2001	766	11	0.90
2010	863	9	1.40
2015	1130	5	6.18
Promedio r%			3.79

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

$$r = \frac{1.40 + 6.18}{2} = 3.79\%$$

NOTA: No se toma en cuenta la tasa de crecimiento desde el año 1990 al 2001 ya que su valor esta fuera de rango en comparación con los demás años.

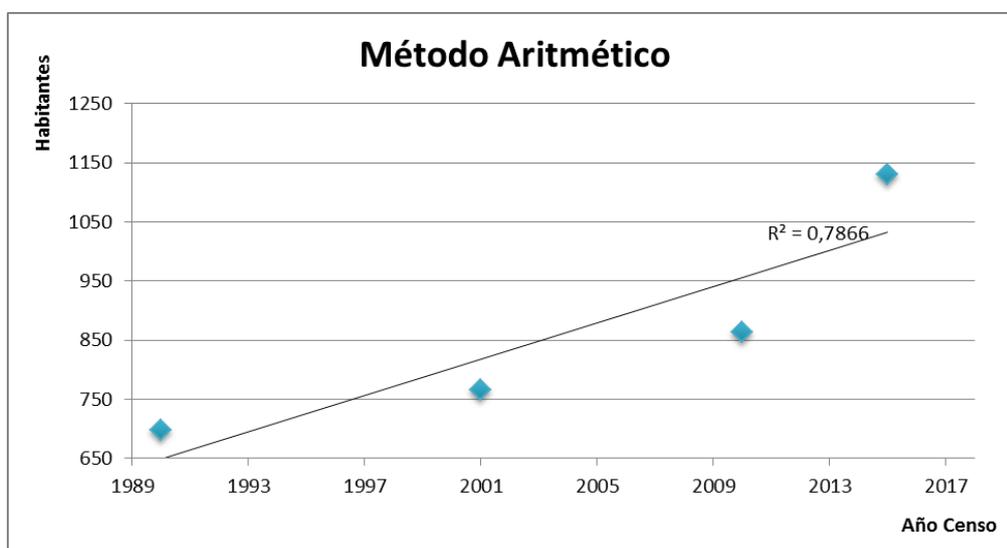


Imagen 11. Curva de Tendencia de Correlación R (Población vs Año Censado) M. Aritmético.

3.7. Método Geométrico. - El método geométrico, lo que se mantiene constante es el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no por unidad de monto y los

elementos de la ecuación son los mismos que del método aritmético. El índice de crecimiento poblacional con el método geométrico se obtiene con la siguiente fórmula:

Se utiliza la fórmula (2.2)

$$r = \left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 * 100$$

Dónde:

Pf = Población Futura.

Pa = Población Actual

r = Tasa de crecimiento

t = Período de Tiempo

✓ **Tasa de crecimiento 1990-2001.**

Datos:

Pf = 766 hab

Pa = 697 hab

t = 2001 – 1990 = 11

$$r = \left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 * 100$$

$$r = \left(\frac{766}{697} \right)^{\frac{1}{11}} - 1 * 100$$

$$\mathbf{r = 0.86\%}$$

✓ **Tasa de crecimiento 2001-2010.**

Datos:

$$Pf = 863 \text{ hab}$$

$$Pa = 766 \text{ hab}$$

$$n = 2010 - 2001 = 9$$

$$r = \left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 * 100$$

$$r = \left(\frac{863}{766} \right)^{\frac{1}{9}} - 1 * 100$$

$$\mathbf{r = 1.33\%}$$

✓ **Tasa de crecimiento 2010-2015.**

Datos:

$$Pf = 1130 \text{ hab}$$

$$Pa = 863 \text{ hab}$$

$$n = 2015 - 2010 = 5$$

$$r = \left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 * 100$$

$$r = \left(\frac{1130}{863} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 * 100$$

$$\mathbf{r = 5.53\%}$$

Tabla 13: DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO MÉTODO GEOMÉTRICO

AÑO CENSAL	POBLACIÓN (habitantes)	INTERVALO TIEMPO (años)	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1990	697		
2001	766	11	0.86
2010	863	9	1.33
2015	1130	5	5.53
Promedio r%			3.43

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

$$r = \frac{1.33 + 5.53}{2} = 3.43\%$$

NOTA: No se toma en cuenta la tasa de crecimiento desde el año 1990 al 2001 ya que su valor esta fuera de rango en comparación con los demás años.

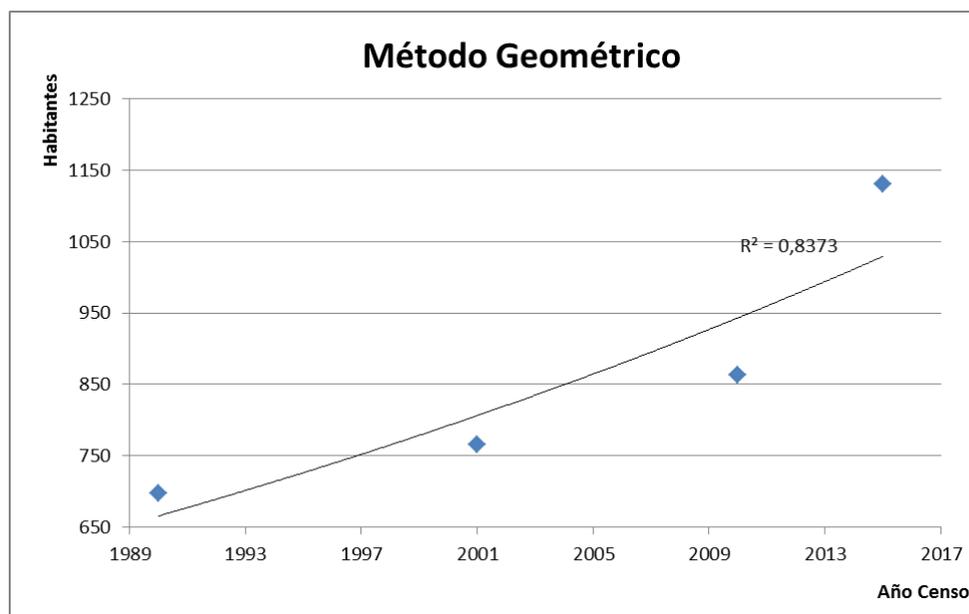


Imagen 12. Curva de Tendencia de Correlación R (Población vs Año Censado) M. Geométrico.

3.8. Método Exponencial. -El método Exponencial, supone que el crecimiento se produce en forma continua y no por cada unidad de tiempo. El índice de crecimiento poblacional con el método exponencial se obtiene con la siguiente formula.

Se utiliza la formula (2.3)

$$r = \frac{\log\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{t} * 100$$

Dónde:

r= índice de crecimiento poblacional

Pf= Población futura

Pa= Población actual

t= Período (años)

Log= Logaritmo Natural

Si el índice de crecimiento fuera negativo se debe adoptar como mínimo un índice de crecimiento igual a 1%.

✓ **Tasa de crecimiento 1990-2001.**

Datos:

Pf = 766 hab

Pa = 697 hab

t = 2001 – 1990 = 11

$$r = \frac{\log\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{t} * 100$$

$$r = \frac{\log\left(\frac{766}{697}\right)}{11} * 100$$

$$r = 0.85\%$$

✓ **Tasa de crecimiento 2001-2010.**

Datos:

$$Pf = 863 \text{ hab}$$

$$Pa = 766 \text{ hab}$$

$$n = 2010 - 2001 = 9$$

$$r = \frac{\log\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{t} * 100$$

$$r = \frac{\log\left(\frac{863}{766}\right)}{9} * 100$$

$$\mathbf{r = 1.32\%}$$

✓ **Tasa de crecimiento 2010-2015.**

Datos:

$$Pf = 1130 \text{ hab}$$

$$Pa = 863 \text{ hab}$$

$$n = 2015 - 2010 = 5$$

$$r = \frac{\log\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{t} * 100$$

$$r = \frac{\log\left(\frac{1130}{863}\right)}{5} * 100$$

$$\mathbf{r = 5.39\%}$$

TABLA 14: DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO MÉTODO EXPONENCIAL

AÑO CENSAL	POBLACIÓN (habitantes)	INTERVALO TIEMPO (años)	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1990	697		
2001	766	11	0.85
2010	863	9	1.32
2015	1130	5	5.39
Promedio r%			3.35

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

$$r = \frac{1.32 + 5.39}{2} = 3.35\%$$

NOTA: No se toma en cuenta la tasa de crecimiento desde el año 1990 al 2001 ya que su valor esta fuera de rango en comparación con los demás años.

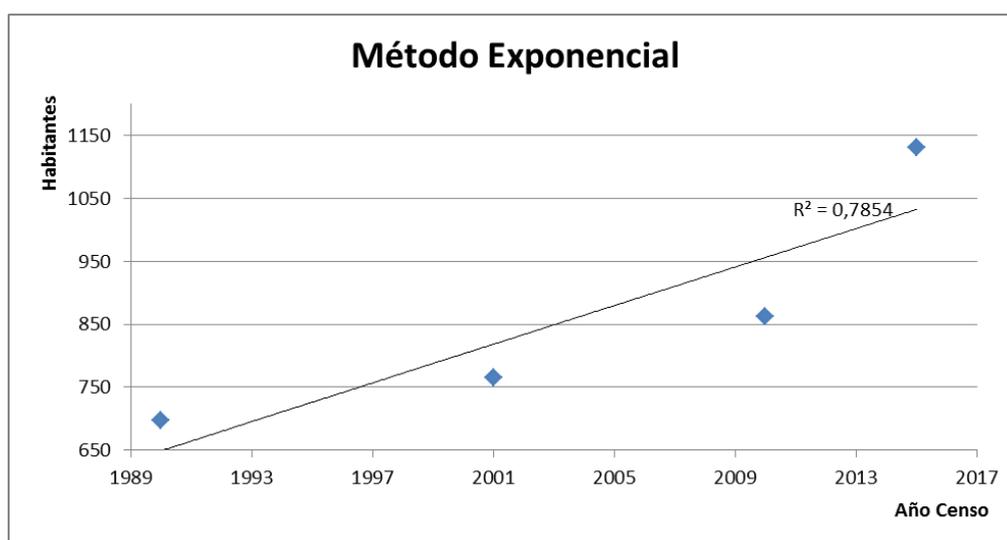


Imagen 13. Curva de Tendencia de Correlación R (Población vs Año Censado) M. Exponencial

TABLA 15: RESUMEN DE LOS MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL.

Método	Tasa de Crecimiento r%	Coefficiente de Correlación R²
Aritmético	3.79	0.7866
Geométrico	3.43	0.8373
Exponencial	3.35	0.7854

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla-2018

NOTA: Una vez realizado el cálculo de la tasa de crecimiento por los tres métodos respectivamente, se toma el valor de 3.43% el cual es el valor obtenido mediante el método geométrico.

3.9. POBLACIÓN ACTUAL

La población actual según el **PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL DE FÁTIMA** del año 2015, indica que hay un total de **1130** habitantes en toda la parroquia Fátima, repartidos en sus comunidades, la mayor parte se encuentra en la cabecera parroquial Fátima en la cual se aplicara el proyecto en mención el número de habitantes es de 459 habitantes. [1]

3.10. POBLACIÓN FUTURA

Estimación del volumen poblacional en dos o más fechas del pasado reciente.

3.11. MÉTODO GEOMÉTRICO PARA EL CÁLCULO DE LOS HABITANTES AÑO 2018

Se utiliza la formula (2.4)

$$Pf = Pa(1 + i)^t$$

Donde:

Pf= población calculada al final del periodo de diseño

Pa= Población actual= 459 hab.

i= tasa de crecimiento poblacional= 3,43%

t= Periodo de construcción.=3 años

$$Pf_{2018} = 462(1 + 0.0343)^3$$

$$Pf_{2018} = 511 \text{ hab}$$

3.12. MÉTODO GEOMÉTRICO PARA EL CÁLCULO DEL NÚMERO DE HABITANTES AÑO 2043

Se utiliza la formula (2.5)

$$Pf = Pa(1 + i)^t$$

Donde:

Pf= población calculada al final del periodo de diseño

Pa= Población actual 2018 = 508 hab.

i= tasa de crecimiento poblacional= 3,43%

t= Periodo de construcción.= 25 años

$$Pf_{2043} = Pa_{2018}(1 + i)^t$$

$$Pf_{2043} = 511(1 + 0.0343)^{25}$$

$$Pf_{2043} = 1187 \text{ hab}$$

3.13. Áreas de Aportación

Para el proyecto en estudio se estimó un área de aportación de 17.00 Hectáreas de acuerdo a la distribución del plano.

Tabla 16: Áreas de Aportación

TRAMOS	POZOS	LONGUITUD (m)	AREA (ha)
RAMAL 1	P1 - P2	90.00	0.36
	P2 - P3	90.00	0.35
	P3 - P4	90.00	0.38
	P4 - P5	55.00	0.25
	P5 - P6	61.12	0.27
	P6-P7	55.00	0.23
	P7-P8	51.00	0.21
	P8-P9	51.00	0.21
	P9-P10	63.00	0.24
RAMAL 2	P11-P12	46.00	0.17
	P12-P13	60.15	0.18
	P13-P14	60.00	0.42
	P14-P15	49.00	0.35
	P15-P16	50.00	0.23
	P16-P17	57.00	0.26
RAMAL 3	P18-P19	55.00	0.47
	P19-P20	54.00	0.22
	P20-P21	53.00	0.22
	P21-P22	50.00	0.21
RAMAL 4	P23-P24	46.50	0.18
	P24-P25	62.00	0.18
	P25-P26	75.00	0.48
	P26-P27	56.50	0.42
	P27-P28	88.00	0.39

	P28-P29	96.50	0.35
RAMAL 5	P30-P31	68.00	0.24
	P31-P32	63.00	0.24
	P32-P33	75.00	0.37
	P33-P34	82.00	0.36
	P34-P35	90.00	0.28
RAMAL 6	P11-P37	80.00	0.31
	P37-P23	66.76	0.29
RAMAL 7	P24-P38	75.35	0.33
	P38-P12	80.00	0.36
RAMAL 8	P36-P12	92.00	0.44
RAMAL 9	P4-P39	40.00	0.19
	P39-P13	76.58	0.38
RAMAL 10	P25-P40	80.04	0.42
	P40-P13	80.00	0.42
RAMAL 11	P25-P31	81.92	0.30
RAMAL 12	P28-P32	80.07	0.27
RAMAL 13	P6-P15	100.00	0.56
RAMAL 14	P15-P18	90.00	0.62
RAMAL 15	P8-P17	86.13	0.57
	P17-P20	88.33	0.58
	P20-P28	70.46	0.36
	P28-P34	76.74	0.33
RAMAL 16	P34-P42	53.50	0.22
	P42-P43	89.00	0.29
RAMAL 17	P44-P10	90.00	0.33
	P10-P45	85.00	0.53
	P45-P22	84.86	0.49
	P22-P29	73.17	0.34
	P29-P35	70.15	0.30
RAMAL 18	P47-P48	100.00	0.40

	P48-P49	100.00	0.40
	P49-P50	60.00	0.24
	P50-P43	41.23	0.16
	P43-P35	47.29	0.20
RAMAL19	P35-P51	100.00	0.37
	P51-P52	100.00	0.40
	P52-P53	100.00	0.40
	P53-P54	80.78	0.34
	Σ=	4562.13	20.86

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

3.14. DENSIDAD POBLACIONAL

3.15. DENSIDAD POBLACIONAL ACTUAL (DPA)

La densidad poblacional es la distribución del número de habitantes que existen a través de un territorio y puede variar, la densidad poblacional se calcula en habitantes por hectáreas (hab/Ha):

Se utiliza la formula (2.7)

$$Dpa = \frac{Pa_{2018}}{\text{Area del proyecto}}$$

Donde:

Dpa= Densidad poblacional actual (hab/Ha)

Pa= Población actual (Hab) 2018

A= área del proyecto (Ha)

$$Dpa = \frac{511 \text{ Hab}}{20.86 \text{ Ha}}$$

$$Dpa = 24.50 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}}$$

3.16. DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA (DPF)

Se utiliza la formula (2.8)

$$Dpf = \frac{Pf_{2043}}{\text{Area del proyecto}}$$

Donde:

Dpf= Densidad poblacional futura (hab/Ha)

Pf= Población futura (Hab) 2043

A= área del proyecto (Ha)

$$Dpf = \frac{1187 \text{ hab}}{20.86 \text{ Ha}}$$

$$Dpf = 56.90 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}}$$

3.17. DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

Actualmente la población dispone de un sistema de agua de consumo humano que ya cumplió su vida útil, la fuente para consumo del agua es el principal riachuelo del sector.

Dotación media actual es la cantidad de agua potable, consumida diariamente, en promedio anual, por cada habitante, al inicio del período de diseño.

Dotación futura es la cantidad de agua potable, consumida diariamente, en promedio anual, por cada habitante, al final del período de diseño.

Para la dotación de agua se ha tomado como referencia las sugerencias dadas por las Normas de Diseño para Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Disposición de Excretas y Residuos Líquidos en el Área Rural, de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, 1995, la misma que para el nivel de servicio en estudio y al inicio del período de diseño como recomienda un valor de 170 a 200 l/hab/día, por lo cual se adoptara una dotación de agua potable de 145 l/hab/dia.

3.18. DOTACIÓN ACTUAL (DA)= 145 L/HAB/DIA (ASUMIDA)

3.19. DOTACIÓN FUTURA (DF)

La dotación futura se calcula considerando un criterio que indica un criterio en la dotación equivalente a 1lt/día por cada habitante durante el período de diseño.

Se utiliza la formula (2.9)

$$Df = Da + \left(\frac{1 \text{ lt}}{\text{hab/dia}} \right) * n$$

Dónde:

Df = Dotación futura

Pa =Dotación actual

n= Período de diseño

$$Df = 145 + \left(\frac{1 \text{ lt}}{\text{hab/dia}} \right) * 25$$

$$Df = 170 \text{ lt/hab/dia}$$

3.20. DISEÑO DEL ALCANTARILLADO

3.21. DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO (Se utilizaran las formulas del capítulo II)

Tabla 17: Datos Generales para el Diseño

DATOS GENERALES PARA EL DISEÑO	
Periodo de Diseño	25 Años
Densidad poblacional Futura	56.87 Hab/ Ha
Dotación de agua potable futura	170 lt/hab*día
Material a utilizar	PVC
Coefficiente de rugosidad	0.011
Área de aportación	20.86 Ha
Longitud	4562.53 m

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

3.22. CALCULO DE CAUDALES

Población Futura por Tramo o Ramal 1 pozos P1 – P2

Se calculará multiplicando el área de aportación de cada tramo por la densidad poblacional futura.

$$Pf1 = At * Dpf$$

Donde:

Pf1 = Población futura tramo

At = Área tramo

Dp = Densidad poblacional futura

Datos:

At = 0,35 Ha

Dp = 69.41 hab/Ha

$$Pf1 = 0.36 Ha * 56.90 \frac{Hab}{Ha}$$

$$Pf1 = 20.48 Hab$$

$$Pf1 = 20 Hab$$

3.23. CAUDAL DE DISEÑO (QD)

Es el caudal que se utiliza para el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario de que será el resultado de la suma de los caudales de aguas residuales domesticas e industriales afectados de sus respectivos coeficientes de retorno y mayoración, más los caudales de infiltración y conexiones ilícitas. Las poblaciones y dotaciones serán las correspondientes al final del período de diseño.

Se utiliza la formula (2.10)

$$Qd = Qins + Qe + Qinf$$

Dónde:

Qd = Caudal de diseño (lt/seg)

Qins = Caudal instantáneo (lt/seg)

Qe = Caudal por conexiones erradas (lt/seg)

Qinf =Caudal de infiltración (lt/seg)

3.24. CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUA POTABLE (QmdAP)

Es el agua que habiendo sido utilizada es desechada y conducida a la red de alcantarillado.

Se utiliza la formula (2.11)

$$QmdAp = \frac{Pf1 * Df}{86400}$$

Dónde:

QmdAP = Caudal medio diario de agua potable (lt/seg)

Pf = Población Futura (hab) del tramo P1 – P2

Df = Dotación futura (lt/hab/día)

$$QmdAp = \frac{20 \text{ hab} * 170 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} * \text{dia}}{86400 \text{ seg}}$$

$$QmdAp = 0.040 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}$$

3.25. CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO DEL TRAMO P1 – P2

El coeficiente de retorno de aguas residuales es la relación entre el volumen de agua residual que aporta a la red de alcantarillado y el volumen de agua efectivamente consumido por la población. Tomando en consideración que el área en estudio corresponde a una zona rural y de clima cálido en donde gran cantidad de agua son perdidas por usos externos, para este parámetro se toma el valor de 0.80.

Se utiliza la formula (2.12)

$$Qmds = C * QmdAp$$

Dónde:

Q_{mdAP} = Caudal medio diario de agua potable (lt/seg)

C = Coeficiente de retorno

$$Q_{mds} = 0.80 * 0.040 \frac{lt}{seg}$$

$$Q_{mds} = 0.032 \text{ lt/seg}$$

3.26. COEFICIENTE DE MAYORACIÓN

Harmon propone para el cálculo del coeficiente de Mayoración la siguiente formula:

✓ **Coeficiente de Mayoración según HARMON:**

Se utiliza la formula (2.13)

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{p}}$$

$$2,0 \leq M \leq 3,8$$

Dónde:

M= coeficiente de mayoración

P = Población (en miles) = 25 hab

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{25}}$$

$$M = 2.56$$

Como el coeficiente se encuentra dentro de los límites **M= 2.56**

✓ **Coeficiente de Mayoración según BABIT:**

$$M = \frac{5}{p^{0,2}}$$

Dónde

P = Población en miles

$$M = \frac{5}{25^{0,2}}$$

$$M = 2.626$$

3.27. CAUDAL INSTANTÁNEO (Q_{ins})

Es el caudal máximo de aguas residuales que se podría observar en cualquier año dentro del periodo de diseño y normalmente se lo calcula para el final del periodo de diseño.

Se utiliza la formula (2.14)

$$Q_{ins} = M * Q_{mds}$$

Dónde

Q_{ins} = Caudal Máximo Instantáneo (lt/seg)

M = Coeficiente de Mayoración

Q_{mds} = Caudal Medio Diario Sanitario (lt/seg)

$$Q_{ins} = 2.56 * \frac{0.032 \text{ lt}}{\text{seg}}$$

$$Q_{ins} = 0.082 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}$$

3.28. CAUDAL EXTRAORDINARIO (Q_{ext})

Se utiliza la formula (2.15)

$$Q_{ext} = 1,5 * Q_{ins}$$

Dónde

$$Q_{ext} = 1,5 Q_{ins}$$

Q_{ext} = Caudal extraordinario (lt/seg)

Q_{ins} = Caudal máximo instantáneo (lt/seg)

$$Q_{ext} = 1,5 * 0.082 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}$$

$$Q_{ext} = 0.123 \frac{lt}{seg}$$

3.29. CAUDAL DE INFILTRACIÓN O COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN (QINF)

El caudal de infiltración depende del nivel freático o de las aguas de escorrentía que filtran a través de fisuras, juntas o uniones.

Se utiliza la formula (2.16)

$$Q_{inf} = K * L$$

Dónde

Qinf = Caudal de Infiltración (lt/seg)

K = Coeficiente de infiltración (lt/seg/m)

L = Longitud de la tubería (m)

$$Q_{inf} = 0.0001 * 90.00 \text{ m}$$

$$Q_{inf} = 0.009 \frac{lt}{seg}$$

3.30. CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS

El caudal por conexiones erradas hace referencia a las malas conexiones que se realizan en las tuberías y es el 5% al 10% del cual instantáneo.

Se utiliza la formula (2.17)

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_{ins}$$

Dónde

Q_e = Caudal por Conexiones Erradas (lt/seg)

Q_{ins} = Caudal de Instantaneo (lt/seg)

$$Q_e = 0.10 * 0.082 \frac{lt}{seg}$$

$$Q_e = 0.008 \frac{lt}{seg}$$

3.31. CAUDAL DE DISEÑO DEL TRAMO

Se utiliza la formula (2.10)

$$Q_d = Q_{ins} + Q_e + Q_{inf}$$

Dónde:

Q_d = Caudal de diseño (lt/seg)

Q_{ins} = Caudal instantáneo (lt/seg)

Q_e = Caudal por conexiones erradas (lt/seg)

Q_{inf} = Caudal de infiltración (lt/seg)

$$Q_d = 0.082 \frac{lt}{seg} + 0.008 \frac{lt}{seg} + 0.009 \frac{lt}{seg}$$

$$Q_d = 0.098 \frac{lt}{seg}$$

3.32. CAUDAL MÍNIMO DE DISEÑO (QDMÍN).

Para poblaciones hasta 1000 hab, se recomienda tomar un caudal de diseño por tramo (acumulado) de red de alcantarillado de 2 lt/seg, que equivale a la descarga de un inodoro. Por lo tanto:

$$Q_{dis_{min}} = 2.00 \frac{lt}{seg}$$

TABLA 18. CÁLCULOS HIDRÁULICOS SANITARIO CAUDALES DE DISEÑO

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL - MECÁNICA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL																	
Proyecto	ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO CON PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS RESIDUALES DE LA PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA																		
Realizado por:	Cristian Geovanny Inlasaca Padilla																		
Densidad Poblacional	69.41 (Hab/Ha)																		
Dotación Futura	170 (lt/Hab*dia)																		
Calle	Nº Pozo	Longitud (m)	Area de Aporte Parcial (Ha)	REFERENCIA AGUA POTABLE				ALCANTARILLADO SANITARIO										OBSERVACIONES	
				Densidad Poblacional (ha / Ha)	Población Diseño (hab)	Dotación Futura (lt / Hab*dia)	Caudal Medio Diario A.P (lt / seg)	Coefficiente Retorno C	Coefficiente Mayoracion M	Caudal Instalacion Qi (lt / seg)	Caudal Maximo Extraordinario Qext (lt/seg)	Valores de Infiltracion Ki	Caudal Infiltracion Qinf (lt/seg)	Caudal Coeficiente Erradas Qe (lt/seg)	Caudal Diseño Parcial Qd (lt/seg)	Caudal Diseño Acumulado (lt/seg)			
RAMAL 1	P1 - P2	30.00	0.36	56.90	20.00	170.00	0.039	0.80	2.56	0.081	0.122	0.0001	0.009	0.008	0.098	2.000			
	P2 - P3	30.00	0.35	56.90	20.00	170.00	0.039	0.80	2.56	0.081	0.122	0.0001	0.009	0.008	0.098	2.098			
	P3 - P4	30.00	0.36	56.90	22.00	170.00	0.043	0.80	2.56	0.089	0.134	0.0001	0.009	0.009	0.107	2.205			
	P4 - P5	55.00	0.25	56.90	14.00	170.00	0.028	0.80	2.56	0.056	0.084	0.0001	0.006	0.006	0.068	2.273			
	P5 - P6	61.12	0.27	56.90	15.00	170.00	0.030	0.80	2.56	0.060	0.090	0.0001	0.006	0.006	0.072	2.345			
	P6-P7	55.00	0.23	56.90	13.00	170.00	0.026	0.80	2.56	0.052	0.078	0.0001	0.006	0.005	0.063	2.408			
	P7-P8	51.00	0.21	56.90	12.00	170.00	0.024	0.80	2.56	0.048	0.072	0.0001	0.005	0.005	0.058	2.466			
	P8-P9	51.00	0.21	56.90	12.00	170.00	0.024	0.80	2.56	0.048	0.072	0.0001	0.005	0.005	0.058	2.524			
	P9-P10	63.00	0.24	56.90	14.00	170.00	0.028	0.80	2.56	0.056	0.084	0.0001	0.006	0.006	0.068	2.532	INGRESA RAMAL 17		
RAMAL 2	P11-P12	46.00	0.17	56.90	10.00	170.00	0.020	0.80	2.56	0.040	0.060	0.0001	0.005	0.004	0.049	2.049			
	P12-P13	60.15	0.18	56.90	10.00	170.00	0.020	0.80	2.56	0.040	0.060	0.0001	0.006	0.004	0.050	2.409	+ RAMAL 7, 8		
	P13-P14	60.00	0.42	56.90	24.00	170.00	0.047	0.80	2.56	0.097	0.146	0.0001	0.006	0.010	0.113	2.910	+ RAMAL 9, 10		
	P14-P15	49.00	0.35	56.90	20.00	170.00	0.039	0.80	2.56	0.081	0.122	0.0001	0.005	0.008	0.094	3.320	+ RAMAL 13, 14		
	P15-P16	50.00	0.23	56.90	13.00	170.00	0.026	0.80	2.56	0.052	0.078	0.0001	0.005	0.005	0.062	3.382			
	P16-P17	57.00	0.26	56.90	15.00	170.00	0.030	0.80	2.56	0.060	0.090	0.0001	0.006	0.006	0.072	3.454	INGRESA RAMAL 15		
RAMAL 3	P18-P19	55.00	0.47	56.90	27.00	170.00	0.053	0.80	2.56	0.109	0.164	0.0001	0.006	0.011	0.126	0.126			
	P19-P20	54.00	0.22	56.90	13.00	170.00	0.026	0.80	2.56	0.052	0.078	0.0001	0.005	0.005	0.062	0.188			
	P20-P21	53.00	0.22	56.90	13.00	170.00	0.026	0.80	2.56	0.052	0.078	0.0001	0.005	0.005	0.062	0.250			
	P21-P22	50.00	0.21	56.90	12.00	170.00	0.024	0.80	2.56	0.048	0.072	0.0001	0.005	0.005	0.058	0.308	INGRESA RAMAL 17		
RAMAL 4	P23-P24	46.50	0.16	56.90	10.00	170.00	0.020	0.80	2.56	0.040	0.060	0.0001	0.005	0.004	0.049	0.218	+ RAMAL 6		
	P24-P25	62.00	0.18	56.90	10.00	170.00	0.020	0.80	2.56	0.040	0.060	0.0001	0.006	0.004	0.050	0.268			
	P25-P26	75.00	0.48	56.90	27.00	170.00	0.053	0.80	2.56	0.109	0.164	0.0001	0.008	0.011	0.128	0.396			
	P26-P27	56.50	0.42	56.90	24.00	170.00	0.047	0.80	2.56	0.097	0.146	0.0001	0.006	0.010	0.113	0.509			
	P27-P28	88.00	0.39	56.90	22.00	170.00	0.043	0.80	2.56	0.089	0.134	0.0001	0.009	0.009	0.107	0.616			
	P28-P29	96.50	0.35	56.90	20.00	170.00	0.039	0.80	2.56	0.081	0.122	0.0001	0.010	0.008	0.099	0.715	INGRESA RAMAL 17		
RAMAL 5	P30-P31	68.00	0.24	56.90	14.00	170.00	0.028	0.80	2.56	0.056	0.084	0.0001	0.007	0.006	0.069	2.069			
	P31-P32	63.00	0.24	56.90	14.00	170.00	0.028	0.80	2.56	0.056	0.084	0.0001	0.006	0.006	0.068	2.220	+ RAMAL 12		
	P32-P33	75.00	0.37	56.90	21.00	170.00	0.041	0.80	2.56	0.085	0.128	0.0001	0.008	0.009	0.102	2.396	+ RAMAL 13		
	P33-P34	82.00	0.36	56.90	20.00	170.00	0.039	0.80	2.56	0.081	0.122	0.0001	0.008	0.008	0.097	6.442	+ RAMAL 15		
	P34-P35	90.00	0.28	56.90	16.00	170.00	0.032	0.80	2.56	0.065	0.098	0.0001	0.009	0.007	0.081	6.523	INGRESA RAMAL 19		
RAMAL 6	P11-P37	80.00	0.31	56.90	16.00	170.00	0.035	0.80	2.56	0.072	0.108	0.0001	0.008	0.007	0.087	0.087			
	P37-P23	66.76	0.29	56.90	17.00	170.00	0.033	0.80	2.56	0.068	0.102	0.0001	0.007	0.007	0.082	0.169	INGRESA RAMAL 4		

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

RAMAL 7	P24-P38	75.35	0.33	56.90	19.00	170.00	0.037	0.80	2.56	0.077	0.116	0.0001	0.008	0.008	0.093	0.093		
	P38-P12	80.00	0.36	56.90	20.00	170.00	0.039	0.80	2.56	0.081	0.122	0.0001	0.008	0.008	0.097	0.190	INGRESA AL RAMAL 2	
RAMAL 8	P36-P12	92.00	0.44	56.90	25.00	170.00	0.049	0.80	2.56	0.101	0.152	0.0001	0.009	0.010	0.120	0.120	INGRESA AL RAMAL 2	
RAMAL 9	P4-P39	40.00	0.19	56.90	11.00	170.00	0.022	0.80	2.56	0.044	0.066	0.0001	0.004	0.004	0.052	0.052		
	P39-P13	76.58	0.38	56.90	22.00	170.00	0.043	0.80	2.56	0.089	0.134	0.0001	0.008	0.009	0.106	0.158	INGRESA AL RAMAL 2	
RAMAL 10	P25-P40	80.04	0.42	56.90	24.00	170.00	0.047	0.80	2.56	0.097	0.146	0.0001	0.008	0.010	0.115	0.115		
	P40-P13	80.00	0.42	56.90	24.00	170.00	0.047	0.80	2.56	0.097	0.146	0.0001	0.008	0.010	0.115	0.230	INGRESA AL RAMAL 2	
RAMAL 11	P25-P31	81.92	0.30	56.90	17.00	170.00	0.033	0.80	2.56	0.068	0.102	0.0001	0.008	0.007	0.083	0.083	INGRESA AL RAMAL 5	
RAMAL 12	P28-P32	80.07	0.27	56.90	15.00	170.00	0.030	0.80	2.56	0.060	0.090	0.0001	0.008	0.006	0.074	0.074	INGRESA AL RAMAL 5	
RAMAL 13	P6-P15	100.00	0.56	56.90	32.00	170.00	0.063	0.80	2.56	0.129	0.194	0.0001	0.010	0.013	0.152	0.152	INGRESA AL RAMAL 2	
RAMAL 14	P15-P18	90.00	0.62	56.90	35.00	170.00	0.069	0.80	2.56	0.141	0.212	0.0001	0.009	0.014	0.164	0.164	INGRESA AL RAMAL 2	
RAMAL 15	P8-P17	86.13	0.57	56.90	32.00	170.00	0.063	0.80	2.56	0.129	0.194	0.0001	0.009	0.013	0.151	0.151		
	P17-P20	88.33	0.58	56.90	33.00	170.00	0.065	0.80	2.56	0.133	0.200	0.0001	0.009	0.013	0.155	3.760	+ RAMAL 2	
	P20-P28	70.46	0.36	56.90	20.00	170.00	0.039	0.80	2.56	0.081	0.122	0.0001	0.007	0.008	0.096	3.856		
	P28-P34	76.74	0.33	56.90	19.00	170.00	0.037	0.80	2.56	0.077	0.116	0.0001	0.008	0.008	0.093	3.949	INGRESA RAMAL 5	
RAMAL 16	P34-P42	53.50	0.22	56.90	13.00	170.00	0.026	0.80	2.56	0.052	0.078	0.0001	0.005	0.005	0.062	0.062		
	P42-P43	89.00	0.29	56.90	17.00	170.00	0.033	0.80	2.56	0.068	0.102	0.0001	0.009	0.007	0.084	0.146	INGRESA AL RAMAL 18	
RAMAL 17	P44-P10	90.00	0.33	56.90	19.00	170.00	0.037	0.80	2.56	0.077	0.116	0.0001	0.009	0.008	0.094	2.000		
	P10-P45	85.00	0.53	56.90	30.00	170.00	0.059	0.80	2.56	0.121	0.182	0.0001	0.009	0.012	0.142	4.734	+ RAMAL 1	
	P45-P22	84.86	0.49	56.90	28.00	170.00	0.055	0.80	2.56	0.113	0.170	0.0001	0.008	0.011	0.132	5.174	+ RAMAL 3	
	P22-P29	73.17	0.34	56.90	19.00	170.00	0.037	0.80	2.56	0.077	0.116	0.0001	0.007	0.008	0.092	5.981	+ RAMAL 4	
	P29-P35	70.15	0.30	56.90	17.00	170.00	0.033	0.80	2.56	0.068	0.102	0.0001	0.007	0.007	0.082	6.063	INGRESA AL RAMAL 19	
RAMAL 18	P47-P48	100.00	0.40	56.90	23.00	170.00	0.045	0.80	2.56	0.093	0.140	0.0001	0.010	0.009	0.112	2.112		
	P48-P49	100.00	0.40	56.90	23.00	170.00	0.045	0.80	2.56	0.093	0.140	0.0001	0.010	0.009	0.112	2.224		
	P49-P50	60.00	0.24	56.90	14.00	170.00	0.028	0.80	2.56	0.056	0.084	0.0001	0.006	0.006	0.068	2.292		
	P50-P43	41.23	0.16	56.90	9.00	170.00	0.018	0.80	2.56	0.036	0.054	0.0001	0.004	0.004	0.044	2.482	+ RAMAL 16	
	P43-P35	47.29	0.20	56.90	11.00	170.00	0.022	0.80	2.56	0.044	0.066	0.0001	0.005	0.004	0.053	2.535	INGRESA RAMAL 19	
RAMAL 19	P35-P51	100.00	0.37	56.90	21.00	170.00	0.041	0.80	2.56	0.085	0.128	0.0001	0.010	0.009	0.104	15.225		
	P51-P52	100.00	0.40	56.90	23.00	170.00	0.045	0.80	2.56	0.093	0.140	0.0001	0.010	0.009	0.112	15.337	+ RAMAL 5, 17 Y 19	
	P52-P53	100.00	0.40	56.90	23.00	170.00	0.045	0.80	2.56	0.093	0.140	0.0001	0.010	0.009	0.112	15.449		
	P53-P54	80.78	0.34	56.90	19.00	170.00	0.037	0.80	2.56	0.077	0.116	0.0001	0.008	0.008	0.093	15.542	INGRESA DESCARGA	
	Σ=	4562.13	20.86			1187											15.542	

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

3.33. DISEÑO HIDRÁULICO

3.34. DETERMINACIÓN DE PENDIENTES.

Las tuberías siguen las pendientes del terreno natural y se conectan como conductos sin presión calculándose tramo a tramo, para los cálculos hidráulicos se tomará como referencia el tramo entre los pozos 1-2

Se utiliza la formula (2.18)

$$S = \frac{Ci - Ct}{L} * 100$$

Donde:

S = Gradiente hidráulica (m/m)

Ci = Cota inicial del proyecto (m)

Cf = Cota final del proyecto (m)

L = Distancia horizontal entre la cota inicial y la cota final del proyecto (m)

$$S = \frac{904.379 - 901.290}{90.00} * 100$$

$$S = 3.43 \%$$

La pendiente mínima se considera 0,5% con la que se garantiza que se sedimentará los sólidos en las tuberías.

3.35. DIÁMETRO DE LA TUBERÍA

$$Q = \frac{0.312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Despejando D tenemos:

$$D \text{ calculado} = \left(\frac{Q * n}{0.312 * S^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$D_{\text{calculado}} = \left(\frac{0.002 * 0.011}{0.312 * 0.0343^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$D_{\text{calculado}} = 0.0522 \text{ m} = 52.20 \text{ mm}$$

Para el alcantarillado sanitario el diámetro mínimo de la tubería es de 200 mm.

D asumido = 200 mm.

3.36. VELOCIDAD DE DISEÑO

3.37. VELOCIDAD MÍNIMA:

La velocidad mínima de un sistema de alcantarillado sanitario será 0.6 m/seg o a su vez no debe ser menor de 0,45 m/seg en los tramos iniciales. (Normas INEN, Octava parte, Lit. 5.2.1.10 d).

3.38. VELOCIDAD MÁXIMA:

La velocidad máxima de un sistema de alcantarillado sanitario depende del material a utilizarse, según el cuadro, la velocidad máxima es de 4,5 m/seg en los tramos y el coeficiente de rugosidad o Manning es de 0.011.

3.39. SEGÚN LA NORMA EX-IEOS PARA TUBERÍA DE PVC TENEMOS:

- ✓ Velocidad mínima a tubo lleno = 0,60 m/seg
- ✓ Velocidad máxima a tubo lleno = 4,50 m/seg
- ✓ Velocidad mínima a tubo parcialmente lleno = 0,30 m/seg

3.40. PENDIENTE MÍNIMA

Valor mínimo para tubería de 200 mm

S_{min}= 0.5%

3.41. DETERMINACIÓN DE LAS PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

3.42. PENDIENTE MÍNIMA.

Donde:

V_{min}= Velocidad mínima (0.30 m/seg)

V_{max}= Velocidad maxima (4.5 m/seg)

S_{min}= Pendiente mínima (mm/mm)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning (PVC = 0.011)

D= Diámetro asumido (200mm = 0.20 m)

Se utiliza la formula (2.20)

$$S_{min} = \left(\frac{V_{min} * n}{0.397 * D^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{min} = \left(\frac{0.60 * 0.011}{0.397 * 0.20^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{min} = 0.0024 = 0.24 \%$$

3.43. PENDIENTE MÁXIMA.

Se utiliza la formula (2.21)

$$S_{max} = \left(\frac{V_{max} * n}{0.397 * D^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{max} = \left(\frac{4.5 * 0.011}{0.397 * 0.20^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{max} = 0.1329 = 13.29 \%$$

3.44. CÁLCULO DE CAUDAL (QTLL), VELOCIDAD (VTLL) Y RADIO HIDRÁULICO (RTLL) A TUBERÍA TOTALMENTE LLENA.

Se utilizó el software H-canales, que permite el cálculo de una manera eficaz y rápida al ingresar los siguientes datos:

- ✓ Tirante ($y = h$), diámetro que se está calculando a tubería totalmente llena.
- ✓ Gradiente hidráulica (S)
- ✓ Coeficiente de rugosidad (n)
- ✓ Diámetro (D)

3.45. CAUDAL A TUBERÍA TOTALMENTE LLENA (QTLL)

$$QTU = \frac{0.312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad \rightarrow (2.30)$$

$$QTU = \frac{0.312}{0.011} * 0.20 m^{\frac{8}{3}} * 0.0343 m^{\frac{1}{2}}$$

$$QTU = 0.0718 \frac{m^3}{seg} = 71.86 \text{ lt /seg}$$

3.46. VELOCIDAD A TUBERÍA TOTALMENTE LLENA (VTLL)

Se utiliza la formula (2.24)

$$VTU = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

$$VTU = \frac{0.397}{0.011} * 0.20 m^{\frac{2}{3}} * 0.0343 m^{\frac{1}{2}}$$

$$VTU = 2.28$$

3.47. RADIO HIDRÁULICO A TUBERÍA TOTALMENTE LLENA (RTLL)

Se utiliza la formula (2.22)

$$RTll = \frac{D}{4}$$

$$RTll = \frac{0.20m}{4}$$

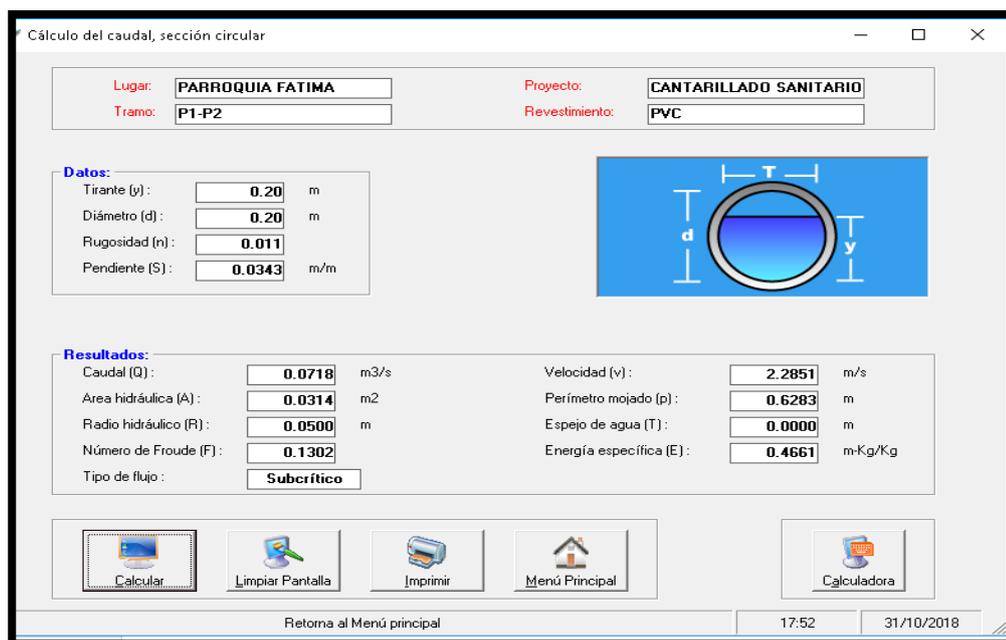
$$RTll = 0.05 m = 50 mm$$

Nota: Para el cálculo de las propiedades hidráulica para tuberías parcial y totalmente llena del presente proyecto utilizamos la aplicación del software Hcanales.

Imagen 14 INGRESO AL PROGRAMA HCANALES



Imagen 15: Cálculo de caudal sección circular en Hcanales (Tubo lleno)



Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

3.48. CAUDAL A TUBO PARCIALMENTE LLENO

Para obtener del radio hidráulico, calado y velocidad del tubo parcialmente lleno usamos el programa H-CANALES.

Datos de Ingreso al programa:

$$q = 0.002 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$D = 0.20 \text{ m}$$

$$S = 0.0051 \text{ (m/m)}$$

$$n = 0.011$$

Imagen 15: Cálculo de caudal sección circular en Hcanales (Tubo Parcialmente lleno)

Cálculo del tirante normal, sección circular

Lugar: **PARROQUIA FATIMA** Proyecto: **ALCANTARILLADO FATIMA**
 Tramo: **P1-P2** Revestimiento: **PVC**

Datos:

Caudal (Q):	0.002	m ³ /s
Diámetro (d):	0.20	m
Rugosidad (n):	0.011	
Pendiente (S):	0.0343	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	0.0230	m	Perímetro mojado (p):	0.1382	m
Área hidráulica (A):	0.0020	m ²	Radio hidráulico (R):	0.0145	m
Espejo de agua (T):	0.1275	m	Velocidad (v):	0.9998	m/s
Número de Froude (F):	2.5484		Energía específica (E):	0.0739	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

3.49. RESULTADOS OBTENIDOS:

Calado $h = 0.023 \text{ m} = 23.00 \text{ mm}$

Radio Hidráulico $R_{p11} = 0.0145 \text{ m} = 14.50 \text{ mm}$

Velocidad parcialmente llena $V_{p11} = 0.999 \text{ m/seg}$

3.50. TENSIÓN TRACTIVA

Se utiliza la formula (2.29)

$$\tau = \rho * g * R * S$$

$$\tau = 1000 \text{ kg/m}^3 * 9.81 \text{ m/seg}^2 * 0.0145 \text{ m} * 0.0343 \text{ m/m}$$

$$\tau = 4.48 \text{ Pa}$$

Dónde:

ρ = Densidad del agua (1000kg/m³)

g = Gravedad (9.81 m/seg²)

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente de la tubería (m/m)

t = Tensión tractiva de arrastre (Pa)

3.51. Comprobación de Diseño:

❖ Velocidad a Tubo Lleno

$$V_{TLL} < V_{MAX}$$

Comprobación

$$2.28 \text{ m/seg} < 4.50 \text{ m/seg} \rightarrow \text{ok}$$

❖ Velocidad a Tubo Parcialmente Lleno

$$V_{pLL} > V_{min}$$

Comprobación

$$0.99 \text{ m/seg} > 0.30 \text{ m/seg} \rightarrow \text{ok}$$

❖ Tensión Tractiva

$$\tau > 0.60 \text{ Pa}$$

Comprobación

$$1.12 \text{ Pa} > 0.60 \text{ Pa} \rightarrow \text{ok}$$

TABLA 19 CÁLCULOS HIDRÁULICOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL - MECÁNICA																						
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL		TABLA DE CALCULO DE LOS PARAMETROS HIDRAULICOS DE UNA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO																						
Proyecto		ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO CON PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS RESIDUALES DE LA PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA																						
Realizado por:		CRISTIAN GEOVANNY INLASACA PADILLA																						
DENSIDAD	1000	TIPO DE TUBERIA			PVC - NOVALOC	Coefficiente Manning (n)	0.011	Gravedad	9.81	VELOCIDAD MINIMA					0.30	VELOCIDAD MAXIMA					4.5 m/seg			
Calle	No Pasa	Longitud (m)	DATOS TOPOGRAFICOS			PENDIENTE TERRENO (%)	GRADIENTE HIDRAULICA				DIAMETRO		SECCION A TUBO LLENO			SECCION A TUBO PARCIALMENTE LLENO			TENSION TEACTRIVA					
			TERRENO (m/m)	PROYECTO (m/m)	ALTURA DE FIZO (m)		ASUMIDO A 50%	PERMISIBLES MINIMA %	MAXIMA %	NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q TLL (l/s)	VELOCIDAD V TLL (m/s)	NOTA	RADIO HIDRAULICO R TLL (mm)	CAUDA L O PTL (l/s)	VELOCIDAD V PTL (m/s)	NOTA	RADIO HIDRAULICO R PTL (mm)	CALADO AGUA h (mm)	NOTA	i %	NOTA
RAMAL 1	P1	90.00	905.879	904.379	1.50	3.43	3.43	0.24	13.29	SI	52.20	200	71.80	2.28	SI	50.00	2.000	0.99	SI	14.50	23.00	SI	4.88	SI
	P2		902.790	901.290	1.50																			
	P2	90.00	902.790	901.290	1.50	2.42	2.09	0.24	13.29	SI	58.33	200	56.00	1.78	SI	50.00	2.098	0.85	SI	16.50	26.40	SI	3.38	SI
	P3		900.610	899.410	1.20																			
	P3	90.00	900.610	899.410	1.20	-2.91	0.76	0.24	13.29	SI	71.82	200	33.80	1.08	SI	50.00	2.205	0.59	SI	21.50	35.20	SI	1.61	SI
	P4		903.225	898.725	4.50																			
	P4	55.00	903.225	898.725	4.50	-0.82	0.63	0.24	13.29	SI	75.16	200	30.80	0.98	SI	50.00	2.273	0.53	SI	22.40	36.80	SI	1.39	SI
	P5		903.676	898.376	5.30																			
	P5	61.12	903.676	898.376	5.30	0.57	0.89	0.24	13.29	SI	71.32	200	36.60	1.16	SI	50.00	2.345	0.65	SI	21.00	34.30	SI	1.84	SI
	P6		903.330	897.830	5.50																			
P6	55.00	903.330	897.830	5.50	2.02	1.11	0.24	13.29	SI	69.17	200	40.80	1.30	SI	50.00	2.408	0.71	SI	20.20	32.90	SI	2.20	SI	
P7		902.220	897.220	5.00																				
P7	51.00	902.220	897.220	5.00	2.20	1.22	0.24	13.29	SI	68.60	200	42.80	1.36	SI	50.00	2.466	0.74	SI	20.00	32.60	SI	2.39	SI	
P8		901.100	896.600	4.50																				
P8	51.00	901.100	896.600	4.50	3.24	0.89	0.24	13.29	SI	73.39	200	36.60	1.16	SI	50.00	2.524	0.67	SI	21.70	35.60	SI	1.89	SI	
P9		899.447	896.147	3.30																				
P9	63.00	899.447	896.147	3.30	5.36	2.50	0.24	13.29	SI	61.04	200	61.30	1.95	SI	50.00	2.592	0.96	SI	17.50	28.00	SI	4.30	SI	
P10		896.070	894.570	1.50																				
P11		902.911	901.411	1.50																				
P11	46.00	902.911	901.411	1.50	0.33	1.42	0.24	13.29	SI	62.20	200	46.20	1.47	SI	50.00	2.049	0.74	SI	17.80	28.70	SI	2.47	SI	
P12		902.760	900.760	2.00																				
P12	60.15	902.760	900.760	2.00	3.12	3.95	0.24	13.29	SI	54.52	200	77.00	2.45	SI	50.00	2.409	1.11	SI	15.20	24.30	SI	5.89	SI	
P13		900.884	898.384	2.50																				
P13	60.00	900.884	898.384	2.50	2.81	1.97	0.24	13.29	SI	66.65	200	54.40	1.73	SI	50.00	2.910	0.92	SI	19.40	31.40	SI	3.76	SI	
P14		899.200	897.200	2.00																				
P14	49.00	899.200	897.200	2.00	0.54	0.54	0.24	13.29	SI	89.33	200	28.50	0.91	SI	50.00	3.320	0.60	SI	27.30	46.10	SI	1.44	SI	
P15		898.936	896.936	2.00																				
P15	50.00	898.936	896.936	2.00	-0.74	0.50	0.24	13.29	SI	91.22	200	27.40	0.87	SI	50.00	3.382	0.59	SI	28.00	47.40	SI	1.37	SI	
P16		899.305	896.805	2.50																				
P16	57.00	899.305	896.805	2.50	1.71	0.84	0.24	13.29	SI	83.51	200	36.20	1.15	SI	50.00	3.454	0.71	SI	25.30	42.10	SI	2.07	SI	
P17		898.329	896.329	2.00																				

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

RAMAL 3	P18	55.00	900.901	899.401	1.50	3.46	3.46	0.24	13.29	SI	18.48	200	72.10	2.29	SI	50.00	0.126	0.43	SI	4.10	6.20	SI	1.39	SI	
	P19		898.997	897.497	1.50																				
	P19		898.997	897.497	1.50																				
	P20	54.00	898.362	896.862	1.50	1.18	1.18	0.24	13.29	SI	26.29	200	42.10	1.34	SI	50.00	0.188	0.34	SI	6.30	9.70	SI	0.73	SI	
	P20		898.362	896.862	1.50																				
	P21	53.00	899.251	896.451	2.80	-1.68	0.78	0.24	13.29	SI	31.63	200	34.20	1.08	SI	50.00	0.250	0.32	SI	7.90	12.20	SI	0.60	SI	
	P21		899.251	896.451	2.80																				
	P21		899.251	896.451	2.80																				
	P22	50.00	899.034	896.034	3.00	0.43	0.93	0.24	13.29	SI	33.74	200	35.30	1.12	SI	50.00	0.308	0.35	SI	8.50	13.20	SI	0.70	SI	
RAMAL 4	P23		901.558	900.358	1.20																				
	P23	46.50			1.20	-2.52	0.92	0.24	13.29	SI	29.07	200	37.20	1.18	SI	50.00	0.218	0.32	SI	7.10	10.90	SI	0.64	SI	
	P24		902.728	899.928	2.80																				
	P24		902.728	899.928	2.80																				
	P24	62.00			2.80	1.09	0.60	0.24	13.29	SI	34.02	200	30.00	0.95	SI	50.00	0.268	0.30	SI	8.60	13.30	SI	0.51	NO	
	P25		902.053	899.553	2.50																				
	P25		902.053	899.553	2.50																				
	P26	75.00	900.305	898.805	1.50	2.33	1.00	0.24	13.29	SI	35.86	200	38.80	1.23	SI	50.00	0.396	0.40	SI	9.20	14.20	SI	0.90	SI	
	P26		900.305	898.805	1.50																				
	P27	56.50	897.450	895.950	1.50	5.05	5.05	0.24	13.29	SI	29.06	200	87.10	2.77	SI	50.00	0.509	0.75	SI	7.10	10.90	SI	3.52	SI	
	P27		897.450	895.950	1.50																				
	P28	88.00	900.314	895.510	4.80	-3.25	0.50	0.24	13.29	SI	48.17	200	27.40	0.87	SI	50.00	0.616	0.36	SI	13.10	20.10	SI	0.64	SI	
	P28		900.314	895.510	4.80																				
P29	96.50			6.00	-0.93	0.50	0.24	13.29	SI	50.94	200	27.40	0.87	SI	50.00	0.715	0.37	SI	14.00	22.20	SI	0.69	SI		
RAMAL 5	P30		898.134	896.934	1.20																				
	P30	68.00			1.20	-0.20	0.68	0.24	13.29	SI	71.57	200	32.00	1.01	SI	50.00	2.069	0.57	SI	21.10	34.50	SI	1.41	SI	
	P31		898.270	896.470	1.80																				
	P31		898.270	896.470	1.80																				
	P32	63.00	899.284	896.084	3.20	-1.61	0.61	0.24	13.29	SI	74.99	200	30.30	0.96	SI	50.00	2.220	0.56	SI	22.30	35.70	SI	1.34	SI	
	P32		899.284	896.084	3.20																				
	P33	75.00	900.110	895.610	4.50	-1.10	0.63	0.24	13.29	SI	76.72	200	3.80	0.98	SI	50.00	2.396	0.58	SI	22.90	37.80	SI	1.42	SI	
	P33		900.110	895.610	4.50																				
	P34	82.00	901.055	895.055	6.00	-1.15	0.68	0.24	13.29	SI	109.74	200	32.00	1.01	SI	50.00	6.442	0.79	SI	34.60	60.90	SI	2.30	SI	
	P34		901.055	895.055	6.00																				
P35	90.00	899.896	894.186	5.70	1.30	0.97	0.24	13.29	SI	103.15	200	38.20	1.21	SI	50.00	6.523	0.91	SI	32.30	55.90	SI	3.06	SI		
RAMAL 6	P11		902.942	901.742	1.20																				
	P11	80.00			1.20	-0.13	1.50	0.24	13.29	SI	18.82	200	36.20	1.15	SI	50.00	0.087	0.3	SI	4.20	6.40	SI	0.62	SI	
	P37		903.050	901.050	2.00																				
	P37		903.050	901.050	2.00																				
P23	66.76	901.556	900.356	1.20	2.24	2.00	0.24	13.29	SI	22.87	200	39.50	1.26	SI	50.00	0.169	0.39	SI	5.30	8.10	SI	1.04	SI		
RAMAL 7	P24		902.724	901.524	1.20																				
	P24	75.35			1.20	-0.60	1.50	0.24	13.29	SI	19.29	200	27.40	0.87	SI	50.00	0.093	0.30	SI	4.30	6.60	SI	0.63	SI	
	P38		903.176	901.176	2.00																				
	P38		903.176	901.176	2.00																				
P12	80.00	902.562	900.562	2.00	0.77	2.00	0.24	13.29	SI	23.89	200	34.00	1.08	SI	50.00	0.190	0.41	SI	5.60	8.60	SI	1.10	SI		
RAMAL 8	P36		903.700	902.500	1.20																				
	P12	92.00	902.00	900.00	2.00	1.85	2.72	0.24	13.29	SI	18.99	200	64.00	2.03	SI	50.00	0.120	0.39	SI	4.20	6.40	SI	1.12	SI	

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

3.52. DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO.

Para el cálculo de la planta de tratamiento se realizó una investigación bibliográfica, basándose en las tablas de análisis de aguas residuales de las tablas de Metcalf & Eddy. [23]

Tabla 20. Composición Típica del agua residual domestica bruta.

Concentración				
Contaminantes	Unidades	Débil	Media	Fuerte
Solidos Totales (ST)	mg/lt	350	720	1200
Disueltos Totales (SDT)	mg/lt	250	500	850
Fijos	mg/lt	145	300	525
Volátiles	mg/lt	105	200	325
Sólidos en Suspensión (SS)	mg/lt	100	220	350
Fijos	mg/lt	20	55	75
Volátiles	mg/lt	80	165	275
Solidos Sedimentales	mg/lt	5	10	20
Demanda Bioquímica De Oxígeno (DB05, 20°C)	mg/lt	110	220	400
Carbono Orgánico Total (COT)	mg/lt	80	160	290
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/lt	250	500	1000
Nitrógeno (Total en forma N)	mg/lt	20	40	85

Orgánico	mg/lt	8	15	35
Amoniaco libre	mg/lt	12	25	50
Nitritos	mg/lt	0	0	0
Nitratos	mg/lt	0	0	0
Fósforo (Total en forma P)	mg/lt	4	8	15
Orgánico	mg/lt	1	3	5
Inorgánica	mg/lt	3	5	10
Cloruros	mg/lt	30	50	100
Sulfatos	mg/lt	20	30	50
Alcalinidad (como CaCO ₃)	mg/lt	50	100	200
Grasa	mg/lt	50	100	150
Coliformes Totales	Nº/100	10 ⁶ –	10 ⁷ –	10 ⁷ –
	m1	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁸
Compuestos Orgánicos Volátiles (COV5)	µg/1	<100	100-400	>400

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

Fuente: Análisis de Aguas Residuales de Metcalf & Eddy

3.53. PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

Periodo de diseño = 25 años

Pf= 1187 hab

Df= 170 lt/hab/día

3.54. CAUDAL MÁXIMO DE AGUAS SERVIDAS. [3]

$$Q_{mdAP} = \frac{Pf * Df}{86400} \rightarrow (2.31)$$

Dónde:

Q_{mdAP} = Caudal medio diario de agua potable (lt/seg)

Pf = Población Futura (hab)

Df = Dotación futura (lt/hab/día)

$$Q_{mdAP} = \frac{1187 \text{ hab} * 170 \frac{\text{lt}}{\text{hab}}/\text{dia}}{86400}$$

$$Q_{mdAP} = 2.33 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}$$

3.55. CAUDAL DE DISEÑO PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO [3] (QDP)

$$Q_{dp} = C * Q_{mdAP} \rightarrow (2.32)$$

Dónde:

Q_{dp}= Caudal de diseño para la planta de tratamiento (lt/seg)

C = Coeficiente de Retorno (60% - 80%)

Q_{mdAP} = Caudal medio diario de Agua Potable (lt/seg)

$$Qdp = 0.60 * 2.33 \frac{lt}{seg}$$

$$Qdp = 1.40 \frac{lt}{seg}$$

3.56. DISEÑO DEL DESARENADOR

Tamaño de las partículas a ser retenidas (D= 30 mm)

Para obtener un correcto dimensionamiento y una adecuada sedimentación de los sólidos retenidos la velocidad recomendada es de 0,10 m/seg.

Para sedimentos de hasta 30 mm y un tirante menor a 400 mm se recomienda una velocidad de limpieza que está contemplada entre 1,0 m/seg y 1,20 m/seg.

El caudal de diseño del desarenador debe ser 2,55 veces el caudal de aguas servidas a ser tratadas, ya que el desarenador debe tener continuidad y fluidez, es decir garantizar que no presente interrupciones. [3]

$$Qdes = 2.55 * Qdp \quad \rightarrow (2.33)$$

Donde:

Qdes= Caudal de diseño del Desarenador (lt/seg)

Qdp= Caudal de diseño de la planta de Tratamiento (lt/seg)

$$Qdes = 2.55 * 1.40 \frac{lt}{seg}$$

$$Qdes = 3.57 \frac{lt}{seg}$$

3.57. SECCIÓN HIDRÁULICA DEL DESARENADOR.

El desarenador es un componente destinado a la remoción de las arenas y sólidos que están en suspensión en el agua, mediante un proceso de sedimentación. [3]

$$A_{des} = \frac{Q_{des}}{V_{Flujo}} \rightarrow (2.34)$$

Donde:

Q_{des}= Caudal de diseño del Desarenador (lt/seg)

VFlujo= Velocidad de Flujo (0,10 m/seg) (norma boliviana)

$$A_{des} = \frac{0.00357 \frac{m^3}{seg}}{0.10 \frac{m}{seg}}$$

$$A_{des} = 0.036m^2$$

3.58. ÁREA HIDRÁULICA.

Para obtener las dimensiones del desarenador se toma una altura de 1,50m, para facilidades de construcción y mantenimiento. [3]

$$A_{des} = B * H \rightarrow (2.35)$$

Dónde:

A_{des}= Área Hidráulica

B= Ancho del desarenador (m)

H= Valor asumido =1,50 (m)

$$B = \frac{A_{des}}{H}$$

$$B = \frac{0.036m^2}{1.50 m}$$

$$B = 0.024 m$$

Debido que la dimensión del ancho es pequeña y en obra es muy difícil de construir, se deberá asumir un valor de **0,60 m** por razones de mantenimiento y operación **B=0,60 m**. [3]

3.59. LONGITUD DEL DESARENADOR.

$$L \text{ útil} = K * H_{\text{útil}} * \frac{v}{w} \quad \rightarrow (2.36)$$

Dónde:

Lútil= Longitud del desarenador (m)

K= Coeficiente de Seguridad (1,20 – 1,50)

Hútil= Altura útil (1,50 m)

V= velocidad de Flujo (0,10 m/seg)

W= Velocidad de sedimentación de partículas de 3 cm (0,0869m/seg)

$$L \text{ útil} = 1.20 * 1.50 * \frac{0.10 \frac{m}{seg}}{0.0869 \frac{m}{seg}}$$

$$L \text{ útil} = 2.071 m$$

$$L \text{ útil} = 2.00m$$

3.60. DIMENSIONES DEL DESARENADOR:

$$L=2,00\text{m}$$

$$H=1,50\text{ m}$$

$$B=0,60\text{ m}$$

3.61. DISEÑO REJILLAS.

3.62. NUMERO DE BARROTOS:

Se debe considerar un manual de limpieza, para lo cual se empleará placas rectangulares de dimensiones 6 x 25 (mm), con espacio de cada 30 mm. [3]

$$N = \frac{B + \emptyset}{e_{asu} + \emptyset} \quad \rightarrow (2.37)$$

Dónde:

N= Número de Barros

B= Ancho del Desarenador (0,60m)

∅= Diámetro del barrote (14mm)

e_{asu}=Espaciamiento entre barros (25mm – norma CO. 10.7)

$$N = \frac{0.60\text{ m} + 0.014\text{ m}}{0.025\text{ m} + 0.014\text{ m}}$$

$$N = 16\text{ varillas}$$

3.63. DISEÑO TANQUE SÉPTICO.

3.64. PERIODO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA

El período de retención mínimo de 6 horas especificaciones técnicas para el diseño tanques sépticos. [3]

$$PR = 1.5 - 0.30 \log (Pf * q) \quad \rightarrow (2.38)$$

Dónde:

PR= Período de retención hidráulica (días)

Pf= Población futura (1187 Hab)

q= Caudal de diseño de la fosa séptica (ltr/hab/día)

Qdp= Caudal de diseño Planta de Tratamiento. (0,287 lt/seg)

$$q = \frac{Qdp}{Pf} * 86400 \frac{seg}{día}$$

$$q = \frac{1.40 \frac{lt}{seg}}{1187 Hab} * 86400 \frac{seg}{día}$$

$$q = 101.90 \frac{lt}{hab} día$$

$$PR = 1.5 - 0.30 \log (Pf * q)$$

$$PR = 1.5 - 0.30 \log (1187 Hab * 101.77 \frac{lt}{hab} día)$$

$$PR = -0.025 día$$

El tiempo de retención hidráulica mínimo deberá ser igual a 6 horas =0,25 día

$$PR_{mínimo} = 0.25 día$$

3.65. VOLUMEN REQUERIDO PARA LA SEDIMENTACIÓN (VS) [3]

$$V_s = \frac{P_f * q * P_R}{1000} \rightarrow (2.39)$$

Dónde:

Pf= Población futura (1187 hab)

q= Caudal de diseño de la fosa séptica (101.90 ltr/hab/día)

PR= Período de retención hidráulica (0,25 día)

$$V_s = \frac{1187 \text{ Hab} * 101.90 \frac{\text{lt}}{\text{Hab}} * \text{día} * 0.25}{1000}$$

$$V_s = 30,24 \text{ m}^3$$

3.66. VOLUMEN DE DIGESTIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LODOS

(VD). [3]

$$V_d = \frac{P_f * N * G}{1000} \rightarrow (2.40)$$

Dónde:

Pf= Población futura (1187 hab)

G= Lodos producidos por hab/año

N= Intervalo de limpieza o retiro de lodos = 1 año

$$V_d = \frac{P_f * N * G}{1000}$$

TABLA 21. VOLUMEN DE LODOS PRODUCIDOS

CLIMA CÁLIDO	40 LT/HAB*AÑO
CLIMA FRIO	50 LT/HAB*AÑO

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

FUENTE: OPS/CEPIS/UNATSABAR

$$Vd = \frac{1187 \text{ Hab} * 1 \text{ año} * 40 \frac{\text{lt}}{\text{Hab}} * \text{año}}{1000}$$

$$Vd = 47.48 \text{ m}^3$$

3.67. VOLUMEN DE NATAS (VE). [3]

Se consideró un volumen de natas mínimo:

$$Ve = 0.70 \text{ m}^3$$

3.68. VOLUMEN NETO DE TANQUE SÉPTICO (VT)

$$VT = Vs + Vd + Ve \quad \rightarrow (2.41)$$

$$VT = 30.24\text{m}^3 + 47.48\text{m}^3 + 0.70 \text{ m}^3$$

$$VT = 78.42 \text{ m}^3$$

3.69. DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE SÉPTICO

La condición de diseño se recomienda que sea de forma rectangular, para asumir las dimensiones es necesario que cumpla la siguiente relación. [3]

$$At = a * L \quad \rightarrow (2.42)$$

$$At = a * 3 a$$

$$a = \sqrt{\frac{At}{3}}$$

Dónde:

L= Longitud del tanque séptico (m)

a= Ancho del tanque séptico (m)

$$VT = At * h \quad \rightarrow (2.43)$$

Dónde:

At= Área del Tanque séptico

h= Altura del Tanque séptico (h asumido=3.00)

$$At = \frac{Vt}{h} \quad \rightarrow (2.44)$$

$$At = \frac{78.42 \text{ m}^3}{3.00 \text{ m}}$$

$$At = 26,14 \text{ m}^2$$

3.70. ÁREA

$$At = 3a^2 \quad \rightarrow (2.45)$$

$$a = \sqrt{\frac{At}{3}}$$

$$a = \sqrt{\frac{26.14 \text{ m}^2}{3}}$$

$$a = 2.95 = 3.00 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$L = 3 * a$$

$$L = 3 * 3m$$

$$L = 9,00 m$$

3.71. VERIFICACIÓN DE DISEÑO:

$$2 < \frac{L}{a} < 4$$

$$2 < \frac{9.00 m}{3.00 m} < 4$$

$$2 < 3 < 4 \text{ ok}$$

3.72. DIMENSIONES DE TANQUE SÉPTICO.

$$a = 3.00 m$$

$$L = 9.00 m$$

$$h = 3.00 m$$

3.73. VOLUMEN REAL DEL TANQUE SÉPTICO

$$VT = At * h * L \quad \rightarrow (2.46)$$

$$VT = 3.00 m * 3.00 m * 9.00m$$

$$VT = 81 m^3$$

3.74. DISEÑO DE LECHO DE SECADO DE LODOS.

Datos:

Pf= Población futura= 1187 hab

Qdp= Caudal de diseño Planta de Tratamiento. (1.40 lt/seg)

3.75. CARGA DE SÓLIDOS QUE INGRESAN AL SEDIMENTADOR (C, EN KG DE SS/DÍA)

$$CC = Q * SS * 0.0864 \quad \rightarrow (2.47)$$

Dónde:

SS= Sólidos en suspensión en el agua residual cruda, en mg/l

Q= Caudal promedio de aguas residuales

En zonas que poseen con sistema de alcantarillado, la contribución per cápita se determina en base una caracterización de las aguas residuales.

En zonas que no posean con sistema de alcantarillado se empleará una contribución per cápita promedio de 90 gr SS/(hab/día)

$$C = \frac{\text{Población} * \text{contribución per cápita} \left(\text{gr} \frac{SS}{\text{hab}} \right)}{1000 \frac{\text{día}}{\text{día}}}$$

$$C = \frac{1187 \text{ hab} * 90 \left(\text{gr} \frac{SS}{\text{hab}} \right)}{1000 \frac{\text{día}}{\text{día}}}$$

$$C = 106.83 \left(\text{gr} \frac{SS}{\text{hab}} \right) \frac{\text{día}}{\text{día}}$$

3.76. MASA DE SÓLIDOS QUE CONFORMAN LOS LODOS (MSD, EN KG.SS/DÍA)

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C) \rightarrow (2.48)$$

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 106.83) + (0.5 * 0.3 * 106.83)$$

$$Msd = 34.72 \left(kg. \frac{SS}{dia} \right)$$

3.77. VOLUMEN DIARIO DE LODOS DIGERIDOS (VLD EN LTR/DÍA)

$$Vld = \frac{Msd}{\rho \text{ lodo} * \left(\% \frac{\text{solidos}}{100} \right)} \rightarrow (2.49)$$

Dónde:

ρ lodo = Densidad de Lodos (1,04 Kg/ltr)

%sólidos= % de sólidos contenidos en el lodo (varía 8%-12%)

$$Vld = \frac{34.72 \left(kg. \frac{SS}{dia} \right)}{1.04 * \left(\% \frac{12\%}{100} \right)}$$

$$Vld = 278.20 \frac{lt}{dia}$$

3.78. VOLUMEN DE LODOS A EXTRAERSE DEL TANQUE (VEL, EN M3)

$$Vel = \frac{Vld * Td}{1000} \rightarrow (2.50)$$

Dónde:

Td= Tiempo de digestión (días)

TABLA 22. TIEMPO REQUERIDO PARA LA DIGESTIÓN DE LODOS

Temperatura °C	Tiempo de Digestión en días
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

Elaborado por: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

FUENTE: OPS/CEPIS/UNATSABAR-2015

$$Vel = \frac{278.20 \frac{lt}{día} * 76 \text{ días}}{1000}$$

$$Vel = 21.14 \text{ m}^3$$

3.79. ÁREA DEL LECHO DE SECADO (ALS, EN M2)

$$Als = \frac{Vel}{Ha} \quad \rightarrow (2.51)$$

Dónde:

Vel= Volumen de lodos extraerse del tanque

Ha= Altura asumida Profundidad de aplicación, entre (2.00 m a 4.00 m)

Ha = 2.40 m (asumido)

$$Als = \frac{21.14 \text{ m}^3}{2.40 \text{ m}}$$

$$Als = 8.81 \text{ m}^2$$

Por lo tanto:

$$Als = L * B$$

$$\text{Si } L = 1.5B$$

$$Al = 1.5B * B$$

$$Als = 1.5B^2$$

$$B = \sqrt{\frac{8,81 \text{ m}^2}{1.50}}$$

$$B = 2.42 \text{ m}$$

$$L = 2.42 * 1.5 \text{ m}$$

$$L = 3.63 \text{ m}$$

3.80. DIMENSIONES DE SECCIONES:

$$L = 3.63 \text{ m} = 3.60 \text{ m}$$

$$B = 2.42 \text{ m} = 2.40 \text{ m}$$

$$H = 2.40 \text{ m}$$

3.81. DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

Los filtros biológicos tendrán forma circular en planta, y la aplicación del agua residual a tratar se debe distribuir uniformemente sobre la superficie del medio de soporte por medio de distribuidores relativos accionados por la reacción de los chorros. [3]

Datos:

Proyección del Proyecto= año 2043

Pf= Población de Diseño 1187 habitantes.

Qdp= Caudal de Diseño Planta de Tratamiento (1.40 lt/seg)

✓ **Caudal de Ingreso por el Filtro Biológico**

$$Q_{fb} = 0.524 * Q_d \quad \rightarrow (2.52)$$

$$Q_{fb} = 0.524 * 1.40 \frac{lt}{seg}$$

$$Q_{fb} = 0.73 \frac{lt}{seg}$$

En el manual de Plantas de aguas de Uralita el tiempo de retención se lo asumirá de 12 horas (0,5 días); pero se sugiere un tiempo de retención de 80% del tiempo de retención del tanque séptico adoptado.

$$Tr_{asum} = 0.80 * TR \quad \rightarrow (2.53)$$

Dónde:

TR= Tiempo de retención del tanque séptico

$$Tr_{asum} = 0.80 * 0.5 \text{ dias}$$

$$Tr_{asum} = 0.4 \text{ dias} = 9.60 \text{ horas}$$

3.82. VOLUMEN FILTRO BIOLÓGICO.

$$Vfb = 1.60 * Qfb * Tr_{asum} \quad \rightarrow (2.54)$$

Dónde:

Qfb= Caudal filtro biológico. (m3/día)

Tr_{asum} = Tiempo de retención asumido (día)

$$Vfb = 1.60 * \left(0.73 \left(\frac{lt}{seg} \right) * \frac{86400 seg}{1 dia} + \frac{1 m^3}{1000 lt} \right) * 0.40 dia$$

$$Vfb = 40.37 \frac{m^3}{seg}$$

3.83. TASA DE APLICACIÓN HIDRÁULICA (T_{AH})

Se asumirá una tasa de aplicación hidráulica de 1 a 4 (m3/día/m2); según sugiere el Manual de plantas de tratamiento de Rivas Mijares.

Se asumirá para el proyecto T_{AH}= 2.00 (m3/día/m2);

3.84. ÁREA DEL FILTRO BIOLÓGICO.

$$A_{fitro} = \frac{Qfb}{T_{AH}} \quad \rightarrow (2.55)$$

Dónde:

Qfb= Caudal del filtro biológico (m3/día)

T_{AH} = Tasa de Aplicación hidráulica (m3/día/m2)

$$Qfb = \left(0.73 \frac{lt}{seg} * \frac{1 m^3}{1000 lt} * \frac{86400 seg}{1 dia} \right)$$

$$Q_{fb} = 63.07 \frac{m^3}{dia}$$

$$A_{filtro} = \frac{63.07 \frac{m^3}{dia}}{2.00 \frac{dia}{m^2}}$$

$$A_{filtro} = 31.54 m^2$$

3.85. DIÁMETRO DEL FILTRO BIOLÓGICO

$$D = \sqrt{\frac{4 A_{filtro}}{\pi}} \quad \rightarrow (2.56)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 (31.54 m^2)}{\pi}}$$

$$D = 6.34 m$$

3.86. ALTURA DEL FILTRO BIOLÓGICO.

$$H = \frac{V_{fb}}{A_{fb}} \quad \rightarrow (2.57)$$

Dónde:

V_{fb} = Volumen del filtro biológico

A_{fb} = Área del filtro Biológico

$$H = \frac{40.37 m^3}{31.54 m^2}$$

$$H = 1.28 m$$

Se asumirá una altura $H=2,30 m$

3.87. ÁREA REAL DEL FILTRO BIOLÓGICO

$$Ar = \frac{\pi * D^2}{4} \quad \rightarrow (2.58)$$

$$Ar = \frac{\pi * (6.34 \text{ m})^2}{4}$$

$$Ar = 31.56 \text{ m}^2$$

3.88. VOLUMEN REAL DEL FILTRO BIOLÓGICO.

$$V_{rfb} = Ar * H \quad \rightarrow (2.59)$$

$$V_{rfb} = 31.56 \text{ m}^2 * 2.30 \text{ m}$$

$$V_r = 72.59 \text{ m}^3$$

3.89. CHEQUEO DEL TIEMPO DE RETENCIÓN DEL FILTRO BIOLÓGICO.

$$Tr = \frac{V_r}{Q_{fb}} \quad \rightarrow (2.60)$$

$$Tr = \frac{72.59 \text{ m}^3}{63.07 \text{ m}^3}$$

$$Tr = 1.14 \text{ dias}$$

$$Tr > Tr_{asu} \text{ OK}$$

$$1.14 \text{ dia} > 0.4 \text{ dia OK}$$

3.90. CHEQUEO DE TAZA DE APLICACIÓN HIDRÁULICA

$$T_{AH} = \frac{V_r}{Ar} \quad \rightarrow (2.61)$$

$$T_{AH} = \frac{72.59 \text{ m}^3}{31.56 \text{ m}^2}$$

$$T_{AH} = 2.30 \frac{m^3}{m^2 \text{ dia}}$$

$$1 < 2.30 \frac{m^3}{m^2} < 5 \text{ OK}$$

3.91. Dimensiones del Filtro Biológico.

Diámetro = 6.34 m

Altura = 2.30 m

3.92. PLANOS

✓ PLANO TOPOGRÁFICO:

Lamina 1 de 11.

Contiene: Topografía general del terreno.

✓ PLANO DE ÁREAS DE APORTACIÓN:

Lamina 2 de 11.

Contiene: Las áreas que aporta a cada colector de acuerdo al sentido del flujo y la red de alcantarillado sanitario con sus longitudes.

✓ PLANO DE LA RED DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DATOS HIDRÁULICOS:

Lamina 3 de 11.

Contiene: Datos hidráulicos como es el material de la tubería, caudal, el diámetro de la tubería, longitud, velocidad, pendiente, de cada colector de acuerdo al sentido del flujo y la red de alcantarillado sanitario.

✓ **PLANO DE LA RED DEL ALCANTARILLADO SANITARIO:
PERFILES LONGITUDINALES:**

Lamina 5 de 11.

Lamina 6 de 11.

Lamina 7 de 11.

Contienen: Los perfiles longitudinales de los ramales o calles (Ramal 1 hasta el Ramal 19) de la cabecera parroquial de Fátima, indica las cotas del terreno y cotas del proyecto, velocidad, caudal, longitud, y pendientes, de las tuberías.

✓ **Implantación de Plantas de tratamiento:**

Lamina 8 de 11.

Contiene: El plano arquitectónico y su armado con su debida planilla de hierros.

✓ **Desarenador y caja de revisión:**

Lamina 9 de 11.

Contiene: El plano arquitectónico, estructural, armado y planilla de hierros.

✓ **Fosa Séptica:**

Lamina 09 de 11

Contiene: El plano arquitectónico, estructural, armado y planilla de hierros.

✓ **Lecho de secado de Lodos.**

Lamina 09 de 11.

Contiene: El plano arquitectónico, estructural, armado y planilla de hierros.

✓ **Pozo Descarga y Muro de Descarga.**

Lamina 10 de 11.

Contiene: El plano arquitectónico, estructural, armado y planilla de hierros.

✓ **Detalles de Pozos y Acometida Domiciliaria.**

Lamina 10 de 11.

Contiene: El plano arquitectónico, estructural, armado y planilla de hierros.

✓ **Filtro Biológico.**

Lamina 11 de 11

Contiene: El plano arquitectónico, estructural, armado y planilla de hierros.

3.93. IMPACTO AMBIENTAL.

El impacto ambiental es la modificación del ambiente, ocasionado por el hombre o la naturaleza, produciendo una acción favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de sus componentes.

Según la Constitución Nacional Vigente Título VII del régimen del buen vivir, capítulo II nos da a conocer los siguientes artículos:

- ✓ **Artículo 395**, párrafo I: el estado garantizara un modelo sustentable de desarrollo, ambiental equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural. Que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas y asegura la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
- ✓ **Artículo 396**, párrafo II: Se debe establecer mecanismos efectivos de prevención y control de contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales. **Fuente:** (Ingeniería Ambiental “Abastecimiento de Agua y Alcantarillado)

3.94. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación ambiental es un procedimiento que sirve para identificar los posibles Impactos Ambientales que pueden generar durante la etapa de construcción.

- ✓ **Metodología:** En este proyecto se utilizó el método de Leopold, la misma que se basa en una matriz de interacción: causa – efecto donde se valora la importancia de los factores con la magnitud del impacto.

TABLA 23: VALORES DE LAS CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Magnitud	Importancia	Duración	Carácter
Alta = 3	Alta = 3	Permanente= 3	Positiva=+1
Media = 2	Media= 2	Periódica=2	Negativa=-1
Baja=1	Baja = 1	Temporal = 1	

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

Fuente: (Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo para el Sistema de Alcantarillado de Esmeraldas JARAMILLO L. 2001)

3.95. SIGNIFICADO DE LOS IMPACTOS: De acuerdo a los criterios y metodología de evaluación, los impactos positivos:

TABLA 24: RANGO DE SIGNIFICADO DE LOS IMPACTOS Y SU ABREVIACIÓN.

Rango	Significado	Símbolo
(1)-(3)	(+) Poco significado	(+) PS
(3)-(6)	(+) Medianamente Significativo	(+) MeS
(6)-(9)	(+) Muy Significativo	(+) M S
(-1)-(-3)	(-) Pozo Significativo	(-) P S
(-3)-(-6)	(-) Medianamente Significativo	(-) MeS
(-6)-(-9)	(-) Muy Significado	(-) MS

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

Para el cálculo del Impacto Ambiental se aplicó la siguiente fórmula

Dónde:

$$impacto = Imc * C * (0.7 * Ma + 0.3 * d)$$

Donde:

Imp = Impacto

C = Carácter

Ma = Magnitud

D = Duración

3.96. FACTORES AMBIENTALES

Los factores Ambientales que pueden ser afectados en la ejecución del presente

proyecto son los siguientes:

- ❖ Atmosféricos
- ❖ Recursos Agua
- ❖ Recurso Suelo
- ❖ Flora
- ❖ Fauna
- ❖ Socioeconómico
- ❖ Salud y Seguridad
- ❖ Estética y Paisaje

TABLA N° 25: MATRIZ DE INTERRELACIÓN.

Factores Ambientales	Matriz de Interpolación					
	Magnitud	Importancia	Duración	Carácter	Impacto	Significancia
Atmosférica						
Calidad de Aire	1	2	2	-1	-2	(-)PS
Nivel de Ruido	1	3	2	-1	-3	MeS
Recurso de Agua						
Calidad de Agua	2	3	3	1	6.9	MS
Cantidad de Agua	2	1	2	1	2	PS
Uso del Recurso	1	3	3	1	4.8	Mes
Recurso Suelo						
Calidad de suelo	2	1	2	-1	-2	PS
Uso de suelo	2	1	3	1	2.3	PS
Flora						
Vegetación natural	1	1	2	1	1.3	MeS
Pasto y Cultivos	1	3	2	-1	-3.9	MeS
Fauna						
Pájaros	1	2	1	1	2	PS
Animales terrestres	2	2	2	-1	-4	PS
Insectos	1	1	1	-1	-1	PS
Socio-económica						
Aceptación del servicio	2	3	2	-1	-6	MS
Empleo Local	1	2	2	1	2.6	PS
Saludo y Seguridad						
Saludo y Seguridad	2	3	3	1	6.9	MS
Calidad de vida	1	3	3	1	4.8	MS
Estética y paisaje						
Zonas de recreación	1	3	3	1	4.8	MeS
Paisaje Natural	2	2	3	1	4.6	MeS
Turismo	2	1	3	1	2.3	MeS

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

$$impacto = Imc * C * (0.7 * Ma + 0.3 * D)$$

$$impacto = 2 * -2 * (0.7 * 1 + 0.3 * 1)$$

$$impacto = -4$$

TABLA 26. MATRIZ DE LEOPOLD.

MATRIZ DE LEOPOLD																						
FACTORES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO				MEDIO ANTRÓPICO				AFEC. (-)	AFEC. (+)	AGREGACIÓN DE IMPACTO								
ACCIONES	AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	SOCIO ECONOMICO	SALUD Y SEGURIDAD	ESTETICA Y PAISAJE	INFRAESTR.													
1. FASE DE CONSTRUCCIÓN																						
Levantamiento topografico				-1	2	-2	3	-1	1						5	3	-8					
Desbroce y limpieza	-5	3	-1	2	-6	7	-3	4	-2	2	-1	3	-4	3	-1	2	9	9	-94			
Excavación a maquina	-6	4	-3	1	-7	7	-5	6	-1	2	-2	2	-1	4	-5	4	-2	4	9	9	-144	
Excavación a mano	-1	2	-2	2	-3	3	-3	3	-1	2	-1	1		-1	2	-1	2	8	8	-31		
Transporte de materiales	-1	1	-2	2	-3	2	-5	2	-2	3	-1	7	-1	4	-1	5	1	1	8	10	-44	
Vías de acceso	-1	2	-3	5	-4	5	-3	5	-3	4	-1	6	3	6	2	6	2	5	6	12	-30	
Mantenimiento de maquinas	-1	1	-5	5	-2	4	-1	1	-1	2	3	5	1	3	1	3	-1	3	7	11	-15	
2. FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																						
Construcción de estructuras	-2	2	-5	5	-4	4	-2	5	-1	4	-1	4	-1	4	2	3	2	3	7	11	-49	
Instalación de tuberías	-1	4	-2	4	-3	6	-1	4	-1	3	-1	5	-1	4	9	-1	3	9	3	8	10	-23
Relleno y compactación	-2	4	-3	6	-2	5	-2	4	-2	3	1	4	3	4	-1	2	-1	2	6	12	-15	
Reposición de empedrado	-2	4	-2	5	-2	4	-1	2	-1	2	2	5	3	5	2	4	2	4	5	13	25	
Reposición de carpeta asfáltica	-1	4	-3	3	-1	4	-3	5	-3	5	2	4	3	4	2	3	2	3	5	13	6	
Mantenimiento de maquinaria	-1	4	-2	4	-1	3	-1	1	-1	1	2	4	2	4	5	7	5	7	5	13	48	
Mantenimiento de red	-2	3	-2	3	-1	2	-1	3	-1	3	4	6	3	6	4	6	4	6	5	13	73	
Mantenimiento de la planta de tratamiento	-3	6	-2	5	-3	6	-2	4	-2	4	4	6	4	6	2	5	2	5	5	13	17	
Descarga de aguas residuales	-2	5	-3	5	-2	4	-1	1	-1	1	4	6	3	4	-4	5	-4	5	6	12	4	
3. FASE DE CIERRE																						
Reposición de capa vegetal	3	4	-1	3	4	6	5	7	5	7	4	5	3	2	3	4	1	2	1	17	143	
Limpieza del lugar	-3	5	-2	4	3	5	4	6	3	4	3	4	-1	3	2	4	4	2	4	3	15	54
Rehabilitación del area	7	8	4	6	-1	5	-1	3	-1	3	4	6	5	5	4	3	3	4	3	15	144	
AFECTACIÓN NEGATIVA		16		17	17	17		17		7		6		7		6			COMPROBACION			
AFECTACIÓN POSITIVA		2		1	2	2		2		11		11		12		12				61		
AGREGACIÓN DE IMPACTOS		-58		-141	-187	-79		-14		144		142		126		128		61		61		

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

3.97. Interpretación de resultados

TABLA 27 IMPACTO NEGATIVO SOBRE COMPONENTES AMBIENTALES

IMPACTO NEGATIVO SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES		
	CONDICIONES AFECTADAS	AGREGACIÓN IMPACTOS
AIRE	16	-58
AGUA	17	-141
SUELO	17	-187
FLORA	17	-79
FAUNA	17	-16
SOCIO-ECONOMICO	7	142
TOTAL	91	-335

Elaborado: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

TABLA 28 IMPACTO POSITIVO SOBRE COMPONENTES AMBIENTALES

IMPACTOS POSITIVOS SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES		
	CONDICIONES AFECTADAS	AGREGACIÓN IMPACTOS
INFRAESTRUCTURA	11	143
ESTETICA Y PAISAJE	12	125
SALUD Y SEGURIDAD	12	128
TOTAL	35	396

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

Parámetros ambientales positivos = 396

Parámetros ambientales negativos = -335

Total= 61

TABLA 29: ACCIONES NEGATIVAS DEL PROYECTO

ACCIONES NEGATIVAS DEL PROYECTO		
	CONDICIONES AFECTADAS	AGREGACIÓN IMPACTOS
Desbroce y limpieza	9	-96
Transporte de materiales	8	-31
Construcción de Infraestructura	8	-44
Mantenimiento de maquinaria	7	-15
Construcción de Estructura	7	-49
Instalación de tubería	8	-23
Excavación a Máquina	9	-142
Descarga de Aguas residuales	6	4
Levantamiento topográficos	5	-8
Limpieza del Lugar	3	51
Mantenimiento de Maquinaria	5	47
TOTAL	75	-304

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

TABLA 30. ACCIONES POSITIVAS DEL PROYECTO

ACCIONES POSITIVAS DEL PROYECTO		
	CONDICIONES AFECTADAS	AGREGACIÓN IMPACTOS
Vías de Acceso	12	-30
Relleno y Compactación	-15	-15
Reposición de empedrado	13	27
Reposición de Asfalto	13	6
Mantenimiento de la red	13	74
Mantenimiento de la planta de tratamiento	13	15
Reposición de la capa Vegetal	17	145
Rehabilitación del Área	15	143
TOTAL	81	365

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

Parámetros ambientales positivos = 365

Parámetros ambientales negativos = -304

Total= 61

Con el resultado anterior se demuestra que durante la ejecución de la obra se presentara un impacto negativo de poca significancia. A su vez con la culminación del proyecto se reflejará un impacto positivo mejorando la Calidad de vida de la comunidad.

TABLA 31. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

ELEMENTOS DEL MEDIO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Suelo	Recuperación de capa vegetal
Aire	Control durante la utilización de maquinaria
Fauna y Flora	Reforestación
Socio – económico	Capacitación
Paisaje	Restauración

Elaborado por: Egd. Cristian Geovanny Inlasaca

3.98. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Una vez que se haya iniciado las actividades de las diferentes fases del proyecto el plan de manejo ambiental se presenta en la siguiente tabla:

TABLA 32. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO		
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		
ACTIVIDADES	IMPACTO	MEDIDA
RED DE DISTRIBUCIÓN		
Replanteo y nivelación	Ninguno	Ninguno
Desbroce y limpieza	Retiro de Sembrío	Reposición de Sembríos
		Reposición de capa vegetal
Desempedrado	Ninguno	Ninguno

Rotura de carpeta asfáltica	Ninguno	Ninguno
Excavación a maquinaria	Aumento de accidentes	Señalización
	Generación de polvo	Riego de agua mediante tanqueros
	Generación de ruido	Mantenimiento de maquinaria
Rasanteo de zanja	Generación de polvo	Riego de agua mediante tanqueros
Construcción de Pozos	Acumulación de material	Desalojo de material
Instalación de tuberías	Ninguno	Ninguno
Relleno compactación con material de sitio.	Generación de polvo	Riego de agua mediante tanqueros
Reposición de empedrado	Ninguno	Ninguno
Reposición de carpeta asfáltica	Ninguno	Ninguno
Conexión Domiciliaria	Ninguno	Ninguno
PLANTA DE TRATAMIENTO		
Replanteo de estructuras	Ninguno	Ninguno
Desbroce y limpieza	Ninguno	Ninguno
Excavación a mano	Aumento de accidentes	Señalización
	Generación de polvo	Riego de agua mediante tanqueros
Empedrado	Ninguno	Ninguno
Replanteo	Acumulación de material	Desalojo de material
Encofrado y desencofrado	Ninguno	Ninguno
Acero de refuerzo	Ninguno	Ninguno
Hormigón simple	Acumulación de material	Desalojo de material
Enlucido	Acumulación de material	Desalojo de material
Instalación de rejilla	Ninguno	Ninguno

Instalación de válvulas	Ninguno	Ninguno
Instalación de tuberías	Ninguno	Ninguno
Pintura	Ninguno	Ninguno
Losa alivianada	Acumulación de material	Desalojo de material
Instalación de accesorios de tubería	Ninguno	Ninguno
Colocación de malla	Ninguno	Ninguno
Construcción del filtro de ladrillo	Acumulación de material	Desalojo de material
Construcción de caja de revisión	Acumulación de material	Desalojo de material
CERRAMIENTO		
Replanteo de estructuras	Ninguno	Ninguno
Desbroce y limpieza	Ninguno	Ninguno
Excavación a mano	Generación de polvo	Riego de agua mediante tanqueros
Colocación de hormigón ciclópeo	Acumulación de material	Desalojo de material
Acero de refuerzo	Ninguno	Ninguno
Colocación de tubería postes HG2" y 1 1/2"	Ninguno	Ninguno
Colocación de malla de cerramiento	Ninguno	Ninguno
Colocación de Alambre de púas	Ninguno	Ninguno
Limpieza final de obra	Acumulación de material	Desalojo de material

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

3.99. FICHA AMBIENTAL

TABLA 33. FICHA AMBIENTAL

FICHA AMBIENTAL			
DATOS GENERALES.			
Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 17S.			
Este (X): 833854	Norte (Y): 9842214	Altitud: 952 (msnm)	
Dirección del proyecto, obra o actividad: Km. 6, vía Puyo-Tena, Cabecera Parroquial de Fátima			
Cantón: Pastaza	Ciudad: Parroquia Fátima	Provincia: Pastaza	Zona Rural
CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA.			
Área del proyecto (ha o m2): 22,04 ha		Infraestructura: Servicio de alcantarillado, luz, aceras, calles adoquinadas.	
Mapa del sitio: (Referenciado de acuerdo al Manual de Procedimientos para la elaboración de la Ficha Ambiental Cii-03			
Observaciones: El proyecto al diseño de la red de alcantarillado sanitario, se realizaran trabajos de verificación de rupturas y fugas de agua servida, en caso de encontrarlo se realizaran los respectivos ajustes, y en las zonas sin cobertura del servicio de alcantarillado, se ampliara la red de servicio.			

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA UTILIZADA.		
<p>La materia prima a ser utilizada será adquirida en los centros ferreteros de la ciudad de Puyo, a mas de ello se necesitara arena negra para proteger a la tubería subterráneas, este material será adquirido en una de las minas del sector de madre tierra, las cuales cuentas con los permisos de ley respectivos.</p>		
REQUERIMIENTO DE PERSONAL.		
<p>El personal necesario para la ejecución de los trabajos no necesariamente será calificado, pero si capacitado en acciones específicas, en seguridad laboral y educación ambiental. Los trabajadores tendrán relación de dependencia laboral temporal, durante este tiempo deberán ser asegurados al IESS tal como lo establece la ley.</p>		
ESPACIO FÍSICO PARA LA CONSTRUCCIÓN / IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.		
Espacio físico (m2): 220,484,5 m ²	Consumo de agua: Red pública	
Coordenadas	UTM	
Tipo de terreno: Públicos	Consumo de energía eléctrica: Red pública	
Telefonía: Local, celular, satelital, cabinas públicas	Acceso vehicular: Automóvil, camioneta, 4x4, bus.	
<p>Observaciones: El área de trabajo está considerada por la rehabilitación y mantenimiento que se deberá realizar en puntos específicos, de allí los trabajos mayores se realizaran en las periferias, donde se ampliara el servicio de cobertura de alcantarillado sanitario</p>		
ACUERDOS DE NEGOCIACIÓN DE TIERRAS.		
Alquiler:	Compra:	
Comunitarias:	Zonas restringidas:	
<p>Observaciones: Los terrenos donde se realizarán los trabajos son de dominio público y no existen inconvenientes para la ejecución del proyecto.</p>		
DATOS GENERALES (COORDENADAS) DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO.		
<p>Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 17S para la creación de un polígono de implantación.</p>		
Este (X): 833854	Norte (Y): 9842214	Altitud (msnm): 952
Este (X): 834179	Norte (Y): 9842187	Altitud (msnm): 951

Este (X): 834300	Norte (Y): 9841599	Altitud (msnm): 953
Este (X): 833900	Norte (Y): 9841583	Altitud (msnm): 950
MARCO LEGAL		
<p>Las normas fundamentales, que rigen la materia y el desarrollo ambiental del país, se hallan consagradas en la Constitución Política de la República del Ecuador, expedida en el año 2008; y, además en las leyes, reglamentos y normativas que han sido considerados para el presente estudio y que entre estos se detallan los siguientes:</p> <p>La Constitución Política de la República del Ecuador. Capítulo II DERECHOS DEL BUEN VIVIR</p> <p>El derecho de todos los ecuatorianos (as) a vivir en un ambiente sano.</p> <p>Capítulo IV DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS INSTITUCIONES DEL ESTADO</p> <p>Las regularizaciones que deben implementar los gobiernos seccionales a partir de ordenanzas</p>		
<p>TITULO II</p> <p>CAPITULO II DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL</p> <p>Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme al Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.</p> <p>Ley de Gestión Ambiental</p> <p>Ley de Prevención y Control de la Contaminación. Legislación Ambiental (Residuos Sólidos) Legislación Ambiental (Atmosfera)</p> <p>Consulta y Participación Ciudadana</p>		
DESCRIPCION DEL PROYECTO		
<p>El proyecto de diseño la red de alcantarillado sanitario en el centro de la cabecera parroquial de Fátima, primero se realizara una prospección del sistema existente, en la que se identificaran rupturas, jugas y zonas donde sea necesario realizar los respectivos mantenimientos, en ellos se realizaran cambios de tuberías o acoples de acuerdo a la necesidad identificada en el sistema, para ello se realizaran excavaciones que no sobrepasaran el metro de profundidad y que no implican un riesgo potencial para los trabajadores.</p> <p>En las zonas donde se realizará la ampliación de la red de alcantarillado, se realizarán trabajos topográficos para ver por donde pasara la línea de servicio, allí se abrirán zanjas para la colocación de la tubería donde se ampliará el servicio, que será luego cubierta por arena</p>		

fin negra para proteger a la misma, a más de ello se instalaran las reducciones respectivas para conectar las tuberías domiciliarias.

La materia prima, considerada para el trabajo, como son tubos, acoples, uniones serán adquiridas en los centros ferreteros de la ciudad de Puyo, el material pétreo necesario para la ejecución del proyecto será adquirido en las minas del sector de Madre Tierra que cuentan con las respectivas autorizaciones de ley.

La apertura de las zanjas se realizará con maquinaria y en caso de no tener acceso para la misma, los trabajos se realizarán a mano.

El personal necesario para la ejecución de la obra no necesariamente será calificado, se les dará las capacitaciones respectivas con respecto a técnicas de trabajo, seguridad laboral y educación ambiental. Los trabajadores estarán en relación de dependencia laboral, es decir mientras dure la ejecución del proyecto y el empleador estará en la obligación de asegurar al personal al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, tal cual lo establece la ley.

A más de ello se realizarán las respectivas socializaciones con la comunidad para evitar la aparición de posibles conflictos que vayan a frenar o entorpecer la ejecución de la obra

INTERACCIÓN EN EL PROCESO

MATERIALES, INSUMOS, EQUIPOS	FASE DEL PROCESO	IMPACTOS POTENCIALES
Equipo topográfico	Estudios	Desbroce de malezas, en zonas donde se ampliara el proyecto
Tubería, acoples, uniones	Ejecución de la obra	Movimiento de tierras, en las zonas donde se realizara la rehabilitación del sistema
Tubería, acoples, mangueras	Ejecución de la obra	Movimiento de tierras y desbroce, en las zonas donde se realizara la ampliación del sistema del sistema

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

3.100. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN.

3.100.1. ÁREA DE IMPLANTACIÓN FÍSICA

- ✓ **Región geográfica:** El proyecto a implementarse se encuentra situado en la región Amazónica, Provincia de Pastaza, Cantón Pastaza, Parroquia Fátima.
- ✓ **Superficie del área de influencia:** La superficie del área de influencia directa se encuentra enmarcada en el centro de la cabecera parroquial de Fátima, dado que se verificará el buen funcionamiento del sistema en su totalidad 22,04 Ha.
- ✓ **Altitud:** El proyecto a implementarse se encuentra a 951 msnm
- ✓ **Clima:** Para el análisis climático del área de Estudio, se utilizó los datos recopilados por la Estación Meteorológica de la ciudad del Puyo INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología), por ser la más cercana al área de estudio, durante el período 2000 a 2011.
- ✓ **Ubicación geográfica de la estación meteorológica**

TABLA 34. DATOS GEOGRÁFICA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA

ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	ALTURA
INAMHI (Puyo)	1° 30' 27" S	77° 54' 38" W	960 m.s.n.m.

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

Fuente: Estación Meteorológica Puyo (INAMHI).

3.100.2. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, SUELOS

A. Geología. - La Depresión Pastaza, constituye un mega abanico aluvial (considerado uno de los más grandes abanicos formados en el continente. Rasanenetal., 1992), el cual se encuentra deformado por fallas inversas y corresponde a la zona de transición entre el Levantamiento Napo y el Levantamiento del Cutucú. En esta Depresión, afloran esencialmente sedimentos neógenos y cuaternarios

(Superficie Mera – Upano), formados por la acumulación de lahares y material volcánico producto de la actividad volcánica de Tungurahua y del Sangay durante el Pleistoceno (Hall & Beate, 1991). Estos lahares forman la parte superior de la Fm. Mera en la Depresión Pastaza. Los lahares del Valle del Upano resultan de dos colapsos sucesivos del edificio del volcán Sangay.

B. Geomorfología. - Mediante imágenes satelitales, levantados por el CLIRSEN, se establecen cuatro niveles geomorfológicos diferenciados entre sí: el estructural, sub estructural, de acumulación y erosivo. El nivel estructural corresponde a características de las cordilleras ubicadas al Nor-este de la Provincia con pendientes mayores al 60 % y con presencia de colinas altas, de crestas agudas y valles encajonados y profundos. La unidad bioestadística corresponde a alta montaña vertiente externa oriental de la cordillera desarrollada sobre rocas metamórficas.

C. Suelo. - el tipo de suelo es de orden inceptisoles, este suelo se caracteriza por un desarrollo incipiente, permite la formación de horizontes alterados, son considerados poco maduros en su evolución, en la Provincia surgen de diferentes materiales de origen; volcánicos o sedimentario. Con características de relieve variado de colinas fuertes a moderadas y bajas, y relieves estructurales como mesas, y cuevas donde las pendientes son variadas de fuertes a bajas.

3.101. OCUPACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN

El área de implementación del proyecto, actualmente es una mezcla de zona residencial y de pequeñas zonas comerciales, el sistema se desplaza por un costado de las vías existentes, por lo tanto, no tendrá mayores perjuicios.

3.102. PENDIENTE, TIPO, CALIDAD PERMEABILIDAD DEL SUELO, CONDICIONES DE DRENAJE.

La pendiente en la zona del proyecto es regularmente llana con pequeñas inclinaciones a sus costados, las permeabilidades del suelo en las confluencias de la zona son buenas, presentando excelentes condiciones de drenaje.

3.103. HIDROLOGÍA, AIRE, RUIDO

En la zona del proyecto, la cuenca hidrológica más cercana al mismo es el Río Puyo. El aire se encuentra en buenas condiciones, dado que en la zona no se encuentran asentadas industrias y la circulación vehicular es regularmente baja. Los niveles de ruido son totalmente tolerables.

3.104. ÁREA DE IMPLANTACIÓN BIÓTICA.

3.104.1. COBERTURA VEGETAL Y FAUNA ASOCIADA

En la zona de implementación del proyecto, es una zona totalmente intervenida, donde solo se encuentran pequeños matorrales de baja importancia ecológica, la fauna de la zona es prácticamente despreciable, encontrándose pequeños insectos.

3.104.2. MEDIO PERCEPTUAL

El medio perceptual se fundamenta en infraestructuras urbanas residenciales en su mayoría, en la avenida principal se encuentran pequeños locales comerciales que se dedican al comercio de de

viveres, en general el medio perceptual no se verá afectado, dado que la infraestructura existente será solo rehabilitada en las zonas que lo requiera, y en las zonas de

ampliación se realizaran trabajos muy mínimos para llegar con la cobertura de este servicio.

3.105. ÁREA DE IMPLANTACIÓN SOCIAL

3.105.1. DEMOGRAFÍA

TABLA 35. DEMOGRAFÍA

COMUNIDADES	niños <12	niñas<12	hombres de 12 a 18 años	mujeres de 12 a 18 años	hombres de 18 a 65 años	mujeres de 18 a 65 años	adultos mayores	Total comunidades
Fátima	33	31	21	30	107	75	22	319

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

Estructura de la población por edad y genero

Fuente: INEC 2010.

3.105.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES SERVICIOS (SALUD, ALIMENTACIÓN, EDUCACIÓN).

En la cabecera parroquial de Fátima, existe un Sub-Centro de salud, para atención ambulatoria de 08h00 hasta las 16h30. Existen restaurants y paraderos que satisfacen la demanda alimenticia de propios y extraños. Con respecto a educación existe una escuela, los estudiantes de secundaria se ven obligados a trasladarse hasta la ciudad de Puyo para continuar sus estudios.

3.105.3. ACTIVIDADES SOCIO-ECONÓMICAS

Las principales actividades económicas que se registren en la zona son la ganadería, cultivo de caña, elaboración de panela y pequeños puestos de venta de caña de fruta.

3.105.4. ORGANIZACIÓN SOCIAL (ASOCIACIONES, GREMIOS)

TABLA 36. ORGANIGRAMA

Organizaciones
Asociación de mujeres de Fátima AMUF
Banco Comunitario Fátima
Banco Juvenil HOPE
Grupo juvenil HOPE
Caritas Fátima
CNCH
Comité pro mejoras Fátima
Red escolar nuestra señora de Fátima
Tenencia Política
Unidad Policial Comunitaria
Consejo de planificación Parroquial
Sistema de Participación Ciudadana
Consejo de Seguridad Parroquial
Representantes de las 8 comunidades
Entidades eclesiásticas nuestra señora de Fátima
Coordinación del colegio monseñor Alberto Zambrano
Administración del sub-centro de salud de la parroquia Fátima
Asociación de vendedores del complejo turístico Jaime Guevara
Asociación de artesanas de la parroquia Fátima

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

3.105.5. ASPECTOS CULTURALES

El aspecto cultural se ve influenciado por la convergencia de varios aspectos, tanque religioso como étnicos, en la zona conviven personas de diferentes culturas, tanto de la Sierra, Costa como de la Amazonía. Las tradiciones son en su mayoría populares y religiosas.

3.106. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.

TABLA 37. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	POSITIVO / NEGATIVO	ETAPA DEL PROYECTO
Vegetación	Desbroce de matorrales	Negativo	Estudios y ejecución
Fauna	Desbroce de matorrales	Negativo	Estudios y ejecución
Agua	Generación de	Negativo	Ejecución
Suelo	Remoción de tierras	Negativo	Ejecución
Aire	Generación de polvos	Negativo	Ejecución
Social	Generación de empleo	Positivo	Estudios y ejecución

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

TABLA 38. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
OBJETIVOS: Minimizar la ocurrencia de impactos ambientales y sociales			LUGAR DE APLICACIÓN: Zona de ejecución de la obra RESPONSABLE: Contratista constructor		PPM-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Vegetación	Perdida de la cobertura vegetal	Desbroce de lo estrictamente necesario y re siembra después de concluir las obras	Área deforestada y área resiembra	Registro fotográfico	1,3
Fauna	Desplazamiento de la fauna	Calibrar todos los equipos para minimizar las vibraciones y ruidos	Niveles de vibración y ruido en el área de trabajo	Registro de mantenimiento	1-3
Agua	Incorporación de desechos al agua	Disponer de un lugar adecuado para el depósito de desechos	Zona destinada para el depósito de desechos	Registro fotográfico	1-3
Suelo	Cambio de uso del suelo	Remover estrictamente lo necesario para la ejecución de la obra	Zona removida	Registro fotográfico	1-3
Aire	Generación de polvos y gases	Humedecimiento continuo del suelo y mantenimiento de la maquinaria	Gases y polvos en la zona de trabajo	Registro de mantenimiento y registro fotográfico	1-3

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

TABLA 39. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PROGRAMA DE DESECHOS					
OBJETIVOS: Manejar los residuos sólidos y líquidos para su disposición final y manejo Respectivo. LUGAR DE APLICACIÓN: Zona de ejecución de la obra RESPONSABLE: Contratista constructor					PMD-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Suelo	Sólidos extraños en la zona de trabajo	Seleccionar una zona específica para el depósito de desechos	Zona libre de desechos en la zona	Registro fotográfico	1-3
Agua	Sólidos y sedimentos en el agua	Seleccionar una zona específica para el depósito de desechos	Zona libre de desechos en la zona	Registro fotográfico	1-3

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

TABLA 40. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
OBJETIVOS: Capacitar al personal en programas de educación y cultura ambiental LUGAR DE APLICACIÓN: Zona de ejecución de la obra RESPONSABLE: Contratista constructor					PCC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Social	Falta de cultura ambiental	Capacitación al personal en educación ambiental	Personal capacitado	Registro de capacitaciones, fotografías	1-3
Social	Falta de conocimiento en el manejo de equipos	Capacitación al personal en manejo de equipos	Personal capacitado	Registro de capacitaciones, fotografías	1

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

TABLA 41. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
OBJETIVOS: Obtener información para comprobar la aplicación de las medidas, seguimiento de las acciones de manejo de pertenencias. LUGAR DE APLICACIÓN: Zona de ejecución de la obra RESPONSABLE: Contratista constructor					PMS-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Aire	Contaminación por ruido	Análisis de los niveles sonoros	Profesional que realice el análisis	Informe	1,3
Social	Conflictos sociales	Profesional que guíe el cumplimiento del PMA	Profesional asignado	Informe, registro fotográfico	1,3

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

TABLA 42. PLAN DE REHABILITACIÓN.

PLAN DE REHABILITACIÓN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN					
OBJETIVOS: Eliminar posibles incontinencias que se presenten en la actividad. LUGAR DE APLICACIÓN: Zona de ejecución de la obra RESPONSABLE: Contratista constructor					PRC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Suelos	Suelo desnudo de cubierta vegetal	Reforestación con leguminosas	Suelo con cobertura vegetal	Registro fotográfico	3

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

TABLA 43. PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA.

PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA PROGRAMA DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA					
OBJETIVOS: Eliminar cualquier posibles focos contaminantes LUGAR DE APLICACIÓN: Zona de ejecución de la obra RESPONSABLE: Contratista constructor					PCA-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Agua	Contaminación de las aguas	Limpieza total	Zona limpia y cerrada	Registro fotográfico	Al cierre de la actividad
Suelo	Contaminación del suelo	Limpieza total del área de trabajo	Zona limpia y cerrada	Registro fotográfico	Al cierre de la actividad

Elaborado por: Egdo. Cristian Geovanny Inlasaca

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- ✓ El diseño del sistema de alcantarillado sanitario realizado en el presente proyecto cumple con la normativa vigente para este fin y es capaz de satisfacer las solicitudes de caudal, transporte y tratamiento de las aguas residuales de la parroquia Fátima.
- ✓ La ejecución del presente proyecto mejorará la condición sanitaria y contribuirá con el desarrollo socioeconómico de la parroquia Fátima.
- ✓ La adecuada disposición final de las aguas residuales evitará la emanación de malos olores, que generan molestias a los habitantes de la parroquia Fátima. además, la implementación de la planta de tratamiento evitará la contaminación del hábitat de la parroquia Fátima, una vez hayan sido conducidas y tratadas, reduciendo así la contaminación ambiental.
- ✓ El diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario realizado tiene una longitud total de 4.56 Km, con un área total de 20.86 Ha, en el que se colocarán tuberías de PVC de 200 mm de diámetro determinadas mediante el diseño realizado ya que el caudal a utilizarse es el Caudal Mínimo de 2,098 lts/ seg.
- ✓ Se elaboró el Presupuesto referencial y el Análisis de Precios Unitarios utilizando los precios del mercado, y de acuerdo a la tabla salarial emitida por la Contraloría General del Estado vigente para el año 2018. Además, se realizó el cronograma valorado de actividades dando una duración de 120 días.

4.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda que el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Rural de Fátima, ejecute el presente proyecto lo más pronto posible para mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector de Fátima.
- ✓ Una vez concluida la etapa de construcción del presente proyecto se recomienda dar un adecuado mantenimiento al sistema de alcantarillado sanitario para garantizar su correcto funcionamiento dentro de su vida útil.
- ✓ Se debe capacitar al personal para el mantenimiento periódico, tanto para el sistema de alcantarillado y para la planta de tratamiento con el fin de mitigar el deterioro de la estructura.
- ✓ Formar una conciencia en la población para que el sistema se lo utilice exclusivamente para lo que está diseñado, es decir alcantarillado sanitario y no de aguas lluvias.
- ✓ Se recomienda seguir los pasos y procedimientos de las especificaciones técnicas con la finalidad de garantizar un buen proceso constructivo y la calidad de los componentes.

4.3. BIBLIOGRAFÍA

[1] PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL GOBIERNO AUTONOMO DECENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL DE FATIMA

[2] G. Guzmán, EFICIENCIA DE REMOCIÓN DE DBO Y SS EN SEDIMENTADOR Y LECHO FILTRANTE PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BENEFICIO DE CAFÉ (COFFEA ARABICA). Colombia Forestal, 2014.

[3] D. MOYA, METODOLOGÍA DE DISEÑO DEL DRENAJE URBANO, AMBATO, 2014.

[4] R. MANOBANDA, LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DE HUAPANTA GRANDE, PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA, AMBATO: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, 2015.

[5] R. ÁLVARO, LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO CHIHUASO, CASERÍO LACÓN, PARROQUIA SAN BARTOLOMÉ DE PINILLO, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA, AMBATO: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, 2015.

[6] J. CLAVIJO, LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR DE SANTA INÉS-EL ROSARIO DE LA PARROQUIA DE MULALILLO, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, AMBATO: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, 2015.

[7] C. BARRIONUEVO, LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INFLUENCIA EN LA CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA PARROQUIA DIEZ DE AGOSTO DEL CANTÓN PASTAZA EN LA PROVINCIA DE PASTAZA, AMBATO: UTA-FICM, 2014

[8] M. JARAMILLO BOMBÓN, LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA COOPERATIVA DE VIVIENDA SEVERO VARGAS DEL CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA, AMBATO: UTA-FICM, 2014.

[9] S. N. D. P. Y. DESARROLLO, «SENPLADES» JULIO 2014. [en línea]. AVAILABLE:<http://www.planificacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/09/folleto-agua-senplades.pdf>.

[10] «F. J. I. TENEDA, «BIBDIGITAL,» SEPTIEMBRE 2011. [En línea]. Available: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4113/1/CD-3864.pdf>.

[11] INEN, NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES DE MÁS DE 1000 HABITANTES, QUITO, 1993.

[12] INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, I. (s.f.). NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POTABILIZACIÓN MAYORES A 1000 HABITANTES.

[13] MASKEW FAIR, G., GEYER, J. C., & OKUN, D. A. (1987). INGENIERIA SANITARIA Y DE AGUAS RESIDUALES. MÉXICO: GRUPO MORIEGA EDITORES.

[14] OPAZO, F. U. (s.f.). INGENIERIA SANITARIA APLICADA A SANEAMIENTO Y SALUD PÚBLICA.

[15] A. (S.F.). TESIS: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LOS HABITANTES DEL BARRIO LA CONCEPCIÓN EN EL CANTÓN QUERO PROVINCIA DEL TUNGURAHUA. AMBATO- ECUADOR.

[16] TCHOBANOGLIOUS, C. (2000). TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. COLOMBIA: EMMA ARIZA H.

[17] TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA. (2007). NORMAS CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGAS DE EFLUENTES: LIBRO VI, ANEXO I.

[18] TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA. (2007). NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS, LIBRO VI, ANEXO 6.

[19] UNDA OPAZO, F. (1969). INGENIERIA SANITARIA APLICADA A SANEAMIENTO Y SALUD PUBLICA. MÉXICO: HISPANO AMERICA.

[20] M. HERNÁNDEZ, MANUAL DE DISEÑO PARA PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, CARACAS, 2014.

[21] DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES,» 24 07 16. [En línea]. Available: <http://www.tedagua.com/View/page/depuracion-de-aguas-residuales>.

[22] BANCO MUNDIAL, 27 JULIO 2010. [EN LÍNEA]. AVAILABLE: <http://datos.bancomundial.org/noticias/sanitarios>

[23] ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES DE METCALF & EDDY.

CAPÍTULO V

5. ANEXOS

Anexo N. 01.- Fotografías



Anexo N. 02.- Datos Topográficos

ESTUDIO Y DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PARROQUIA FATIMA				
DATOS TOPOGRAFICOS				
PUNTOS	ESTE	NORTE	COTA TERRENO	OBSERVAC.
PR1	9800000	160000	900	
1	9799757.677	160192.082	897.063	EJE
2	9799754.958	160187.317	896.901	LAT
3	9799768.173	160187.646	897.323	PZ
4	9799782.217	160179.392	897.455	LAT
5	9799779.036	160175.014	897.504	EJE
6	9799775.837	160170.545	897.360	LAT
7	9799795.071	160154.806	897.296	LAT
8	9799798.843	160158.871	897.425	EJE
9	9799802.676	160162.856	897.326	LAT
10	9799824.494	160145.291	896.653	LAT
11	9799822.761	160143.467	896.813	PZ
12	9799820.916	160141.004	896.858	EJE
13	9799817.639	160136.539	896.729	LAT
14	9799837.223	160120.683	895.848	LAT
15	9799840.497	160125.079	896.007	EJE
16	9799844.178	160129.149	895.843	LAT
17	9799864.711	160112.572	895.149	LAT
18	9799861.696	160107.997	895.379	EJE
19	9799858.474	160103.492	895.263	LAT
20	9799883.179	160083.373	895.089	LAT
21	9799886.842	160087.525	895.247	EJE
22	9799890.394	160091.744	895.021	LAT

23	9799892.059	160086.895	895.246	PZ
24	9799888.862	160082.284	895.266	PZ
25	9799901.977	160067.503	895.653	LAT
26	9799906.131	160071.838	895.84	EJE
27	9799910.055	160076.33	895.681	LAT
28	9799930.505	160059.464	896.824	LAT
29	9799927.302	160054.688	896.895	EJE
30	9799924.026	160050.267	897.052	LAT
31	9799947.745	160031.116	898.205	LAT
32	9799952.024	160035.137	898.094	EJE
33	9799956.005	160039.194	897.83	LAT
34	9799958.087	160036.707	897.994	PZ
35	9799960.94	160032.263	898.214	PZ
36	9799982.673	160021.758	898.576	LAT
37	9799983.703	160023.08	898.749	LAT
38	9799980.187	160016.467	899.034	EJE
39	9799977.539	160011.255	899.338	LAT
40	9799976.539	160009.162	899.57	LAT
41	9799992.485	160013.89	899.053	PZ
42	9799996.253	160012.955	899.055	PZ
43	9799995.221	160005.672	899.582	PZ
44	9799992.001	160003.571	899.719	LAT
45	9799994.82	160002.076	899.696	EJE
46	9799998.457	160000.632	899.718	LAT
47	9799996.153	159981.054	900.367	LAT
48	9799993.873	159981.67	900.098	LAT
49	9799990.516	159982.707	900.106	EJE
50	9799986.4	159983.718	900.015	LAT
51	9799982.655	159963.217	899.875	LAT
52	9799985.948	159962.756	900.056	EJE
53	9799989.384	159961.984	900.106	LAT
54	9799991.625	159961.24	900.266	LAT

55	9799986.378	159938.528	900.289	LAT
56	9799984.212	159939.104	900.077	LAT
57	9799981.741	159939.711	900.014	EJE
58	9799978.714	159940.28	899.893	LAT
59	9799982.525	159926.771	900.236	LAT
60	9799978.377	159928.003	900.089	EJE
61	9799971.98	159928.938	899.961	LAT
62	9800002.248	159998.335	900.113	LAT
63	9800002.533	160000.829	899.78	LAT
64	9800004.498	160007.426	899.444	EJE
65	9800005.759	160013.005	899.016	LAT
66	9800006.194	160014.434	899.185	LAT
67	9800038.376	160008.654	899.788	LAT
68	9800038.165	160007.185	899.673	LAT
69	9800037.096	160000.507	899.937	EJE
70	9800036.434	159994.585	900.028	LAT
71	9800036.191	159991.705	900.178	LAT
72	9800046.154	159994.461	900.11	PZ
73	9800049.688	159993.727	900.149	PZ
74	9800053.687	159993.41	900.167	PZ
75	9800046.165	160000.59	900.041	PZ
76	9800048.199	160005.541	899.934	LAT
77	9800043.976	160006.338	899.826	EJE
78	9800038.694	160007.41	899.724	LAT
79	9800045.753	159992.797	900.26	RF3
80	9800043.44	159993.226	900.235	RF4
81	9800077.109	159985.53	900.666	LAT
82	9800077.439	159987.608	900.462	LAT
83	9800077.76	159994.099	900.621	EJE
84	9800078.448	160000.34	900.455	LAT
85	9800078.614	160001.204	900.63	LAT
86	9800113.509	159996.337	901.27	LAT

87	9800113.314	159994.741	901.093	LAT
88	9800111.83	159988.526	901.22	EJE
89	9800110.928	159982.282	901.044	LAT
90	9800110.645	159981.174	901.24	LAT
91	9800119.879	159982.607	901.266	PZ
92	9800125.77	159990.711	901.336	PZ
93	9800151.993	159990.596	901.222	LAT
94	9800151.363	159987.253	901.081	LAT
95	9800150.419	159982.465	901.148	EJE
96	9800149.321	159976.285	901.007	LAT
97	9800148.791	159974.666	901.286	LAT
98	9800152.189	159986.554	901.075	RF5
99	9800154.221	159986.218	901.02	RF5
100	9800047.878	159990.512	900.005	LAT
101	9800050.736	159989.751	900.006	EJE
102	9800054.724	159988.455	900.172	LAT
103	9800050.094	159964.881	900.982	LAT
104	9800048.999	159965.078	900.923	LAT
105	9800045.106	159965.672	900.913	EJE
106	9800042.438	159966.009	900.869	LAT
107	9800039.92	159966.323	901.062	LAT
108	9800034.281	159941.526	901.487	LAT
109	9800036.613	159940.677	901.274	LAT
110	9800039.156	159940.192	901.294	EJE
111	9800043.093	159938.922	901.241	LAT
112	9800044.141	159938.611	901.388	LAT
113	9800038.629	159913.611	901.145	LAT
114	9800037.59	159914.004	901.107	LAT
115	9800034.276	159914.854	901.049	EJE
116	9800029.687	159916.146	901.016	LAT
117	9800028.005	159911.86	901.004	EJE
118	9800026.989	159907.718	900.927	LAT

119	9800026.355	159906.595	900.971	LAT
120	9800009.892	159910.249	900.873	LAT
121	9800010.078	159911.434	900.694	LAT
122	9800011.053	159914.886	900.786	EJE
123	9800012.225	159919.796	900.785	LAT
124	9800012.834	159922.246	901.186	LAT
125	9799995.982	159925.977	900.946	LAT
126	9799995.58	159923.485	900.495	LAT
127	9799994.805	159919.464	900.553	EJE
128	9799993.809	159914.999	900.387	LAT
129	9799993.491	159913.77	900.61	LAT
130	9799978.895	159916.932	900.335	LAT
131	9799979.125	159918.324	900.116	LAT
132	9799980.241	159922.28	900.224	EJE
133	9799981.741	159927.979	900.158	LAT
134	9799964.231	159924.465	899.106	EJE
135	9799963.908	159921.265	899.06	LAT
136	9799975.144	159921.225	900.114	PZ
137	9800026.947	159909.025	900.886	PZ
138	9800032.838	159907.745	901.062	PZ
139	9800034.271	159905.291	901.093	GPS
140	9800030.578	159906.195	901.07	EJE
141	9800026.699	159907.202	901.011	LAT
142	9800022.103	159884.17	900.867	LAT
143	9800025.704	159883.777	900.949	EJE
144	9800029.556	159882.886	900.865	LAT
145	9800028.871	159874.441	900.791	PZ
146	9800024.698	159858.554	900.628	LAT
147	9800021.412	159859.215	900.691	EJE
148	9800017.245	159860.084	900.593	LAT
149	9800011.939	159833.569	900.049	LAT
150	9800015.53	159833.357	900.191	EJE

151	9800019.483	159832.617	900.182	LAT
152	9800017.424	159832.484	900.172	PZ
153	9800014.285	159806.725	899.717	LAT
154	9800011.03	159807.475	899.712	EJE
155	9800006.892	159808.28	899.645	LAT
156	9800001.68	159782.586	899.592	LAT
157	9800005.678	159781.889	899.658	EJE
158	9800009.117	159781.012	899.594	LAT
159	9800005.156	159761.539	899.355	LAT
160	9800001.974	159762.368	899.474	EJE
161	9799997.909	159763.187	899.448	LAT
162	9800002.343	159758.682	899.371	PZ
163	9799999.929	159734.939	898.632	LAT
164	9799996.609	159735.698	898.751	EJE
165	9799992.568	159736.498	898.718	LAT
166	9799985.357	159700.912	898.18	LAT
167	9799988.989	159700.764	898.319	EJE
168	9799992.788	159700.074	898.303	LAT
169	9799994.462	159715.777	898.308	PZ
170	9799981.984	159683.86	898.147	LAT
171	9799985.749	159683.55	898.198	EJE
172	9799989.36	159682.902	898.176	LAT
173	9800038.81	159912.419	901.089	LAT
174	9800037.946	159909.574	901.125	EJE
175	9800036.714	159905.009	901.088	LAT
176	9800054.338	159899.63	901.154	LAT
177	9800054.713	159900.667	901	LAT
178	9800055.39	159903.783	901.106	EJE
179	9800056.143	159908.197	901.056	LAT
180	9800057.584	159909.005	901.165	LAT
181	9800077.556	159903.685	901.09	LAT
182	9800077.514	159903.023	900.9	LAT

183	9800076.57	159899.7	900.92	EJE
184	9800075.89	159895.586	900.762	LAT
185	9800075.673	159894.464	900.939	LAT
186	9800092.618	159890.385	900.633	LAT
187	9800092.784	159891.438	900.446	LAT
188	9800093.54	159894.637	900.604	EJE
189	9800094.767	159898.88	900.651	LAT
190	9800095.178	159899.814	900.839	LAT
191	9800103.103	159897.283	900.437	PZ
192	9800104.46	159890	900.302	PZ
193	9800105.795	159890.792	900.402	PZ
194	9800119.482	159883.779	900.163	LAT
195	9800119.739	159885.476	900.154	LAT
196	9800120.42	159888.062	900.158	EJE
197	9800121.074	159891.631	900.18	LAT
198	9800121.581	159893.017	900.319	LAT
199	9800144.445	159887.845	899.628	LAT
200	9800144.106	159886.01	899.431	LAT
201	9800143.57	159883.504	899.456	EJE
202	9800142.799	159880.013	899.28	LAT
203	9800142.491	159878.496	899.449	LAT
204	9800164.178	159873.145	898.796	LAT
205	9800164.491	159874.795	898.511	LAT
206	9800165.123	159877.618	898.765	EJE
207	9800165.614	159881.012	898.847	LAT
208	9800165.916	159882.77	898.99	LAT
209	9800174.688	159877.815	898.514	PZ
210	9800173.623	159876.147	898.497	PZ
211	9800175.222	159874.456	898.407	PZ
212	9800177.932	159870.914	898.264	LAT
213	9800179.424	159876.794	898.23	EJE
214	9800205.406	159870.599	897.002	LAT

215	9800204.402	159865.884	896.927	EJE
216	9800205.764	159868.12	897.079	EJE
217	9800226.772	159859.223	897.248	LAT
218	9800227.281	159862.379	897.323	EJE
219	9800228.165	159866.061	897.219	LAT
220	9800249.415	159852.883	897.869	LAT
221	9800250.349	159856.492	897.768	EJE
222	9800251.529	159860.3	897.579	LAT
223	9800260.773	159852.62	898.024	PZ
224	9800269.263	159848.394	898.101	LAT
225	9800270.104	159851.512	898.12	EJE
226	9800286.873	159843.001	898.472	LAT
227	9800287.634	159845.601	898.423	EJE
228	9800288.786	159849.655	898.101	LAT
229	9800310.98	159837.578	898.86	LAT
230	9800311.441	159840.008	898.869	EJE
231	9800312.679	159843.635	898.67	LAT
232	9800338.967	159830.672	900.897	LAT
233	9800339.246	159834.267	900.807	EJE
234	9800339.864	159838.667	900.809	LAT
235	9800341.387	159831.785	901.142	PZ
236	9800103.371	159888.073	900.294	AUX
237	9800105.997	159887.406	900.276	AUX
238	9800125.512	159978.914	901.177	LAT
239	9800120.887	159978.668	901.171	EJE
240	9800116.741	159979.108	901.093	LAT
241	9800112.497	159960.766	901.03	LAT
242	9800116.474	159959.742	900.954	EJE
243	9800123.257	159959.005	900.998	LAT
244	9800120.424	159941.458	900.857	LAT
245	9800115.764	159941.877	900.804	EJE
246	9800109.637	159942.907	900.912	LAT

247	9800106.326	159922.661	900.848	LAT
248	9800110.597	159921.447	900.667	EJE
249	9800117.296	159921.483	900.629	LAT
250	9800113.064	159895.535	900.589	LAT
251	9800107.858	159896.557	900.439	EJE
252	9800102.281	159897.925	900.469	LAT
253	9800101.816	159887.756	900.269	LAT
254	9800105.828	159886.806	900.173	EJE
255	9800109.965	159886.012	900.291	LAT
256	9800105.66	159861.503	898.46	EJE
257	9800103.116	159862.243	898.585	EJE
258	9800098.452	159862.852	898.412	LAT
259	9800100.133	159842.701	898.212	LAT
260	9800098.461	159843.132	898.24	EJE
261	9800096.392	159843.495	898.074	LAT
262	9800095.906	159838.034	898.302	PZ
263	9800091.025	159828.212	898.325	LAT
264	9800094.725	159828.122	898.031	EJE
265	9800097.183	159828.096	897.898	LAT
266	9800087.46	159805.783	897.38	LAT
267	9800089.951	159805.152	897.443	EJE
268	9800083.718	159784.231	898.116	LAT
269	9800086.774	159784.062	898.294	EJE
270	9800086.184	159784.229	898.344	PZ
271	9800081.035	159762.158	899.403	LAT
272	9800084.087	159760.886	899.633	EJE
273	9800079.55	159745.816	900.84	PZ
274	9800073.665	159730.371	901.867	LAT
275	9800078.99	159730.35	901.454	EJE
276	9800085.522	159729.731	901.351	LAT
277	9800192.61	159969.288	899.085	LAT
278	9800196.38	159968.505	898.896	LAT

279	9800192.617	159943.584	899.292	LAT
280	9800188.521	159943.731	899.253	EJE
281	9800183.129	159944.397	899.458	LAT
282	9800178.56	159919.644	899.343	LAT
283	9800182.842	159918.573	899.243	EJE
284	9800187.857	159917.631	899.354	LAT
285	9800184.194	159896.506	899.307	LAT
286	9800180.394	159897.125	899.073	EJE
287	9800174.656	159898.079	899.309	LAT
288	9800171.465	159881.711	898.882	LAT
289	9800176.18	159880.88	898.551	EJE
290	9800181.284	159879.984	898.23	LAT
291	9800167.305	159850.421	897.713	LAT
292	9800170.377	159849.947	897.969	EJE
293	9800173.971	159848.814	897.833	LAT
294	9800169.94	159822.252	898.68	LAT
295	9800165.532	159823.252	898.996	EJE
296	9800161.555	159824.075	898.566	LAT
297	9800164.031	159820.469	899.103	PZ
298	9800162.048	159788.859	899.439	LAT
299	9800158.71	159789.508	900.009	EJE
300	9800153.642	159789.692	899.767	LAT
301	9800150.494	159769.698	900.847	LAT
302	9800154.434	159769.265	900.885	EJE
303	9800159.048	159768.353	900.906	LAT
304	9800153.506	159769.368	900.911	PZ
305	9800146.301	159748.412	902.062	LAT
306	9800150.229	159747.688	902.024	EJE
307	9800154.5	159746.605	902.058	LAT
308	9800142.208	159749.516	902.047	RF9
309	9800139.479	159750.127	902.059	RF10
310	9800178.916	159877.125	898.425	RF11

311	9800178.231	159873.661	898.332	RF12
312	9800356.851	159942.227	895.732	LAT
313	9800361.718	159941.187	895.892	EJE
314	9800364.175	159940.791	895.975	LAT
315	9800352.871	159916.48	896.952	LAT
316	9800356.331	159914.653	896.995	EJE
317	9800358.33	159912.99	896.887	LAT
318	9800353.392	159888.161	899.06	LAT
319	9800350.056	159888.475	899.322	EJE
320	9800347.028	159889.041	899.149	LAT
321	9800348.816	159886.358	899.502	PZ
322	9800349.233	159863.817	900.371	LAT
323	9800346.376	159864.027	900.554	EJE
324	9800343.137	159864.053	900.603	LAT
325	9800341.13	159842.04	900.857	LAT
326	9800344.56	159841.6	901.019	EJE
327	9800347.775	159841.5	900.912	LAT
328	9800347.104	159808.383	901.39	LAT
329	9800344.026	159809.007	901.489	EJE
330	9800338.482	159809.117	901.372	LAT
331	9800346.694	159786.047	902.118	LAT
332	9800343.548	159786.763	902.142	EJE
333	9800338.247	159786.651	902.11	LAT
334	9800340.049	159778.041	902.505	PZ
335	9800337.726	159769.345	902.334	LAT
336	9800342.439	159768.714	902.712	EJE
337	9800346.381	159768.738	902.557	LAT
338	9800345.669	159750.008	903.007	LAT
339	9800342.87	159750.467	903.106	EJE
340	9800337.135	159750.535	902.871	LAT
341	9800335.967	159729.098	903.112	LAT
342	9800341.134	159728.697	903.361	EJE

343	9800345.392	159728.31	903.319	LAT
344	9800344.815	159710.158	903.457	LAT
345	9800341.438	159710.779	903.465	EJE
346	9800335.642	159710.734	903.346	LAT
347	9800334.947	159690.426	903.255	LAT
348	9800339.909	159690.166	903.493	EJE
349	9800343.857	159689.912	903.441	LAT
350	9800342.816	159669.855	903.592	LAT
351	9800339.296	159669.93	903.661	EJE
352	9800335.276	159670.118	903.398	LAT
353	9800336.811	159666.626	903.664	PZ
354	9800333.761	159652.269	903.786	LAT
355	9800338.571	159651.911	903.85	EJE
356	9800343.414	159651.62	903.9	LAT
357	9800341.23	159628.304	903.513	LAT
358	9800338.464	159628.782	903.646	EJE
359	9800332.915	159629.21	903.53	LAT
360	9800335.375	159613.238	903.269	PZ
361	9800339.213	159615.458	903.325	AUX
362	9800334.152	159615.293	903.278	AUX
363	9800333.156	159602.411	902.83	LAT
364	9800336.616	159602.036	902.919	EJE
365	9800340.023	159601.644	902.918	LAT
366	9800339.355	159586.222	902.195	LAT
367	9800336.588	159585.966	902.199	EJE
368	9800332.268	159586.021	902.074	LAT
369	9800330.653	159564.33	900.941	LAT
370	9800334.975	159563.768	900.94	LAT
371	9800339.321	159562.911	900.918	LAT
372	9800338.993	159541.621	900.975	LAT
373	9800334.877	159541.282	900.929	EJE
374	9800330.538	159541.37	900.844	LAT

375	9800330.261	159517.509	900.494	LAT
376	9800333.188	159517.177	900.499	EJE
377	9800337.063	159516.709	900.404	LAT
378	9800335.965	159492.764	900.224	LAT
379	9800332.58	159492.499	900.392	EJE
380	9800329.025	159492.314	900.241	LAT
381	9800327.366	159461.519	901.474	LAT
382	9800330.945	159460.689	901.623	EJE
383	9800334.38	159460.243	901.673	LAT
384	9800333.074	159437.584	902.792	LAT
385	9800330.041	159437.49	902.673	EJE
386	9800326.039	159437.518	902.376	LAT
387	9800325.4	159412.821	903.286	LAT
388	9800328.526	159412.008	903.45	EJE
389	9800332.051	159411.543	903.406	LAT
390	9800330.721	159391.344	903.654	LAT
391	9800327.042	159391.34	904.161	EJE
392	9800321.07	159391.287	904.293	LAT
393	9800329.585	159367.317	904.794	LAT
394	9800324.902	159368.52	905.016	EJE
395	9800320.558	159368.666	905.124	LAT
396	9800317.132	159343.596	905.909	LAT
397	9800320.7	159342.975	905.921	EJE
398	9800325.313	159341.946	905.732	LAT
399	9800170.236	159985.847	900.417	LAT
400	9800169.909	159979.409	900.557	EJE
401	9800169.228	159973.266	900.41	LAT
402	9800188.516	159970.341	899.45	LAT
403	9800189.435	159976.285	899.589	EJE
404	9800190.572	159982.618	899.463	LAT
405	9800195.886	159978.072	899.103	PZ
406	9800192.592	159971.568	899.316	PZ

407	9800213.634	159966.108	897.891	LAT
408	9800214.299	159972.34	898.086	EJE
409	9800215.297	159978.639	897.982	LAT
410	9800221.292	159974.743	897.677	PZ
411	9800239.989	159974.452	896.636	LAT
412	9800238.71	159968.474	896.778	EJE
413	9800237.581	159962.355	896.618	LAT
414	9800243.133	159963.374	896.441	PZ
415	9800244.882	159971.037	896.483	PZ
416	9800257.887	159971.479	895.899	LAT
417	9800257.112	159965.514	895.985	EJE
418	9800256.156	159959.466	895.785	LAT
419	9800274.556	159956.449	895.265	LAT
420	9800275.342	159962.419	895.518	EJE
421	9800276.315	159968.37	895.45	LAT
422	9800280.3	159964.678	895.419	PZ
423	9800282.332	159957.867	895.224	PZ
424	9800289.016	159965.044	895.295	PZ
425	9800296.748	159964.954	895.13	LAT
426	9800295.089	159959.02	895.295	EJE
427	9800293.858	159953.434	895.08	LAT
428	9800301.796	159953.948	895.145	PZ
429	9800312.279	159950.524	895.038	LAT
430	9800312.988	159955.998	895.241	EJE
431	9800314.267	159961.527	895.064	LAT
432	9800337.215	159957.065	895.28	LAT
433	9800336.401	159951.885	895.397	EJE
434	9800335.75	159946.576	895.259	LAT
435	9800346.524	159953.323	895.521	PZ
436	9800357.634	159953.063	895.718	LAT
437	9800356.757	159948.318	895.868	EJE
438	9800355.716	159943.296	895.749	LAT

439	9800361.303	159944.573	895.965	PZ
440	9800362.034	159950.499	895.944	PZ
441	9800377.834	159949.154	896.447	LAT
442	9800376.402	159944.745	896.499	EJE
443	9800375.274	159940.027	896.365	LAT
444	9800393.367	159936.871	897.138	LAT
445	9800393.83	159941.557	897.271	EJE
446	9800394.443	159946.108	897.214	LAT
447	9800401.15	159943.235	897.557	PZ
448	9800408.878	159935.583	897.876	PZ
449	9800424.324	159931.895	898.461	LAT
450	9800424.681	159936.43	898.606	EJE
451	9800425.362	159941.084	898.417	LAT
452	9800450.484	159937.189	899.419	LAT
453	9800449.935	159932.527	899.63	EJE
454	9800449.226	159928.047	899.47	LAT
455	9800040.366	160026.471	900.247	LAT
456	9800043.707	160027.18	900.343	EJE
457	9800046.106	160027.785	900.193	LAT
458	9800039.302	160050.307	900.524	LAT
459	9800042.146	160050.961	900.686	EJE
460	9800044.558	160051.697	900.581	LAT
461	9800038.252	160067.797	900.447	PZ
462	9800035.712	160082.448	900.059	LAT
463	9800039.881	160083.123	900.28	EJE
464	9800042.293	160083.545	900.198	LAT
465	9800034.906	160102.083	899.515	LAT
466	9800038.649	160102.595	899.759	EJE
467	9800041.031	160103.12	899.627	LAT
468	9800040.313	160128.201	899.031	LAT
469	9800037.434	160128.504	899.24	EJE
470	9800033.167	160128.587	899.179	LAT

471	9800034.149	160132.551	899.17	PZ
472	9800031.946	160153.845	898.885	LAT
473	9800035.794	160154.329	899.157	EJE
474	9800039.103	160155.069	898.927	LAT
475	9800037.344	160175.522	898.968	LAT
476	9800034.64	160175.692	899.099	EJE
477	9800028.993	160175.425	898.398	LAT
478	9800027.963	160194.531	898.868	LAT
479	9800033.475	160194.884	899.036	EJE
480	9800036.58	160195.11	898.856	LAT
481	9800030.136	160200.913	898.885	PZ
482	9800025.663	160219.039	897.798	LAT
483	9800031.487	160219.566	898.28	EJE
484	9800036.266	160220.549	897.896	LAT
485	9800023.395	160247.111	896.953	LAT
486	9800030.466	160247.271	897.078	EJE
487	9800033.38	160247.58	896.841	LAT
488	9800032.433	160262.19	896.192	LAT
489	9800029.745	160261.784	896.507	EJE
490	9800025.013	160261.582	896.349	LAT
491	9800024.969	160280.065	895.697	LAT
492	9800028.643	160279.123	895.921	EJE
493	9800031.6	160279.449	895.781	LAT
494	9800024.236	160292.266	894.904	PZ
495	9800023.975	160298.799	894.267	LAT
496	9800027.041	160298.798	894.512	EJE
497	9800029.869	160299.198	894.423	LAT
498	9800025.904	160314.32	893.299	AUX
499	9800024.415	160313.719	893.235	AUX
500	9800019.178	160317.681	892.558	PZ
501	9800008.517	160333.858	890.597	LAT
502	9800010.851	160336.894	891.156	EJE

503	9800013.71	160339.363	891.052	LAT
504	9800000.254	160351.449	889.839	LAT
505	9799997.785	160348.797	889.788	EJE
506	9799995.246	160345.217	889.411	LAT
507	9799975.307	160361.293	887.328	LAT
508	9799977.894	160363.893	887.652	EJE
509	9799979.903	160366.592	887.188	LAT
510	9799992.928	160341.267	890.518	PT
511	9799982.082	160347.433	888.714	PT
512	9799970.984	160353.642	889.365	PT
513	9799967.935	160341.929	890.841	PT
514	9799964.777	160329.626	892.584	PT
515	9799976.056	160324.316	893.342	PT
516	9799994.935	160316.393	894.296	PT
517	9799995.395	160326.895	892.996	PT
518	9799988.581	160342.015	889.548	PZ
519	9799980.988	160345.86	888.698	PZ
520	9799976.029	160345.747	888.698	PZ
521	9799973.246	160341.459	888.727	PZ
522	9799973.356	160345.29	888.361	BI
523	9799971.386	160338.567	888.63	BI
524	9799969.91	160334.487	888.748	BI
525	9799975.794	160331.861	888.85	BI
526	9799982.588	160328.309	889.168	BI
527	9799985.136	160331.407	889.366	BI
528	9799983.218	160336.43	889.471	TOP
529	9799989.194	160339.68	889.612	TOP
530	9799989.542	160333.567	891.808	PZ
531	9800331.641	159611.14	903.355	LAT
532	9800331.882	159615.178	903.247	EJE
533	9800331.903	159619.048	903.29	LAT
534	9800312.477	159623.022	901.984	LAT

535	9800311.628	159619.567	901.748	EJE
536	9800310.66	159616.434	901.32	LAT
537	9800297.025	159619.564	898.998	LAT
538	9800297.155	159622.405	899.6	EJE
539	9800297	159625.23	899.618	LAT
540	9800276.536	159629.423	900.135	LAT
541	9800275.714	159627.383	900.23	EJE
542	9800274.636	159624.177	900.071	LAT
543	9800256.936	159628.118	899.999	LAT
544	9800257.395	159631.04	900.366	EJE
545	9800257.178	159633.355	900.274	LAT
546	9800236.538	159640.002	900.157	LAT
547	9800235.289	159636.8	900.33	EJE
548	9800234.103	159633.195	899.999	LAT
549	9800217.626	159637.419	900.637	LAT
550	9800217.699	159640.119	900.842	EJE
551	9800218.362	159643.321	900.606	LAT
552	9800195.405	159648.296	901.339	LAT
553	9800194.688	159645.739	901.569	EJE
554	9800193.83	159642.778	901.345	LAT
555	9800178.235	159645.866	901.167	LAT
556	9800178.595	159648.888	901.697	EJE
557	9800179.278	159652.338	901.229	LAT
558	9800156.597	159649.911	901.402	LAT
559	9800157.392	159653.125	901.96	EJE
560	9800157.596	159657.642	901.513	LAT
561	9800140.914	159652.964	902.263	LAT
562	9800140.942	159656.273	902.304	PZ
563	9800142.034	159657.291	902.317	EJE
564	9800142.771	159661.437	901.976	LAT
565	9800117.841	159659.035	902.572	LAT
566	9800120.034	159663.67	902.372	EJE

567	9800121.246	159668.385	902.176	LAT
568	9800099.462	159678.453	902.067	LAT
569	9800098.136	159671.087	902.23	EJE
570	9800096.597	159664.038	901.904	LAT
571	9800097.698	159666.199	902.143	PZ
572	9800073.197	159667.724	901.436	PZ
573	9800073.482	159673.618	902.456	EJE
574	9800073.164	159681.779	902.217	LAT
575	9800066.727	159670.242	901.655	PZ
576	9800061.028	159671.698	900.946	LAT
577	9800060.943	159677.785	902.371	EJE
578	9800061.102	159683.456	902.353	LAT
579	9800043.099	159689.084	901.616	LAT
580	9800042.088	159683.422	901.419	EJE
581	9800091.58	159688.968	902.101	CH
582	9800198.706	159664.009	902.129	CH
583	9800212.529	159733.59	901.868	CH
600	9800219.451	159636.468	900.513	LAT
601	9800223.238	159635.36	900.698	EJE
602	9800226.862	159634.509	900.519	LAT
603	9800223.11	159614.587	901.069	LAT
604	9800219.999	159614.802	901.339	EJE
605	9800216.127	159615.407	901.117	LAT
606	9800220.065	159597.164	901.64	LAT
607	9800217.076	159597.556	902.185	EJE
608	9800214.201	159597.882	901.861	LAT
609	9800210.719	159585.685	902.249	LAT
610	9800214.842	159583.974	902.536	EJE
611	9800220.069	159583.066	902.526	LAT
612	9800209.288	159581.005	902.707	EJE
613	9800208.603	159576.674	902.606	LAT
614	9800213.1	159575.7	902.685	EJE

615	9800217.114	159574.458	902.423	LAT
616	9800213.623	159560.24	902.382	LAT
617	9800210.772	159560.786	902.883	EJE
618	9800207.808	159561.19	902.32	LAT
619	9800212.052	159543.729	902.591	LAT
620	9800208.042	159544.43	902.974	EJE
621	9800205.014	159544.786	902.607	LAT
622	9800201.12	159523.14	902.403	LAT
623	9800203.386	159522.625	902.907	EJE
624	9800206.7	159522.143	902.532	LAT
625	9800198.522	159586.534	902.405	LAT
626	9800197.778	159583.776	902.9	EJE
627	9800197.447	159580.181	902.475	LAT
628	9800177.409	159584.782	902.747	LAT
629	9800178.242	159587.419	903.209	EJE
630	9800179.154	159590.756	902.666	LAT
631	9800156.761	159588.843	902.578	LAT
632	9800157.509	159592.123	903.206	EJE
633	9800158.029	159595.97	902.623	LAT
634	9800141.275	159599.617	903.218	LAT
635	9800140.74	159596.266	903.184	EJE
636	9800140.151	159593.078	902.753	LAT
637	9800120.993	159596.604	902.688	LAT
638	9800121.124	159600.269	903.064	EJE
639	9800121.744	159604.07	902.472	LAT
640	9800103.15	159608.086	902.533	LAT
641	9800102.753	159605.3	902.906	EJE
642	9800101.885	159601.692	902.644	LAT
643	9800084.66	159611.712	902.585	LAT
644	9800084.468	159609.17	902.962	EJE
645	9800083.55	159606.236	902.398	LAT
646	9800065.686	159609.464	902.145	LAT

647	9800065.998	159612.915	902.748	EJE
648	9800066.252	159615.816	902.248	LAT
649	9800219.223	159578.927	902.552	EJE
650	9800236.716	159579.199	902.087	LAT
651	9800236.018	159575.162	902.063	EJE
652	9800235.392	159571.697	901.749	LAT
653	9800254.044	159566.801	901.304	LAT
654	9800254.823	159570.478	901.218	EJE
655	9800256.111	159575.579	901.267	LAT
656	9800274.813	159568.824	900.257	LAT
657	9800274.175	159566.001	900.538	EJE
658	9800273.853	159562.581	899.996	LAT
659	9800294.872	159557.032	900.574	LAT
660	9800295.347	159560.904	900.507	EJE
661	9800295.297	159565.325	899.959	LAT
662	9800307.514	159562.965	899.031	LAT
663	9800307.529	159557.891	900.022	EJE
664	9800306.253	159553.952	900.14	EJE
665	9800222.785	159642.114	900.619	EJE
666	9800217.97	159642.738	900.813	LAT
667	9800227.553	159640.901	900.596	LAT
668	9800224.652	159668.202	899.658	LAT
669	9800227.891	159667.584	899.64	EJE
670	9800231.852	159666.812	899.675	LAT
671	9800227.644	159682.227	899.303	LAT
672	9800231	159681.162	899.383	EJE
673	9800233.164	159681.235	899.323	LAT
674	9800231.41	159696.109	899.346	LAT
675	9800234.34	159695.137	899.018	LAT
676	9800236.408	159695.57	898.848	LAT
677	9800233.371	159712.455	898.875	LAT
678	9800236.098	159711.674	899.027	EJE

679	9800238.73	159711.659	899.029	LAT
680	9800241.846	159727.328	898.857	LAT
681	9800239.16	159727.964	898.854	EJE
682	9800235.822	159728.132	898.796	LAT
683	9800238.645	159745.018	898.946	LAT
684	9800241.434	159744.461	899.055	EJE
685	9800244.27	159743.826	898.975	LAT
686	9800240.933	159750.016	899.756	PZ
687	9800240.917	159765.053	899.35	LAT
688	9800244.744	159763.515	899.199	EJE
689	9800247.695	159763.552	899.085	LAT
690	9800243.965	159783.518	899.479	LAT
691	9800247.277	159782.931	899.431	EJE
692	9800250.397	159781.604	898.744	LAT
693	9800248.646	159801.382	899.226	PZ
694	9800247.329	159804.908	898.673	LAT
695	9800250.669	159804.07	898.86	EJE
696	9800254.534	159803.934	898.39	LAT
697	9800250.397	159826.473	898.185	LAT
698	9800253.726	159826.062	898.179	EJE
699	9800258.036	159825.64	897.982	LAT
700	9800253.058	159841.252	898.373	LAT
701	9800255.829	159840.281	898.379	EJE
702	9800261.233	159840.401	898.37	LAT
703	9800255.435	159853.542	898.086	LAT
704	9800258.768	159852.623	898.083	EJE
705	9800263.519	159851.91	898.089	LAT
706	9800216.248	159581.848	902.541	AUX
707	9800213.734	159582.475	902.576	AUX
708	9800201.276	159539.265	902.962	LAT
709	9800200.806	159535.77	903.068	EJE
710	9800200.256	159532.548	902.871	LAT

711	9800175.26	159538.637	903.217	LAT
712	9800176.029	159541.297	903.448	EJE
713	9800176.807	159544.336	903.074	LAT
714	9800150.889	159544.16	902.725	LAT
715	9800151.577	159546.766	903.368	EJE
716	9800151.895	159550.683	902.797	LAT
717	9800129.221	159555.387	902.606	LAT
718	9800128.238	159552.362	903.065	EJE
719	9800127.419	159550.081	902.992	LAT
720	9800106.542	159560.856	901.699	LAT
721	9800105.529	159557.732	902.031	EJE
722	9800104.795	159555.303	901.875	LAT
723	9800086.905	159565.337	900.706	LAT
724	9800086.005	159562.046	900.795	EJE
725	9800085.088	159559.966	900.604	LAT
726	9800066.666	159570.044	901.752	LAT
727	9800066.667	159566.556	901.539	EJE
728	9800068.012	159562.917	901.255	LAT
729	9800076.464	159744.883	900.927	LAT
730	9800076.301	159747.982	900.762	EJE
731	9800076.935	159752.288	900.261	LAT
732	9800053.679	159755.089	900.671	LAT
733	9800052.999	159751.067	900.536	EJE
734	9800052.466	159747.845	900.412	LAT
735	9800031.63	159748.975	900.387	LAT
736	9800031.663	159752.621	900.142	EJE
737	9800031.838	159756.866	900.548	LAT
738	9800005.873	159760.748	899.395	LAT
739	9800005.016	159756.223	899.266	EJE
740	9800004.22	159751.682	899.227	LAT
741	9799996.835	159711.283	898.302	AUX
742	9799996.462	159709.026	898.27	AUX

743	9799985.576	159714.228	897.734	LAT
744	9799985.588	159711.794	897.498	EJE
745	9799985.051	159709.171	897.804	LAT
746	9799980.427	159660.387	898.017	LAT
747	9799984.128	159660.012	898.353	EJE
748	9799987.854	159659.5	898.134	LAT
749	9799984.324	159638.639	897.903	LAT
750	9799980.545	159639.21	898.136	LAT
751	9799977.003	159639.686	897.796	LAT
752	9799990.207	159652.905	900.491	BS
753	9799988.037	159641.351	900.932	BS
754	9799986.285	159625.363	900.617	BS
755	9799968.843	159722.357	893.292	TOP
756	9799964.367	159702.815	894.386	TOP
757	9799980.533	159710.024	895.928	CJ
758	9799980.324	159711.199	895.931	CJ
759	9799978.381	159710.807	895.943	CJ
760	9799978.564	159709.663	895.945	CJ
761	9799976.941	159708.422	895.06	CJ
762	9799976.12	159711.236	895.074	CJ
763	9799971.002	159706.434	894.996	CJ
764	9799970.079	159709.307	895.03	CJ
765	9799968.01	159706.276	894.705	CJ
766	9799967.199	159704.819	894.695	CJ
767	9799965.789	159705.534	894.697	CJ
768	9799966.307	159707.015	894.709	CJ
769	9799963.696	159703.34	893.978	TOP
770	9799962.258	159708.49	892.255	TOP



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

PROYECTO TÉCNICO, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA CIVIL

TEMA:

ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO CON PLANTA DE
TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS RESIDUALES DE LA PARROQUIA
FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA.

TOMO II

AUTOR: Cristian Geovanny Inlasaca Padilla

TUTOR: Ing. Mg. Víctor Hugo Paredes

AMBATO-ECUADOR

2019

ÍNDICE DE CONTENIDOS GENERALES TOMO II

PRESUPUESTO REFERENCIAL.....	178
CRONOGRAMA VALORADOS DE TRABAJO	182
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIO	186
ESPECIFICACIONES TECNICAS	300
PLANOS	368

A. PRESUPUESTO REFERENCIAL.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA					
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL					
PROYECTO:	ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PARROQUIA FATIMA				
OBJETIVO:	REALIZAR EL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA PARROQUIA FATIMA				
POBLACION SERVIDA:	1187				
VIDA UTIL:	25				
LOCALIZACION:	CABECERA PARROQUIAL FATIMA				
COSTO DEL PROYECTO:	414,659.83 USD				
PLAZO:	120				
PRESUPUESTO REFERENCIAL					
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
A	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO				
A.1	RED DE CONDUCCIÓN ALCANTARILLADO SANITARIO				
1	Replanteo y Nivelación Lineal	km	4.56	185.39	845.38
2	Excavación zanja a máquina H = 0.00 - 2.00 m	m3	1,004.64	4.04	4,058.75
3	Excavación zanja a máquina H = 2.00 - 4.00 m	m3	4,861.99	5.05	24,553.05
4	Excavación zanja a máquina H = 4.00 - 8.00 m	m3	3,523.27	8.54	30,088.73
5	Tubería Perfilada PVC Alcantarillado d = 200 mm	m	4,282.17	20.65	88,426.81
6	Cama de Arena para Tubería e = 0.10 m	m	4,282.17	1.91	8,178.94
7	Relleno Compactado con Material de Excavación	m3	9,255.37	3.85	35,633.17
8	Pozos de Revisión h = 0.00 m - 2.00 m	u	45.00	639.54	28,779.30
9	Pozos de Revisión h = 2.01 m - 4.00 m	u	12.00	722.29	8,667.48
10	Pozos de Revisión h = 4.01 m - 6.00 m	u	19.00	854.83	16,241.77
11	Rasanteo de Zanja	m2	2,997.52	0.51	1,528.74
12	Encofrado para Protección de Zanjas	m2	13,414.14	3.14	42,120.40
A.2	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS				
13	Accesorios de PVC-D d = 150 mm	u	160.00	28.30	4,528.00
14	Caja de Revisión de H° S° de 0.80 m x 0.80 m	u	160.00	118.52	18,963.20
B	PLANTA DE TRATAMIENTO				
B.1	CERRAMIENTO PERIMETRAL				
15	Replanteo y Nivelación Superficial	m2	40.00	1.75	70.00
16	Limpieza y Desbroce	m2	40.00	0.93	37.20
17	Excavación Zanja a Mano, h = 0.00 m - 2.00 m, Suelo Natural	m3	6.93	4.13	28.62
18	Hormigón Simple f'c = 180 kg/cm2 para Anclajes de Tubo	m3	0.30	117.90	35.37
19	Zócalo de Hormigón Ciclópeo f'c = 180 kg/cm2	m3	13.56	119.21	1,616.49
20	Neplo HG d = 2", L = 2.00 m, e = 3 mm	u	9.00	89.79	808.11
21	Neplo HG d = 2", L = 0.50 m, e = 3 mm	u	2.00	89.79	179.58
22	Neplo HG d = 1 1/2", e = 3 mm	u	14.00	78.10	1,093.40
23	Varilla de Acero d = 8 mm	kg	30.42	12.82	389.98

24	Malla de Cerramiento 50 x 10 x 3.4 mm, h = 1.50 m	m2	115.50	25.65	2,962.58
25	Alambre de Púas	m	231.00	1.17	270.27
26	Puerta de Malla 3.00 m x 2.30 m	u	1.00	332.29	332.29
B.2	BY-PASS				
27	Replanteo y Nivelación Superficial	m2	12.75	1.75	22.31
28	Limpieza y Desbroce	m2	12.75	0.93	11.86
29	Excavación sin Clasificar a Mano	m3	45.07	7.30	329.01
30	Tubería PVC-D d = 160 mm	m	25.50	17.05	434.78
31	Cama de Arena para Tubería e = 0.10 m	m	25.50	1.91	48.71
32	Relleno Compactado con Material de Excavación	m3	41.50	3.85	159.78
B.3	DESARENADOR				
33	Replanteo y Nivelación Superficial	m2	19.58	1.75	34.27
34	Limpieza y Desbroce	m2	19.58	0.93	18.21
35	Excavación a Máquina	m3	45.03	3.83	172.46
36	Encofrado - Desencofrado Muro h = 1.00 m - 4.00 m, Tablero Contrachapado	m2	7.80	17.10	133.38
37	Enlucido (Paleteado), Mortero 1:3	m2	15.60	10.12	157.87
38	Hormigón Ciclópeo (60% H°S°, f'c = 180 kg/cm2 - 40% Piedra), e = 0.10 m	m3	0.24	149.89	35.97
39	Hormigón Simple, f'c = 210 kg/cm2	m3	1.62	135.76	219.93
40	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	84.40	2.49	210.16
41	Suministro e Instalación de la Rejilla 0.70 m x 0.90 m	u	1.00	323.31	323.31
42	Compuertas Metálicas Galvanizadas, Tornillo sin fin Tol 1/8"	u	3.00	201.48	604.44
43	Tapa de Tol de 0.70 x 0.70, con Candado	u	1.00	124.60	124.60
44	Tubería PVC-D d = 200 mm, en Planta de Tratamiento	m	0.80	20.65	16.52
B.4	FOSA SÉPTICA				
45	Replanteo y Nivelación Superficial	m2	116.57	1.75	204.00
46	Limpieza y Desbroce	m2	116.57	0.93	108.41
47	Excavación a Máquina	m3	501.25	3.83	1,919.79
48	Encofrado - Desencofrado Muro h = 1.00 m - 4.00 m, Tablero Contrachapado	m2	156.79	17.10	2,681.11
49	Enlucido (Paleteado), Mortero 1:3	m2	313.58	10.12	3,173.43
50	Desalojo hasta 5.00 km	m3	501.25	7.15	3,583.94
51	Tubería PVC-D d = 160 mm	m	40.70	17.05	693.94
52	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	2,376.98	2.49	5,918.68
53	Hormigón Ciclópeo (60% H°S°, f'c = 180 kg/cm2 - 40% Piedra), e = 0.10 m	m3	6.83	149.89	1,023.75
54	Hormigón Simple, f'c = 210 kg/cm2	m3	53.52	135.76	7,265.88
55	Tapa de Tol 0.60 m x 0.60 m, con Candado	u	4.00	83.73	334.92
56	Aereador d = 1 1/2"	u	4.00	200.60	802.40
57	Escalera HG d = 3/4"	m	40.80	15.20	620.16
B.5	LECHO DE SECADO DE LODOS				
58	Replanteo y Nivelación Superficial	m2	20.00	1.75	35.00
59	Limpieza y Desbroce	m2	20.00	0.93	18.60

60	Excavación a Máquina	m3	92.00	3.83	352.36
61	Encofrado - Desencofrado Muro h = 1.00 m - 4.00 m, Tablero Contrachapado	u	27.63	17.10	472.47
62	Enlucido (Paleteado), Mortero 1:3	m2	55.25	10.12	559.13
63	Tubería Perforada (Flautas)	m	3.00	103.67	311.01
64	Tubería PVC-D d = 160 mm	m	5.60	17.05	95.48
65	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	290.29	2.49	722.82
66	Hormigón Ciclópeo (60% H°S°, f'c = 180 kg/cm2 - 40% Piedra), e = 0.10 m	m3	1.09	149.89	163.38
67	Hormigón Simple, f'c = 210 kg/cm2	m3	5.78	135.76	784.69
68	Estructura Metálica Perfil Tipo G 60 x 30 x 2 mm	kg	25.07	5.02	125.85
69	Estructura Metálica Perfil Tipo G 100 x 50 x 3 mm	kg	132.70	4.09	542.74
70	Cubierta de Galvalume, e = 40 mm, Onda = 46 mm Esp.Cub	m2	11.97	19.17	229.46
71	Canal Recolector de Aguas Lluvias (Tol 1/32)	m	3.15	13.62	42.90
72	Escalera HG d = 3/4"	m	6.80	15.20	103.36
B.6	FILTRO BIOLÓGICO				
73	Replanteo y Nivelación Superficial	m2	66.08	1.75	115.64
74	Limpieza y Desbroce	m2	66.08	0.93	61.45
75	Excavación a Máquina	m3	350.22	3.83	1,341.34
76	Encofrado y Desencofrado Especial Redondo	glb	1.00	1,234.42	1,234.42
77	Mamostería de Ladrillo	m2	484.70	18.24	8,840.93
78	Malla Electrosoldada, 10 cm x 10 cm x 6 mm	m2	45.16	3.14	141.80
79	Malla Electrosoldada 5/8", h = 1.00 m	m2	75.76	6.85	518.96
80	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	416.46	2.49	1,036.99
81	Material Pétreo para Filtro	m3	29.04	39.44	1,145.34
82	Hormigón Ciclópeo (60% H°S°, f'c = 180 kg/cm2 - 40% Piedra), e = 0.10 m	m3	1.34	149.89	200.85
83	Hormigón Simple, f'c = 210 kg/cm2	m3	9.18	135.76	1,246.28
84	Tubería PVC-D d = 160 mm, en Planta de Tratamiento	m	1.25	17.05	21.31
85	Tubería PVC-D d = 200 mm, en Planta de Tratamiento	m	1.35	20.65	27.88
B.7	POZO DE DESCARGA				
86	Replanteo y Nivelación Superficial	m2	6.16	1.75	10.78
87	Limpieza y Desbroce	m2	6.16	0.93	5.73
88	Excavación a Máquina	m3	24.02	3.83	92.00
89	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	138.21	2.49	344.14
90	Hormigón Ciclópeo (60% H°S°, f'c = 180 kg/cm2 - 40% Piedra), e = 0.10 m	m3	0.23	149.89	34.47
91	Hormigón Simple, f'c = 210 kg/cm2	m3	2.28	135.76	309.53
92	Encofrado - Desencofrado Muro h = 1.00 m - 4.00 m, Tablero Contrachapado	m2	12.42	17.10	212.38
93	Enlucido (Paleteado), Mortero 1:3	m2	24.84	10.12	251.38
94	Escalera HG d = 3/4"	m	7.20	15.20	109.44
95	Tapa H°A°, Boca de Visita con Cerco, d = 6 mm y Marco Metálico	u	1.00	49.61	49.61
B.8	MURO DE DESCARGA				
96	Replanteo y Nivelación Superficial	m2	1.40	1.75	2.45

97	Limpieza y Desbroce	m2	1.44	0.93	1.34
98	Excavación sin Clasificar a Mano	m3	0.27	7.30	1.97
99	Encofrado - Desencofrado Muro h = 1.00 m - 4.00 m, Tablero Contrachapado	m2	1.28	17.10	21.89
100	Enlucido (Paleteado), Mortero 1:3	m2	2.56	10.12	25.91
101	Hormigón Simple, f'c = 210 kg/cm2	m3	0.78	135.76	105.89
102	Empedrado	m2	0.48	4.98	2.39
C	VARIOS				
103	Excavación Zanja a Mano, h = 0.00 m - 2.00 m, Suelo Natural	m3	2.88	4.13	11.89
104	Tubería PVC-D d = 200 mm, en Planta de Tratamiento	m	4.00	20.65	82.60
105	Cama de Arena para Tubería e = 0.10 m	m	4.00	1.91	7.64
106	Relleno Compactado con Material de Excavación	m3	2.27	3.85	8.74
107	Válvula de Paso - Bronce d = 160 mm	u	7.00	252.81	1,769.67
108	Codo 90° PVC-D d = 160 mm	u	11.00	13.48	148.28
109	Tee PVC-D d = 160 mm	u	1.00	20.76	20.76
110	Caja de Revisión de 0.90 m x 0.90 m x 0.80 m, incluye Tapa de H°A°	u	2.00	99.48	198.96
D	ROTURA Y REPOSICION				
111	Rotura/Retiro de Pavimento Asfáltico	m2	1,520.97	4.44	6,753.11
112	Reposición de Pavimento Asfáltico	m2	1,520.97	16.12	24,518.04
113	Rotura/Retiro de Adoquinado	m2	688.29	1.10	757.12
114	Reposición de Adoquinado	m2	688.29	9.42	6,483.69
			TOTAL		414,659.83
<p>SON: CUATROCIENTOS CATORCE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE DOLARES, 83/100 CENTAVOS ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA</p> <p style="text-align: right;">PARROQUIA FATIMA, 16 DE AGOSTO DE 2018</p> <p>EGDO. CRISTIAN GEOVANNY INLASACA ELABORADO</p>					

B. CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS.

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS					PERIODOS (MESES)			
RUBRO	DESCRIPCION	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL	1er MES	2do MES	3er MES	4to MES
A	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO							
A.1	RED DE CONDUCCIÓN ALCANTARILLADO SANITARIO							
1	Replanteo y Nivelación Lineal	4.56	185.39	845.38	4.56			
2	Excavación zanja a máquina H = 0.00 - 2.00 m	1,004.64	4.04	4,058.75	845.38			
3	Excavación zanja a máquina H = 2.00 - 4.00 m	4,861.99	5.05	24,553.05	1,004.64			
4	Excavación zanja a máquina H = 4.00 - 6.00 m	3,523.27	8.54	30,088.73	4,058.75			
5	Tubería Perfilada PVC Alcantarillado d = 200 mm	4,282.17	20.65	88,426.81	4,861.99			
6	Cama de Arena para Tubería e = 0.10 m	4,282.17	1.91	8,178.94	3,523.27			
7	Relleno Compactado con Material de Excavación	9,255.37	3.85	35,633.17	30,088.73			
8	Pozos de Revisión h = 0.00 m - 2.00 m	45.00	639.54	28,779.30	4,282.17			
9	Pozos de Revisión h = 2.01 m - 4.00 m	12.00	722.29	8,667.48	88,426.81	2,141.09	1,712.87	428.22
10	Pozos de Revisión h = 4.01 m - 6.00 m	19.00	854.83	16,241.77	2,141.09	4,089.47	3,271.58	817.89
11	Rasanteo de Zanja	2,997.52	0.51	1,528.74	3,702.15	2,776.61	1,851.07	925.54
12	Encofrado para Protección de Zanjas	13,414.14	3.14	42,120.40	14,253.27	10,689.95	7,126.63	3,563.32
A.2	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS							
13	Accesorios de PVC-D d = 150 mm	160.00	28.30	4,528.00	22.50	11.25	11.25	11.25
14	Caja de Revisión de H° S° de 0.80 m x 0.80 m	160.00	118.52	18,963.20	14,389.65	7,194.82	7,194.82	7,194.83
B	PLANTA DE TRATAMIENTO				6.00	3.00	3.00	3.00
B.1	CERRAMIENTO PERIMETRAL				4,333.74	2,166.87	2,166.87	2,166.87
15	Replanteo y Nivelación Superficial	40.00	1.75	70.00	5.70	9.50	9.50	3.80
16	Limpieza y Desbroce	40.00	0.93	37.20	4,872.53	8,120.88	8,120.88	3,248.36
17	Excavación Zanja a Mano, h = 0.00 m - 2.00 m, Suelo Natural	6.93	4.13	28.62	599.50	599.50	599.50	599.50
18	Hormigón Simple f'c = 180 kg/cm2 para Anclajes de Tubo	0.30	117.90	35.37	305.75	305.75	305.75	305.74
19	Zócalo de Hormigón Ciclópeo f'c = 180 kg/cm2	13.56	119.21	1,616.49	10,060.61	3,353.54	3,353.54	3,353.54
20	Neplo HG d = 2", L = 2.00 m, e = 3 mm	9.00	89.79	808.11	31,590.30	10,530.10	10,530.10	10,530.10
21	Neplo HG d = 2", L = 0.50 m, e = 3 mm	2.00	89.79	179.58				
22	Neplo HG d = 1 1/2", e = 3 mm	14.00	78.10	1,093.40				
23	Varilla de Acero d = 8 mm	30.42	12.82	389.98				
24	Malla de Ceramiento 50 x 10 x 3.4 mm, h = 1.50 m	115.50	25.65	2,962.58				
25	Alambre de Púas	231.00	1.17	270.27				
26	Puerta de Malla 3.00 m x 2.30 m	1.00	332.29	332.29				

B.2	BY-PASS								
27	Replanteo y Nivelación Superficial	12.75	1.75	22.31	12.75				
28	Limpieza y Desbroce	12.75	0.93	11.86	22.31				
29	Excavación sin Clasificar a Mano	45.07	7.30	329.01	12.75				
30	Tubería PVC-D d = 160 mm	25.50	17.05	434.78	11.86				
31	Cama de Arena para Tubería e = 0.10 m	25.50	1.91	48.71	18.03				
32	Relleno Compactado con Material de Excavación	41.50	3.85	159.78	27.04				
					131.60				
					12.75				
					217.39				
					12.75				
					24.36				
					16.60				
					47.93				
					63.91				
B.3	DESARENADOR								
33	Replanteo y Nivelación Superficial	19.58	1.75	34.27	7.83				
34	Limpieza y Desbroce	19.58	0.93	18.21	11.75				
35	Excavación a Máquina	45.03	3.83	172.46	13.71				
36	Encafrado - Dorsoencafrado Murah - 1.00 m - 4.00 m, Tablero Contrachapado	7.80	17.10	133.38	20.56				
37	Enlucido (Paletado), Mortero 1:3	15.60	10.12	157.87	7.80				
38	Hormigón Ciclópeo (60% H ₂ O, f _c = 190 kg/cm ² - 40% Piedra), e = 0.10 m	0.24	149.89	35.97	133.38				
39	Hormigón Simple, f _c = 210 kg/cm ²	1.62	135.76	219.93	15.60				
40	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	84.40	2.49	210.16	0.24				
41	Suministro e Instalación de la Rejilla 0.70 m x 0.90 m	1.00	323.31	323.31	35.97				
42	Compuertas Metálicas Galvanizadas, Tornillo sin fin Tol 1/8"	3.00	201.48	604.44	1.62				
43	Tapa de Tol de 0.70 x 0.70, con Candado	1.00	124.60	124.60	219.93				
44	Tubería PVC-D d = 200 mm, en Planta de Tratamiento	0.80	20.65	16.52	25.32				
					59.08				
					63.05				
					147.11				
					0.30				
					96.99				
					0.30				
					226.32				
					3.00				
					604.44				
					0.20				
					37.38				
					62.30				
					24.92				
B.4	FOSA SEPTICA								
45	Replanteo y Nivelación Superficial	116.57	1.75	204.00	116.57				
46	Limpieza y Desbroce	116.57	0.93	108.41	204.00				
47	Excavación a Máquina	501.25	3.83	1,919.79	116.57				
48	Encafrado - Dorsoencafrado Murah - 1.00 m - 4.00 m, Tablero Contrachapado	156.79	17.10	2,681.11	108.41				
49	Enlucido (Paletado), Mortero 1:3	313.58	10.12	3,173.43	501.25				
50	Desalojo hasta 5.00 km	501.25	7.15	3,583.94	156.79				
51	Tubería PVC-D d = 160 mm	40.70	17.05	693.94	2,681.11				
52	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	2,376.98	2.49	5,918.68	94.07				
53	Hormigón Ciclópeo (60% H ₂ O, f _c = 190 kg/cm ² - 40% Piedra), e = 0.10 m	6.83	149.89	1,023.75	156.79				
54	Hormigón Simple, f _c = 210 kg/cm ²	53.52	135.76	7,265.88	2,681.11				
55	Tapa de Tol 0.60 m x 0.60 m, con Candado	4.00	83.73	334.92	952.03				
56	Aerador d = 1 1/2"	4.00	200.60	802.40	100.25				
57	Escalera HG d = 3/4"	40.80	15.20	620.16	250.63				
					1,791.97				
					12.21				
					8.14				
					208.18				
					2,376.98				
					5,918.68				
					2.05				
					307.12				
					42.82				
					5,812.70				
					10.70				
					1,453.18				
					4.00				
					334.92				
					4.00				
					802.40				
					40.80				
					620.16				

B.5	LECHO DE SECADO DE LODOS								
✓ 58	Replanteo y Nivelación Superficial	20.00	1.75	35.00	20.00 35.00				
✓ 59	Limpieza y Desbroce	20.00	0.93	18.60	10.00 9.30	10.00 9.30			
✓ 60	Excavación a Máquina	92.00	3.83	352.36	27.60 105.71	55.20 211.42		9.20 35.23	
✓ 61	Encofrado - Desencofrado Muro h. = 1.00 m - 4.00 m, Tablero Contrachapado	27.63	17.10	472.47	27.63 472.47				
✓ 62	Enlucido (Paletado), Mortero 1:3	55.25	10.12	559.13	27.63 279.56	27.63 279.57			
✓ 63	Tubería Perforada (Flautas)	3.00	103.67	311.01		3.00 311.01			
✓ 64	Tubería PVC-D d = 160 mm	5.60	17.05	95.48		5.60 95.48			
✓ 65	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm2	290.29	2.49	722.82		290.29 722.82			
✓ 66	Hormigón Ciclópeo (60% H.S., f'c = 180 kg/cm2 - 40% Piedra), e = 0.10 m	1.09	149.89	163.38		1.09 163.38			
✓ 67	Hormigón Simple, f'c = 210 kg/cm2	5.78	135.76	784.69		5.78 392.34		2.89 392.35	
✓ 68	Estructura Metálica Perfil Tipo G 60 x 30 x 2 mm	25.07	5.02	125.85				25.07 125.85	
✓ 69	Estructura Metálica Perfil Tipo G 100 x 50 x 3 mm	132.70	4.09	542.74				132.70 542.74	
✓ 70	Cubierta de Galvalume, e = 40 mm, Onda = 46 mm Esp.Cub	11.97	19.17	229.46				11.97 229.46	
✓ 71	Canal Recolector de Aguas Lluvias (Tol 1/32)	3.15	13.62	42.90				3.15 42.90	
✓ 72	Escalera HG d = 3/4"	6.80	15.20	103.36				6.80 103.36	
B.6	FILTRO BIOLÓGICO								
✓ 73	Replanteo y Nivelación Superficial	66.08	1.75	115.64	26.43 46.26	19.82 34.69		19.82 34.69	
✓ 74	Limpieza y Desbroce	66.08	0.93	61.45		13.22 12.29		52.86 49.16	
✓ 75	Excavación a Máquina	350.22	3.83	1,341.34				350.22 1,341.34	
✓ 76	Encofrado y Desencofrado Especial Redondo	1.00	1,234.42	1,234.42	0.40 493.77	0.30 370.33		0.30 370.32	
✓ 77	Mampostería de Ladrillo	484.70	18.24	8,840.93	94.94 1,768.19	339.29 6,188.65		48.47 884.09	
✓ 78	Malla Electrosoldada, 10 cm x 10 cm x 6 mm	45.16	3.14	141.80				45.16 141.80	
✓ 79	Malla Electrosoldada 5/8", h = 1.00 m	75.76	6.85	518.96				75.76 518.96	
✓ 80	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm2	416.46	2.49	1,036.99		416.46 1,036.99			
✓ 81	Material Pétreo para Filtro	29.04	39.44	1,145.34	29.04 1,145.34				
✓ 82	Hormigón Ciclópeo (60% H.S., f'c = 180 kg/cm2 - 40% Piedra), e = 0.10 m	1.34	149.89	200.85	1.34 200.85				
✓ 83	Hormigón Simple, f'c = 210 kg/cm2	9.18	135.76	1,246.28	9.18 1,246.28				
✓ 84	Tubería PVC-D d = 160 mm, en Planta de Tratamiento	1.25	17.05	21.31	1.25 21.31				
✓ 85	Tubería PVC-D d = 200 mm, en Planta de Tratamiento	1.35	20.65	27.88		1.35 27.88			

B.7	POZO DE DESCARGA								
86	Replanteo y Nivelación Superficial	6.16	1.75	10.78				6.16	10.78
87	Limpieza y Desbroce	6.16	0.93	5.73			6.16	5.73	
88	Excavación a Máquina	24.02	3.83	92.00	7.21	27.60	7.21	27.60	9.61
89	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm2	138.21	2.49	344.14			138.21	344.14	36.80
90	Hermido Orlénes (60% H2O, f'c = 180 kg/cm2 - 40% Piedra), e = 0.10 m	0.23	149.89	34.47			0.23	34.47	
91	Hormigón Simple, f'c = 210 kg/cm2	2.28	135.76	309.53			2.28	309.53	
92	Encefrado - Derencefrado Mureh - 1.00 m - 4.00 m, Tablera Contrachapada	12.42	17.10	212.38					12.42
93	Enlucido (Paletado), Mortero 1:3	24.84	10.12	251.38					212.38
94	Escalera HG d = 3/4"	7.20	15.20	109.44	2.88	43.78	2.16	32.83	24.84
95	Tapa H2A2, Boca de Visita con Cerco, d = 6 mm y Marco Metálico	1.00	49.61	49.61					251.38
									2.16
									32.83
									1.00
									49.61
B.8	MURO DE DESCARGA								
96	Replanteo y Nivelación Superficial	1.40	1.75	2.45	1.40				
97	Limpieza y Desbroce	1.44	0.93	1.34	1.44				
98	Excavación sin Clasificar a Mano	0.27	7.30	1.97	0.14		0.14		
99	Encefrado - Derencefrado Mureh - 1.00 m - 4.00 m, Tablera Contrachapada	1.28	17.10	21.89	0.98		0.99		1.28
100	Enlucido (Paletado), Mortero 1:3	2.56	10.12	25.91					21.89
101	Hormigón Simple, f'c = 210 kg/cm2	0.78	135.76	105.89			0.78	105.89	2.56
102	Empedrado	0.48	4.93	2.39			0.48	2.39	25.91
C	VARIOS								
103	Excavación Zanja a Mano, h = 0.00 m - 2.00 m, Suelo Natural	2.88	4.13	11.89					2.88
104	Tubería PVC-D d = 200 mm, en Planta de Tratamiento	4.00	20.65	82.60			2.00	41.30	11.89
105	Cama de Arena para Tubería e = 0.10 m	4.00	1.91	7.64			2.00	41.30	2.00
106	Relleno Compactado con Material de Excavación	2.27	3.85	8.74			1.60	1.20	1.20
107	Válvula de Paso - Bronce d = 160 mm	7.00	252.81	1,769.67			3.06	2.29	2.29
108	Codo 90° PVC-D d = 160 mm	11.00	13.48	148.28			1.14	0.68	0.45
109	Tee PVC-D d = 160 mm	1.00	20.76	20.76			4.37	2.62	1.75
110	Caja de Revisión de 0.30 m x 0.30 m x 0.30 m, incluye Tapa de H2A2	2.00	99.48	198.96				7.00	7.00
D	ROTURA Y REPOSICION								
111	Rotura/Retiro de Pavimento Asfáltico	1,520.97	4.44	6,753.11	304.19		304.19	456.29	456.29
112	Reposición de Pavimento Asfáltico	1,520.97	16.12	24,518.04	1,350.62		1,350.62	2,025.93	2,025.94
113	Rotura/Retiro de Adoquinado	688.29	1.10	757.12	152.10		304.19	456.29	608.39
114	Reposición de Adoquinado	688.29	9.42	6,483.69	2,451.80		4,903.61	7,355.41	9,807.22
								344.15	344.15
								378.56	378.56
								688.29	688.29
								6,483.69	6,483.69
	INVERSION MENSUAL			414,659.83	183,149.37		66,294.79	103,271.84	61,943.83
	AVANCE MENSUAL (%)				44.17		15.99	24.91	14.94
	INVERSION ACUMULADA				183,149.37		249,444.16	352,716.00	414,659.83
	AVANCE ACUMULADO (%)				44.17		60.16	85.06	100.00
	PLAZO TOTAL: 120								
	EGDO. CRISTIAN GEOVANNY INLASACA ELABORADO								PARROQUIA FATIMA, 16 DE AGOSTO 2018

C. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA						
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA						
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					HOJA 1 DE 114	
RUBRO : 1					UNIDAD: km	
DETALLE: Replanteo y Nivelación Lineal						
EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						4.25
Equipo Topográfico		1.00	2.01	2.01	20.000	40.20
SUBTOTAL M						44.45
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Topógrafo 1	EO C2	1.00	2.94	2.94	10.000	29.40
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	10.000	55.60
SUBTOTAL N						85.00
MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Estacas de Madera			u	50.000	0.15	7.50
Clavos			kg	2.000	1.78	3.56
Pintura Esmalte			gl	0.150	17.00	2.55
Mojones			u	1.000	5.25	5.25
SUBTOTAL O						18.86
TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						148.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)						37.08
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						185.39
VALOR OFERTADO						185.39
SON: CIENTO OCHENTA Y CINCO DÓLARES CON TREINTA Y NUEVE CENTAVOS						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018						
FIRMA DEL OFERENTE						

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 114

RUBRO : 2

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación zanja a máquina H = 0.00 - 2.00 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
BOMBA DE AGUA	1.00	3.00	3.00	0.120	0.36	
EXCAVADORA DE ORUGA	1.00	20.00	20.00	0.120	2.40	
SUBTOTAL M					2.78	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
OPERADOR DE ORUGA	EOC1	1.00	3.03	3.03	0.150	0.45
MATERIALES					0.00	
		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL O					0.00	
		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.23	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.04	
VALOR OFERTADO					4.04	

SON: CUATRO DÓLARES CON CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 114

RUBRO : 3

UNIDAD: m³

DETALLE: Excavación zanja a máquina H = 2.00 - 4.00 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.00	
EXCAVADORA DE ORUGA	1.00	20.00	20.00	0.150	3.00	
BOMBA DE AGUA	1.00	3.00	3.00	0.150	0.45	
SUBTOTAL M					3.45	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
OPERADOR DE ORUGA	EOC1	1.00	3.03	3.03	0.100	0.30
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EOD2	1.00	2.94	2.94	0.100	0.29
SUBTOTAL N					0.59	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.04	
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS (%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.05	
VALOR OFERTADO					5.05	

SON: CINCO DÓLARES CON CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

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

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 114

RUBRO : 4

UNIDAD: m³

DETALLE: Excavacion zanja a maquina H= 4.00 - 6.00 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04	
Retroexcavadora	1.00	35.00	35.00	0.160	5.60	
Bomba de agua	1.00	3.00	3.00	0.160	0.48	
SUBTOTAL M					6.12	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	EO E2	0.50	2.78	1.39	0.100	0.14
Ayudante de operador de equipo	EO E2	1.00	2.92	2.92	0.100	0.29
OEP 1	OP C1	1.00	2.82	2.82	0.100	0.28
SUBTOTAL N					0.71	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.83	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	1.71
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						8.54
VALOR OFERTADO						8.54

SON: OCHO DÓLARES CON CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 114

RUBRO : 5

UNIDAD: m

DETALLE: Tubería Perfilada PVC Alcantarillado d = 200 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01

SUBTOTAL M 0.01

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Plomero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.020	0.06
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.020	0.06

SUBTOTAL N 0.12

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Tubería Perfilada PVC d=200mm	m	1.000	15.68	15.68
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16
Polipega	gl	0.010	54.51	0.55

SUBTOTAL O 16.39

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.52
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)	25.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	20.65
VALOR OFERTADO	20.65

SON: VEINTE DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

NOMBRE DEL OFERENTE: MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA (MIDUVI-PASTAZA)
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 114

RUBRO : 6

UNIDAD: m

DETALLE: Cama de Arena para Tubería e = 0.10 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03	
SUBTOTAL M					0.03	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.070	0.21
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.070	0.20
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.070	0.19
SUBTOTAL N					0.60	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
Arena	m3	0.060	15.00	0.90		
SUBTOTAL O				0.90		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1.53		
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)				25.00		
OTROS INDIRECTOS (%)				0.00		
COSTO TOTAL DEL RUBRO				1.91		
VALOR OFERTADO				1.91		

SON: UN DÓLAR CON NOVENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 114

RUBRO : 7

UNIDAD: m³

DETALLE: Relleno Compactado con Material de Excavación

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06	
Compactadora	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88	
					=====	
SUBTOTAL M					1.94	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.100	0.29
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.150	0.83
					=====	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Agua		m ³	0.100	0.15	0.02	
					=====	
SUBTOTAL O					0.02	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.08	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.85	
VALOR OFERTADO					3.85	

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 114

RUBRO : 8

UNIDAD: u

DETALLE: Pozos de Revisión h = 0.00 m - 2.00 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					11.82	
Concreteira	1.00	6.00	6.00	7.000	42.00	
Vibrador	1.00	4.00	4.00	7.000	28.00	
Encofrado para Pozos	1.00	1.00	1.00	7.000	7.00	
SUBTOTAL M					88.82	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	2.00	2.82	5.64	12.000	67.68
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	12.000	133.44
SUBTOTAL N					236.40	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
Tapa HºFº 600 mm con Cerco	u	1.000	105.84	105.84		
Arena	m3	0.450	15.00	6.75		
Ripio	m3	0.750	10.00	7.50		
Agua	m3	0.124	0.15	0.02		
Estribos de Acero d = 16 mm	u	5.000	2.89	14.45		
Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	10.656	1.27	13.53		
Alambre # 18	kg	1.066	2.54	2.71		
SUBTOTAL O					186.41	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					511.63	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25.00					127.91	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					639.54	
VALOR OFERTADO					639.54	

SON: SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE DÓLARES CON CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

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

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 114

RUBRO : 9

UNIDAD: u

DETALLE: Pozos de Revisión h = 2.01 m - 4.00 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					6.90	
Concretera	1.00	6.00	6.00	20.000	120.00	
Vibrador	1.00	4.00	4.00	20.000	80.00	
Encofrado para Pozos	1.00	1.00	1.00	20.000	20.00	
SUBTOTAL M					226.90	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	2.00	2.82	5.64	7.000	39.48
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	7.000	77.84
SUBTOTAL N					137.90	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
Tapa H°F° 600 mm con Cerco	u	1.000	105.84	105.84		
Cemento	kg	356.080	0.15	53.41		
Arena	m3	0.460	15.00	6.90		
Ripio	m3	0.460	10.00	4.60		
Agua	m3	0.190	0.15	0.03		
Estribos de Acero d = 16 mm	u	9.000	2.89	26.01		
Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	10.656	1.27	13.53		
Alambre # 18	kg	1.066	2.54	2.71		
SUBTOTAL O					213.03	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					577.83	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					144.46	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					722.29	
VALOR OFERTADO					722.29	

SON: SETECIENTOS VEINTE Y DOS DÓLARES CON VEINTE Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

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

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 114

RUBRO : 10

UNIDAD: u

DETALLE: Pozos de Revisión h = 2.01 m - 4.00 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					15.43	
Concreteira	1.00	6.00	6.00	5.000	30.00	
Vibrador	1.00	4.00	4.00	5.000	20.00	
SUBTOTAL M					65.43	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	10.000	29.40
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	10.000	111.20
Ayudante	EO E2	3.00	2.78	8.34	10.000	83.40
SUBTOTAL N					308.60	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
Tapa H°F° 600 mm con Cerco	u	1.000	105.84	105.84		
Cemento	kg	593.464	0.15	89.02		
Arena	m3	0.910	15.00	13.65		
Ripio	m3	1.210	10.00	12.10		
Estribos de Acero d = 16 mm	u	14.000	2.89	40.46		
Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	31.968	1.27	40.60		
Alambre # 18	kg	3.198	2.54	8.12		
SUBTOTAL O					309.84	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					683.87	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					170.97	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					854.84	
VALOR OFERTADO					854.84	

SON: OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 114

RUBRO : 11

UNIDAD: m2

DETALLE: Rasanteo de Zanja

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02	
					=====	
SUBTOTAL M					0.02	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	0.75	2.94	2.21	0.050	0.11
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.050	0.28
					=====	
SUBTOTAL N						0.39
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
					=====	
SUBTOTAL O						0.00
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
					=====	
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						0.41
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	0.10
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						0.51
VALOR OFERTADO						0.51

SON: CINCUENTA Y UN CENTAVOS DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 114

RUBRO : 12

UNIDAD: m2

DETALLE: Encofrado para Protección de Zanjas

Herramienta Menor 5% de M.O. 0.01

SUBTOTAL M 0.01

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Carpintero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.050	0.14
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.050	0.14

SUBTOTAL N 0.28

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Madera de Monte	u	0.420	2.40	1.01
Pingos de Eucalipto	m	2.000	0.50	1.00
Clavos	kg	0.120	1.78	0.21

SUBTOTAL O 2.22

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	0.63
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.14
VALOR OFERTADO	3.14

SON: TRES DÓLARES CON CATORCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 114

RUBRO : 13

UNIDAD: u

DETALLE: Accesorios de PVC-D d = 150 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL M					0.15	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.100	0.29
Plomero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.500	1.39
SUBTOTAL N					3.09	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Accesorios de PVC-D d=150 mm		u	1.000	18.69	18.69	
Polilimpia		gl	0.005	32.97	0.16	
Polipega		gl	0.010	54.51	0.55	
SUBTOTAL O					19.40	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					22.64	
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS (%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					28.30	
VALOR OFERTADO					28.30	

SON: VEINTE Y OCHO DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 114

RUBRO : 14

UNIDAD: u

DETALLE: Caja de Revisión de H° S° de 0.80 m x 0.80 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.16	
Concreteira	1.00	6.00	6.00	1.500	9.00	
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.500	6.00	
Encofrado Metálico Cajas	1.00	0.75	0.75	1.500	1.13	
SUBTOTAL M					17.29	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.750	2.21
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
SUBTOTAL N						23.12
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento			kg	290.000	0.15	43.50
Ripio			m3	0.560	10.00	5.60
Agua			m3	0.350	0.15	0.05
SUBTOTAL O						54.40
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						94.81
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	23.70
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						118.51
VALOR OFERTADO						118.51

SON: CIENTO DIECIOCHO DÓLARES CON CINCUENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 114

RUBRO : 15

UNIDAD: m2

DETALLE: Replanteo y Nivelación Superficial

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Equipo Topográfico	1.00	2.01	2.01	0.020	0.04	
SUBTOTAL M					0.05	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Topógrafo 1	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.020	0.06
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.020	0.11
SUBTOTAL N					0.17	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Estacas de Madera		u	1.000	0.15	0.15	
Clavos		kg	0.100	1.78	0.18	
Pintura Esmalte		gl	0.050	17.00	0.85	
SUBTOTAL O					1.18	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.40	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.75	
VALOR OFERTADO					1.75	

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 114

RUBRO : 16

UNIDAD: m2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04

SUBTOTAL M 0.04

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.050	0.14
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	0.050	0.56

SUBTOTAL N 0.70

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL O 0.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.74
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00 0.19
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.93
VALOR OFERTADO	0.93

SON: NOVENTA Y TRES CENTAVOS DE DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 114

RUBRO : 17

UNIDAD: m³

DETALLE: Excavación Zanja a Mano, h = 0.00 m - 2.00 m, Suelo Natural

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16	
SUBTOTAL M					0.16	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Topógrafo 1	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.300	0.88
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.200	0.59
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.300	1.67
SUBTOTAL N					3.14	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.30	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.13	
VALOR OFERTADO					4.13	

SON: CUATRO DÓLARES CON TRECE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 114

RUBRO : 18

UNIDAD: m³

DETALLE : Hormigón Simple f'c = 180 kg/cm² para Anclajes de Tubo

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.12
Concretera 1 Saco	1.00	6.25	6.25	1.000	6.25
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.000	4.00

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	1.000	2.94
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.000	2.82
Ayudante	EO E2	2.00	2.78	5.56	1.000	5.56
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	1.000	11.12

SUBTOTAL N 22.44

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento	kg	300.000	0.15	45.00
Arena Gruesa	m ³	0.475	12.60	5.99
Ripio	m ³	0.950	10.00	9.50
Agua	m ³	0.150	0.15	0.02

SUBTOTAL O 60.51

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	94.52
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)	25.00 23.58
OTROS INDIRECTOS (%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	117.90
VALOR OFERTADO	117.90

SON: CIENTO DIECISIETE DÓLARES CON NOVENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 114

RUBRO : 19

UNIDAD: m3

DETALLE: Zócalo de Hormigón Ciclópeo f'c = 180 kg/cm2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.90	
Concretera 1 Saco	1.00	6.25	6.25	0.800	5.00	
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.800	3.20	
					=====	
SUBTOTAL M					9.10	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.800	2.35
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.800	2.26
Ayudante	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.800	4.45
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	0.800	8.90
					=====	
SUBTOTAL N					17.96	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
Cemento	kg	300.000	0.15	45.00		
Arena Gruesa	m3	0.475	12.60	5.99		
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50		
Agua	m3	0.150	0.15	0.02		
Piedra	m3	0.600	13.00	7.80		
				=====		
SUBTOTAL O					68.31	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					95.37	
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS (%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					119.21	
VALOR OFERTADO					119.21	

SON: CIENTO DIECINUEVE DÓLARES CON VEINTIÚN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 114

RUBRO : 20

UNIDAD: u

DETALLE: Neplo HG d = 2", L = 2.00 m, e = 3 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Soldadora	1.00	5.77	5.77	1.500	8.66	
SUBTOTAL M					9.52	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	1.500	8.34
SUBTOTAL N					17.12	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Electrodos 6011 1/8		lb	0.040	2.30	0.09	
SUBTOTAL O					45.19	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					71.83	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25.00					17.96	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					89.79	
VALOR OFERTADO					89.79	

SON: OCHENTA Y NUEVE DÓLARES CON SETENTA Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 114

RUBRO : 21

UNIDAD: u

DETALLE: Neplo HG d = 2", L = 0.50 m, e = 3 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Soldadora	1.00	5.77	5.77	1.500	8.66	
SUBTOTAL M					9.52	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	1.500	8.34
SUBTOTAL N					17.12	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Electrodos 6011 1/8		lb	0.040	2.30	0.09	
SUBTOTAL O					45.19	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					71.83	
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS (%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					89.79	
VALOR OFERTADO					89.79	

SON: OCHENTA Y NUEVE DÓLARES CON SETENTA Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 114

RUBRO : 22

UNIDAD: u

DETALLE: Neplo HGd = 1 1/2", e = 3 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Soldadora	1.00	5.77	5.77	1.500	8.66	
SUBTOTAL M					9.52	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	1.500	8.34
SUBTOTAL N					17.12	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
Electrodos 6011 1/8	lb	0.040	2.30	0.09		
SUBTOTAL O					35.84	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSF.</i>	<i>COSTO</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					62.48	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					15.62	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					78.10	
VALOR OFERTADO					78.10	

SON: SETENTA Y OCHO DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 114

RUBRO : 23

UNIDAD: kg

DETALLE: Varilla de Acero d = 8 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Soldadora	1.00	5.77	5.77	0.040	0.23	
SUBTOTAL M					0.65	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.000	2.78
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.000	2.78
SUBTOTAL N					8.38	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Electrodos 6011 1/8		lb	0.040	2.30	0.09	
SUBTOTAL O					1.23	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10.26	
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS (%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12.83	
VALOR OFERTADO					12.83	

SON: DOCE DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 114

RUBRO : 24

UNIDAD: m2

DETALLE: Malla de Cerramiento 50 x 10 x 3.4 mm, h = 1.50 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Soldadora	1.00	5.77	5.77	0.100	0.58	
SUBTOTAL M					1.15	
Maestro Soldador Especializado	EO C1	1.00	3.03	3.03	1.000	3.03
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.000	2.82
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	1.000	5.56
SUBTOTAL N					11.41	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Malla 50x10x3.4mm 20/1.5m		m2	1.000	7.87	7.87	
Electrodos 6011 1/8		lb	0.040	2.30	0.09	
SUBTOTAL O					7.96	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					20.52	
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)					25.00	5.13
OTROS INDIRECTOS (%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					25.65	
VALOR OFERTADO					25.65	

SON: VEINTE Y CINCO DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 114

RUBRO : 25

UNIDAD: m

DETALLE: Alambre de Púas

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01	
SUBTOTAL M					0.01	
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.040	0.11
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.040	0.11
SUBTOTAL N						0.22
Alambre de Púas		m	1.000	0.56		0.56
Ganchos J 125 mm		u	1.000	0.15		0.15
SUBTOTAL O						0.71
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.94	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	0.24
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1.18
VALOR OFERTADO						1.18

SON: UN DÓLAR CON DIECIOCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 DE 114

RUBRO : 26

UNIDAD: u

DETALLE: Puerta de Malla 3.00 m x 2.30 m

Herramienta Menor 5% de M.O.						1.14
Soldadora		1.00	5.77	5.77	0.200	1.15
SUBTOTAL M						2.29
Maestro Soldador Especializado	EO C1	1.00	3.03	3.03	2.000	6.06
Ayudante	EO E2	3.00	2.78	8.34	2.000	16.68
SUBTOTAL N						22.74
Puerta de Malla 3.00m x 2.30m			u	1.000	238.50	238.50
Electrodos 6011 1/8			lb	1.000	2.30	2.30
SUBTOTAL O						240.80
TRANSPORTE			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P						0.00
						TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 265.83
					25.00	INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 66.46
						OTROS INDIRECTOS(%) 0.00
						COSTO TOTAL DEL RUBRO 332.29
						VALOR OFERTADO 332.29

SON: TRESCIENTOS TREINTA Y DOS DÓLARES CON VEINTE Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 114

RUBRO : 27

UNIDAD: m²

DETALLE : Replanteo y Nivelación Superficial

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Equipo Topográfico	1.00	2.01	2.01	0.020	0.04
SUBTOTAL M					0.05
Topógrafo 1	EO C2	1.00	2.94	0.020	0.06
Peón	EO E2	2.00	2.78	0.020	0.11
SUBTOTAL N					0.17
Estacas de Madera		u	1.000	0.15	0.15
Clavos		kg	0.100	1.78	0.18
Pintura Esmalte		gl	0.050	17.00	0.85
SUBTOTAL O					1.18
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSF.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.40
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.75
VALOR OFERTADO					1.75

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

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

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 28 DE 114

RUBRO : 28

UNIDAD: m²

DETALLE: Limpieza y Desbroce

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04

SUBTOTAL M 0.04

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.050	0.14

SUBTOTAL N 0.70

SUBTOTAL O 0.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 0.74

INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25.00 0.19

OTROS INDIRECTOS(%) 0.00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 0.93

VALOR OFERTADO **0.93**

SON: NOVENTA Y TRES CENTAVOS DE DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 DE 114

RUBRO : 29

UNIDAD: m³

DETALLE: Excavación sin Clasificar a Mano

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL M					0.28	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	2.000	5.56
SUBTOTAL N					5.56	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
SUBTOTAL O					0.00	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.84	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.30	
VALOR OFERTADO					7.30	

SON: SIETE DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 DE 114

RUBRO : 30

UNIDAD: m

DETALLE: Tubería PVC-D d = 160 mm

	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10	
SUBTOTAL M					0.10	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.300	0.85
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.400	1.11
SUBTOTAL N						1.96
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Tubo PVC-D d = 160 mm			m	1.000	10.87	10.87
Polilimpia			gl	0.005	32.97	0.16
Polipega			gl	0.010	54.51	0.55
SUBTOTAL O						11.58
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						13.64
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	3.41
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						17.05
VALOR OFERTADO						17.05

SON: DIECISIETE DÓLARES CON CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

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

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 DE 114

RUBRO : 31

UNIDAD: m

DETALLE: Cama de Arena para Tubería e = 0.10 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03	
SUBTOTAL M					0.03	
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.070	0.21
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.070	0.20
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.070	0.19
SUBTOTAL N					0.60	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Arena		m3	0.060	15.00	0.90	
SUBTOTAL O					0.90	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.53	
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS (%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.91	
VALOR OFERTADO					1.91	

SON: UN DÓLAR CON NOVENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

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

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 DE 114

RUBRO : 32

UNIDAD: m3

DETALLE: Relleno Compactado con Material de Excavación

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06	
Compactadora	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88	
SUBTOTAL M					1.94	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.100	0.29
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.150	0.83
SUBTOTAL N					1.12	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Agua		m3	0.100	0.15	0.02	
SUBTOTAL O					0.02	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.08	
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS (%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.85	
VALOR OFERTADO					3.85	

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 DE 114

RUBRO : 33

UNIDAD: m2

DETALLE: Replanteo y Nivelación Superficial

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Equipo Topográfico	1.00	2.01	2.01	0.020	0.04
SUBTOTAL M					0.05
Topógrafo 1	EO C2	1.00	2.94	0.020	0.06
Peón	EO E2	2.00	2.78	0.020	0.11
SUBTOTAL N					0.17
Estacas de Madera		u	1.000	0.15	0.15
Clavos		kg	0.100	1.78	0.18
Pintura Esmalte		gl	0.050	17.00	0.85
SUBTOTAL O					1.18
TRANSPORTE		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.40
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.75
VALOR OFERTADO					1.75

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 DE 114

RUBRO : 34

UNIDAD: m2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04	
SUBTOTAL M					0.04	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.050	0.14
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	0.050	0.56
SUBTOTAL N					0.70	
SUBTOTAL O					0.00	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.74	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.93	
VALOR OFERTADO					0.93	

SON: NOVENTA Y TRES CENTAVOS DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 DE 114

RUBRO : 35

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación a Máquina

Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
Retroexcavadora	1.00	35.00	35.00	0.063	2.21
Bomba de agua	1.00	3.00	3.00	0.063	0.19

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Operador de Retroexcavadora	OP C1	1.00	3.03	3.03	0.063	0.19
Ayudante de Maquinaria	EO E2	0.50	2.82	1.41	0.063	0.09
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.063	0.35

SUBTOTAL N 0.63

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
-------------------	---------------	-----------------	---------------------	--------------

SUBTOTAL O 0.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
-------------------	---------------	-----------------	---------------------	--------------

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 3.06

INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25.00 0.77

OTROS INDIRECTOS(%) 0.00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 3.83

VALOR OFERTADO **3.83**

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 DE 114

RUBRO : 36

UNIDAD: m2

DETALLE: Encofrado - Desencofrado Muro h = 1.00 m - 4.00 m, Tablero Contrachapado

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL M					0.21	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.500	2.78
SUBTOTAL N					4.19	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
Tablero Contr. e=9mm 1.22x2.40	u	0.330	18.90	6.24		
Alfagías 6 x 6 cm	u	0.500	3.25	1.63		
Desmoldante	gl	0.120	0.50	0.06		
SUBTOTAL O					9.28	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.68	
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)				25.00	3.42	
OTROS INDIRECTOS (%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					17.10	
VALOR OFERTADO					17.10	

SON: DIECISIETE DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 37 DE 114

RUBRO : 37

UNIDAD: m²

DETALLE: Enlucido (Paleteado), Mortero 1:3

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.27	
<hr/>						
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.150	0.44
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.900	2.54
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.900	2.50
<hr/>						
SUBTOTAL N					5.48	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Cemento		kg	10.500	0.15	1.58	
Arena Negra		m ³	0.020	12.00	0.24	
Tabla Encofrado / 25 cm		u	0.200	2.20	0.44	
Alambre de Amarre - Galvanizad		kg	0.010	2.54	0.03	
<hr/>						
SUBTOTAL O					2.35	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
<hr/>						
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.10	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10.13	
VALOR OFERTADO					10.13	

SON: DIEZ DÓLARES CON TRECE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 38 DE 114

RUBRO : 38

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón Ciclópeo (60% H²S, f'c = 180 kg/cm² - 40% Piedra), e = 0.10 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.57
Concreteira	1.00	6.00	6.00	0.700	4.20
SUBTOTAL M					6.77

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	4.500	13.23
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.250	0.71
Peón	EO E2	3.00	2.78	8.34	4.500	37.53
SUBTOTAL N						51.47

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento	kg	300.000	0.15	45.00
Arena	m3	0.475	15.00	7.13
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50
Agua	m3	0.240	0.15	0.04
SUBTOTAL O				61.67

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	119.91
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	149.89
VALOR OFERTADO	149.89

SON: CIENTO CUARENTA Y NUEVE DÓLARES CON OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 39 DE 114

RUBRO : 39

UNIDAD: m³

DETALLE: Hormigón Simple, f'c = 210 kg/cm²

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.18
Concretera	1.00	6.00	6.00	1.200	7.20
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.200	4.80
SUBTOTAL M					13.18

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	1.200	3.53
Albañil	EO D2	2.00	2.82	5.64	1.200	6.77
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	1.200	13.34
SUBTOTAL N						23.64

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento	kg	350.000	0.15	52.50
Arena	m ³	0.650	15.00	9.75
Ripio	m ³	0.950	10.00	9.50
Agua	m ³	0.240	0.15	0.04
SUBTOTAL O				71.79

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	108.61
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00 27.15
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	135.76
VALOR OFERTADO	135.76

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DÓLARES CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 40 DE 114

RUBRO : 40

UNIDAD: kg

DETALLE: Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm²

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02

SUBTOTAL M	0.06
-------------------	------

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.004	0.01
Fierrero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.040	0.11
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.040	0.11
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.040	0.22

SUBTOTAL N	0.45
-------------------	------

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm ²	kg	1.050	1.27	1.33
Alambre # 18	kg	0.060	2.54	0.15

SUBTOTAL O	1.48
-------------------	------

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P	0.00
-------------------	------

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.49
VALOR OFERTADO	2.49

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 41 DE 114

RUBRO : 41

UNIDAD: u

DETALLE: Suministro e Instalación de la Rejilla 0.70 m x 0.90 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Soldadora Eléctrica	1.00	1.77	1.77	2.000	3.54
SUBTOTAL M					4.42

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Insp. de Obra	EO B3	1.00	3.03	3.03	2.000	6.06
Maestro Soldador Especializado	EO C1	1.00	3.03	3.03	2.000	6.06
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	2.000	5.56
SUBTOTAL N						17.68

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Perfil de Acero Inoxidable	kg	175.000	1.35	236.25
Electrodos 6011 1/8	lb	0.132	2.30	0.30
SUBTOTAL O				236.55

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSF.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	258.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	64.66
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	323.31
VALOR OFERTADO	323.31

SON: TRESCIENTOS VEINTE Y TRES DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 42 DE 114

RUBRO : 42

UNIDAD: u

DETALLE: Compuertas Metálicas Galvanizadas, Tornillo sin fin Tol 1/8"

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.70
SUBTOTAL M						1.70
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	4.000	11.76
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	4.000	11.12
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	4.000	11.12
SUBTOTAL N						34.00
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Comp. Metal. G 0,70 m tol 1/8"			glb	1.000	120.00	120.00
Tornillo sin fin de acero tome			u	1.000	0.05	0.05
Perfil L 40x40x4 HG			kg	2.300	1.24	2.85
Perfil C 50x25x3 HG			kg	2.120	1.22	2.59
SUBTOTAL O						125.49
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						161.19
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)						25.00
OTROS INDIRECTOS (%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						201.49
VALOR OFERTADO						201.49

SON: DOSCIENTOS UN DÓLARES CON CUARENTA Y NUEVE CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 43 DE 114

RUBRO : 43

UNIDAD: u

DETALLE: Tapa de Tol de 0.70 x 0.70, con Candado

Herramienta Menor 5% de M.O. 0.11

SUBTOTAL M 0.11

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	0.50	2.94	1.47	0.300	0.44
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.300	0.85
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.300	0.83

SUBTOTAL N 2.12

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Tapa HºFº 700 mm con Cerco	u	1.000	88.25	88.25
Candado	u	1.000	9.20	9.20

SUBTOTAL O 97.45

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	99.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	124.60
VALOR OFERTADO	124.60

SON: CIENTO VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON SESENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 44 DE 114

RUBRO : 44

UNIDAD: m

DETALLE: Tubería PVC-D d = 200 mm, en Planta de Tratamiento

Herramienta Menor 5% de M.O. 0.01

SUBTOTAL M 0.01

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Plomero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.020	0.06
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.020	0.06

SUBTOTAL N 0.12

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Tubería Perfilada PVC d=200mm	m	1.000	15.68	15.68
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16
Polipega	gl	0.010	54.51	0.55

SUBTOTAL O 16.39

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.52
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	4.13
25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	20.65
VALOR OFERTADO	20.65

SON: VEINTE DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 45 DE 114

RUBRO : 45

UNIDAD: m2

DETALLE: Replanteo y Nivelación Superficial

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Equipo Topográfico		1.00	2.01	2.01	0.020	0.04
SUBTOTAL M						0.05
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Topógrafo 1	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.020	0.06
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.020	0.11
SUBTOTAL N						0.17
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Estacas de Madera			u	1.000	0.15	0.15
Clavos			kg	0.100	1.78	0.18
Pintura Esmalte			gl	0.050	17.00	0.85
SUBTOTAL O						1.18
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1.40
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)						25.00
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1.75
VALOR OFERTADO						1.75

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 46 DE 114

RUBRO : 46

UNIDAD: m2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04	
SUBTOTAL M					0.04	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.050	0.14
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	0.050	0.56
SUBTOTAL N					0.70	
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.74	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	0.19
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						0.93
VALOR OFERTADO						0.93

SON: NOVENTA Y TRES CENTAVOS DE DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 47 DE 114

RUBRO : 47

UNIDAD: m³

DETALLE: Excavación a Máquina

Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
Retroexcavadora	1.00	35.00	35.00	0.063	2.21
Bomba de agua	1.00	3.00	3.00	0.063	0.19
SUBTOTAL M					2.43

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Operador de Retroexcavadora	OP C1	1.00	3.03	3.03	0.063	0.19
Ayudante de Maquinaria	EO E2	0.50	2.82	1.41	0.063	0.09
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.063	0.35
SUBTOTAL N						0.63

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25.00	0.77
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.83
VALOR OFERTADO	3.83

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 48 DE 114

RUBRO : 48

UNIDAD: m2

DETALLE: Encofrado - Desencofrado Muro h = 1.00 m - 4.00 m, Tablero Contrachapado

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL M						0.21
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Carpintero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.500	2.78
SUBTOTAL N						4.19
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Tablero Contr. e=9mm 1.22x2.40			u	0.330	18.90	6.24
Clavos			kg	0.760	1.78	1.35
Alfagías 6 x 6 cm			u	0.500	3.25	1.63
Desmoldante			gl	0.120	0.50	0.06
SUBTOTAL O						9.28
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						13.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)						25.00
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						17.10
VALOR OFERTADO						17.10

SON: DIECISIETE DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 49 DE 114

RUBRO : 49

UNIDAD: m2

DETALLE: Enlucido (Paleteado), Mortero 1:3

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.27
					=====
SUBTOTAL M					0.27

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.150	0.44
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.900	2.54
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.900	2.50
					=====	
SUBTOTAL N					5.48	

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento	kg	10.500	0.15	1.58
Arena Negra	m3	0.020	12.00	0.24
Tabla Encofrado / 25 cm	u	0.200	2.20	0.44
Puntales	m	0.250	0.25	0.06
Alambre de Amarre - Galvanizad	kg	0.010	2.54	0.03
				=====
SUBTOTAL O				2.35

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.10
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00 2.03
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.13
VALOR OFERTADO	10.13

SON: DIEZ DÓLARES CON TRECE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 50 DE 114

RUBRO : 50

UNIDAD: m3

DETALLE: Desalojo hasta 5.00 km

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03	
Volqueta	1.00	20.00	20.00	0.100	2.00	
Cargadora	1.00	30.00	30.00	0.100	3.00	
SUBTOTAL M					5.03	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Chofer Tipo E	TE C1	1.00	4.12	4.12	0.070	0.29
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.070	0.21
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.070	0.19
SUBTOTAL N					0.69	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.72	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.15	
VALOR OFERTADO					7.15	

SON: SIETE DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 51 DE 114

RUBRO : 51

UNIDAD: m

DETALLE : Tubería PVC-D d = 160 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10

SUBTOTAL M 0.10

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.300	0.85
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.400	1.11

SUBTOTAL N 1.96

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Tubo PVC-D d = 160 mm	m	1.000	10.87	10.87
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16
Polipega	gl	0.010	54.51	0.55

SUBTOTAL O 11.58

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.64
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00 3.41
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.05
VALOR OFERTADO	17.05

SON: DIECISIETE DÓLARES CON CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 52 DE 114

RUBRO : 52

UNIDAD: kg

DETALLE : Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02

SUBTOTAL M 0.06

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.004	0.01
Fierrero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.040	0.11
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.040	0.11
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.040	0.22

SUBTOTAL N 0.45

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	1.050	1.27	1.33
Alambre # 18	kg	0.060	2.54	0.15

SUBTOTAL O 1.48

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	0.50
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.49
VALOR OFERTADO	2.49

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 53 DE 114

RUBRO : 53

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón Ciclópeo (60% H²S°, f'c = 180 kg/cm² - 40% Piedra), e = 0.10 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.57	
Concretera	1.00	6.00	6.00	0.700	4.20	
SUBTOTAL M					6.77	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	4.500	13.23
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.250	0.71
Peón	EO E2	3.00	2.78	8.34	4.500	37.53
SUBTOTAL N						51.47
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Cemento		kg	300.000	0.15	45.00	
Arena		m3	0.475	15.00	7.13	
Ripio		m3	0.950	10.00	9.50	
Agua		m3	0.240	0.15	0.04	
SUBTOTAL O					61.67	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					119.91	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					149.89	
VALOR OFERTADO					149.89	

SON: CIENTO CUARENTA Y NUEVE DÓLARES CON OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 54 DE 114

RUBRO : 54

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón Simple, f'c = 210 kg/cm2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.18	
Concreteira	1.00	6.00	6.00	1.200	7.20	
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.200	4.80	
SUBTOTAL M					13.18	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	1.200	3.53
Albañil	EO D2	2.00	2.82	5.64	1.200	6.77
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	1.200	13.34
SUBTOTAL N						23.64
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Cemento		kg	350.000	0.15	52.50	
Arena		m3	0.650	15.00	9.75	
Ripio		m3	0.950	10.00	9.50	
Agua		m3	0.240	0.15	0.04	
SUBTOTAL O					71.79	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					108.61	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					135.76	
VALOR OFERTADO					135.76	

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DÓLARES CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 55 DE 114

RUBRO : 55

UNIDAD: u

DETALLE: Tapa de Tol 0.60 m x 0.60 m, con Candado

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.35	
SUBTOTAL M					0.35	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	0.50	2.94	1.47	1.000	1.47
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.000	2.78
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.000	2.78
SUBTOTAL N					7.03	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Tapa Tol Galvan 3mm 0.60x0.60m		u	1.000	50.40	50.40	
Candado		u	1.000	9.20	9.20	
SUBTOTAL O					59.60	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					66.98	
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS (%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					83.73	
VALOR OFERTADO					83.73	

SON: OCHENTA Y TRES DÓLARES CON SETENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 56 DE 114

RUBRO : 56

UNIDAD: u

DETALLE: Areador d = 1 1/2"

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06	
SUBTOTAL M					0.06	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Plomero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.200	0.56
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.200	0.56
SUBTOTAL N					1.12	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Tubo de PVC 1 1/2"		m	0.300	1.33	0.40	
Codo 90° PVC 1 1/2"		u	2.000	0.78	1.56	
Polipega		gl	0.020	54.51	1.09	
Limpiador		gl	12.500	12.50	156.25	
SUBTOTAL O					159.30	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					160.48	
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS (%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					200.60	
VALOR OFERTADO					200.60	

SON: DOSCIENTOS DÓLARES CON SESENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 57 DE 114

RUBRO : 57

UNIDAD: m

DETALLE: Escalera HG d = 3/4"

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.29	
Cortadora Eléctrica de Hierro	1.00	0.97	0.97	0.250	0.24	
Compresor de 2 HP	1.00	2.54	2.54	0.250	0.64	
SUBTOTAL M					2.61	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro Título SECAP	EO C1	1.00	3.03	3.03	0.250	0.76
Maestro Soldador Especializado	EO C1	4.00	3.03	12.12	0.250	3.03
Ayudante	EO E2	3.00	2.78	8.34	0.250	2.09
SUBTOTAL N					5.88	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Tubo HG 3/4" x 3m		u	0.333	10.76	3.58	
Electrodos 6011 1/8		lb	0.040	2.30	0.09	
SUBTOTAL O					3.67	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12.16	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					15.20	
VALOR OFERTADO					15.20	

SON: QUINCE DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 58 DE 114

RUBRO : 58

UNIDAD: m2

DETALLE: Replanteo y Nivelación Superficial

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01	
Equipo Topográfico	1.00	2.01	2.01	0.020	0.04	
SUBTOTAL M					0.05	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Topógrafo 1	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.020	0.06
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.020	0.11
SUBTOTAL N					0.17	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Estacas de Madera		u	1.000	0.15	0.15	
Clavos		kg	0.100	1.78	0.18	
Pintura Esmalte		gl	0.050	17.00	0.85	
SUBTOTAL O					1.18	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.40	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.75	
VALOR OFERTADO					1.75	

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 59 DE 114

RUBRO : 59

UNIDAD: m2

DETALLE: Limpieza y Desbroce

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04	
SUBTOTAL M					0.04	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.050	0.14
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	0.050	0.56
SUBTOTAL N					0.70	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.74	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.93	
VALOR OFERTADO					0.93	

SON: NOVENTA Y TRES CENTAVOS DE DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 60 DE 114

RUBRO : 60

UNIDAD: m³

DETALLE: Excavación a Máquina

Herramienta Menor 5% de M.O.						0.03
Retroexcavadora	1.00	35.00	35.00	0.063		2.21
Bomba de agua	1.00	3.00	3.00	0.063		0.19

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Operador de Retroexcavadora	OP C1	1.00	3.03	3.03	0.063	0.19
Ayudante de Maquinaria	EO E2	0.50	2.82	1.41	0.063	0.09
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.063	0.35

SUBTOTAL N 0.63

MATERIALES *UNIDAD* *CANTIDAD* *PRECIO UNIT.* *COSTO*

SUBTOTAL O 0.00

TRANSPORTE *UNIDAD* *CANTIDAD* *PREC.TRANSP.* *COSTO*

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25.00	0.77
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.83
VALOR OFERTADO	3.83

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 61 DE 114

RUBRO : 61

UNIDAD: u

DETALLE: Encofrado - Desencofrado Muro h = 1.00 m - 4.00 m, Tablero Contrachapado

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21	
SUBTOTAL M					0.21	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Carpintero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.500	2.78
SUBTOTAL N					4.19	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Tablero Contr. e=9mm 1.22x2.40		u	0.330	18.90	6.24	
Clavos		kg	0.760	1.78	1.35	
Alfagías 6 x 6 cm		u	0.500	3.25	1.63	
Desmoldante		gl	0.120	0.50	0.06	
SUBTOTAL O					9.28	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.68	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					17.10	
VALOR OFERTADO					17.10	

SON: DIECISIETE DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 62 DE 114

RUBRO : 62

UNIDAD: m²

DETALLE: Enlucido (Paletado), Mortero 1:3

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.27

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.150	0.44
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.900	2.54
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.900	2.50

SUBTOTAL N 5.48

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento	kg	10.500	0.15	1.58
Arena Negra	m ³	0.020	12.00	0.24
Tabla Encofrado / 25 cm	u	0.200	2.20	0.44
Puntales	m	0.250	0.25	0.06
Alambre de Amarre - Galvanizad	kg	0.010	2.54	0.03

SUBTOTAL O 2.35

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 8.10

INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25.00 2.03

OTROS INDIRECTOS(%) 0.00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 10.13

VALOR OFERTADO **10.13**

SON: DIEZ DÓLARES CON TRECE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 63 DE 114

RUBRO : 63

UNIDAD: m

DETALLE: Tubería Perforada (Flautas)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14	
SUBTOTAL M					0.14	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Plomero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.500	1.39
SUBTOTAL N					2.80	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Tubo PVC 160 mm Perforado		m	1.000	80.00	80.00	
SUBTOTAL O					80.00	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					82.94	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					103.68	
VALOR OFERTADO					103.68	

SON: CIENTO TRES DÓLARES CON SESENTA Y OCHO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 64 DE 114

RUBRO : 64

UNIDAD: m

DETALLE: Tubería PVC-D d = 160 mm

Herramienta Menor 5% de M.O. 0.10

SUBTOTAL M 0.10

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.300	0.85
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.400	1.11

SUBTOTAL N 1.96

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Tubo PVC-D d = 160 mm	m	1.000	10.87	10.87
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16
Polipega	gl	0.010	54.51	0.55

SUBTOTAL O 11.58

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.64
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.05
VALOR OFERTADO	17.05

SON: DIECISIETE DÓLARES CON CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 65 DE 114

RUBRO : 65

UNIDAD: kg

DETALLE: Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O. Cortadora Eléctrica	1.00	0.97	0.97	0.040	0.02 0.04	
SUBTOTAL M					0.06	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.004	0.01
Fierrero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.040	0.11
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.040	0.11
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.040	0.22
SUBTOTAL N					0.45	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2		kg	1.050	1.27	1.33	
Alambre # 18		kg	0.060	2.54	0.15	
SUBTOTAL O					1.48	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSF.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.99	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00 0.50	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.49	
VALOR OFERTADO					2.49	

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 66 DE 114

RUBRO : 66

UNIDAD: m3

DETALLE : Hormigón Ciclópeo (60% H°S°, f'c = 180 kg/cm2 - 40% Piedra), e = 0.10 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.57	
Concretera	1.00	6.00	6.00	0.700	4.20	
SUBTOTAL M					6.77	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	4.500	13.23
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.250	0.71
Peón	EO E2	3.00	2.78	8.34	4.500	37.53
SUBTOTAL N					51.47	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
Cemento	kg	300.000	0.15	45.00		
Arena	m3	0.475	15.00	7.13		
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50		
Agua	m3	0.240	0.15	0.04		
SUBTOTAL O					61.67	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSF.</i>	<i>COSTO</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					119.91	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					149.89	
VALOR OFERTADO					149.89	

SON: CIENTO CUARENTA Y NUEVE DÓLARES CON OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 67 DE 114

RUBRO : 67

UNIDAD: m³

DETALLE: Hormigón Simple, f'c = 210 kg/cm²

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.18	
Concreteira	1.00	6.00	6.00	1.200	7.20	
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.200	4.80	
SUBTOTAL M					13.18	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	1.200	3.53
Albañil	EO D2	2.00	2.82	5.64	1.200	6.77
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	1.200	13.34
SUBTOTAL N					23.64	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Cemento		kg	350.000	0.15	52.50	
Arena		m ³	0.650	15.00	9.75	
Ripio		m ³	0.950	10.00	9.50	
Agua		m ³	0.240	0.15	0.04	
SUBTOTAL O					71.79	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					108.61	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					135.76	
VALOR OFERTADO					135.76	

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DÓLARES CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 68 DE 114

RUBRO : 68

UNIDAD: kg

DETALLE: Estructura Metálica Perfil Tipo G 60 x 30 x 2 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Soldadora Eléctrica	1.00	1.77	1.77	0.400	0.71
SUBTOTAL M					0.71

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro Soldador Especializado	EO C1	1.00	3.03	3.03	0.112	0.34
Fierrero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.112	0.32
SUBTOTAL N					0.66	

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Perfil Tipo G 60x30x2mm	kg	1.990	1.24	2.47
Suelda 60/11	kg	0.040	3.30	0.13
Pintura Anticorrosiva	gl	0.001	16.00	0.02
SUBTOTAL O				2.62

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00 1.01
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.03
VALOR OFERTADO	5.03

SON: CINCO DÓLARES CON TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 69 DE 114

RUBRO : 69

UNIDAD: kg

DETALLE: Estructura Metálica Perfil Tipo G 100 x 50 x 3 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Soldadora Eléctrica	1.00	1.77	1.77	0.400	0.71	
SUBTOTAL M					0.74	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro Soldador Especializado	EO C1	1.00	3.03	3.03	0.112	0.34
Fierrero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.112	0.32
SUBTOTAL N					0.66	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Perfiles Tipo G 100x50x3mm		kg	1.050	1.64	1.72	
Suelda 60/11		kg	0.040	3.30	0.13	
Pintura Anticorrosiva		gl	0.001	16.00	0.02	
SUBTOTAL O					1.87	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.27	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.09	
VALOR OFERTADO					4.09	

OBSERVACIONES: Se respetar n estrictamente los planos estructurales.

SON: CUATRO DÓLARES CON NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 70 DE 114

RUBRO : 70

UNIDAD: m2

DETALLE: Cubierta de Galvalume, e = 40 mm, Onda = 46 mm Esp.Cub

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
SUBTOTAL M					0.11

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil/Carpintero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.400	1.13
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.400	1.11
SUBTOTAL N					2.24	

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Galvalume 0.40mm Onda=46mm	m2	1.150	9.90	11.39
Pernos de Sujeción	u	3.200	0.50	1.60
SUBTOTAL O				12.99

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.34
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25.00	3.84
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	19.18
VALOR OFERTADO	19.18

SON: DIECINUEVE DÓLARES CON DIECIOCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 71 DE 114

RUBRO : 71

UNIDAD: m

DETALLE: Canal Recolector de Aguas Lluvias (Tol 1/32)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.29

SUBTOTAL M 0.29

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Fierrero/Pintor/Plomero	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.300	3.67
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.800	2.22

SUBTOTAL N 5.89

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Plancha de Tol 1.22*2.44*1/32"	u	0.143	21.24	3.04
Acero Estructural	kg	0.800	1.20	0.96
Platina de 1/2" x 1/8"	m	0.070	3.68	0.26
Suelda 60/11	kg	0.123	3.30	0.41
Clavos de 1/2" a 2"	kg	0.023	1.78	0.04

SUBTOTAL O 4.71

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00 2.72
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13.61
VALOR OFERTADO	13.61

SON: TRECE DÓLARES CON SESENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 72 DE 114

RUBRO : 72

UNIDAD: m

DETALLE: Escalera HG d = 3/4"

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.29
Cortadora Eléctrica de Hierro	1.00	0.97	0.97	0.250	0.24
Compresor de 2 HP	1.00	2.54	2.54	0.250	0.64
SUBTOTAL M					2.61

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro Título SECAP	EO C1	1.00	3.03	3.03	0.250	0.76
Maestro Soldador Especializado	EO C1	4.00	3.03	12.12	0.250	3.03
Ayudante	EO E2	3.00	2.78	8.34	0.250	2.09
SUBTOTAL N					5.88	

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Tubo HG 3/4" x 3m	u	0.333	10.76	3.58
Electrodos 6011 1/8	lb	0.040	2.30	0.09
SUBTOTAL O				3.67

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.16
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25.00	3.04
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15.20
VALOR OFERTADO	15.20

SON: QUINCE DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 73 DE 114

RUBRO : 73

UNIDAD: m2

DETALLE: Replanteo y Nivelación Superficial

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Equipo Topográfico	1.00	2.01	2.01	0.020	0.04	
SUBTOTAL M					0.05	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Topógrafo 1	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.020	0.06
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.020	0.11
SUBTOTAL N					0.17	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Estacas de Madera		u	1.000	0.15	0.15	
Clavos		kg	0.100	1.78	0.18	
Pintura Esmalte		gl	0.050	17.00	0.85	
SUBTOTAL O					1.18	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.40	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.75	
VALOR OFERTADO					1.75	

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 74 DE 114

RUBRO : 74

UNIDAD: m²

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04

SUBTOTAL M 0.04

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.050	0.14
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	0.050	0.56

SUBTOTAL N 0.70

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL O 0.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSF.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.74
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00 0.19
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.93
VALOR OFERTADO	0.93

SON: NOVENTA Y TRES CENTAVOS DE DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 75 DE 114

RUBRO : 75

UNIDAD: m³

DETALLE: Excavación a Máquina

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
Retroexcavadora	1.00	35.00	35.00	0.063	2.21
Bomba de agua	1.00	3.00	3.00	0.063	0.19
					=====
SUBTOTAL M					2.43

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Operador de Retroexcavadora	OP C1	1.00	3.03	3.03	0.063	0.19
Ayudante de Maquinaria	EO E2	0.50	2.82	1.41	0.063	0.09
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.063	0.35
					=====	
SUBTOTAL N					0.63	

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
				=====
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRASP.</i>	<i>COSTO</i>
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.83
VALOR OFERTADO	3.83

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 76 DE 114

RUBRO : 76

UNIDAD: glb

DETALLE: Enconfrado y Desconfrado Especial Redondo

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL M					16.74	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Carpintero	EO D2	1.00	2.82	2.82	30.000	84.60
Ayudante	EO E2	3.00	2.78	8.34	30.000	250.20
SUBTOTAL N					334.80	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Listón de Eucalipto 6x3x2.50 m		u	24.000	2.50	60.00	
Tablero Triplex e=6mm 4.8x5.2m		u	6.000	15.28	91.68	
Vigas Madera Eucalipto 10x10cm		m	63.840	7.00	446.88	
Riel de Eucalipto		m	32.000	1.17	37.44	
SUBTOTAL O					636.00	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					987.54	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,234.43	
VALOR OFERTADO					1,234.43	

SON: UN MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO DÓLARES CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 77 DE 114

RUBRO : 77

UNIDAD: m2

DETALLE : Mampostería de Ladrillo

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.37

SUBTOTAL M 0.37

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.315	3.71
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.315	3.66

SUBTOTAL N 7.37

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Ladrillo	u	25.000	0.15	3.75
Arena Negra	m3	0.029	12.00	0.35
Cemento	kg	8.250	0.15	1.24
Pigmento	lb	1.000	1.20	1.20
Tabla Encofrado / 25 cm	u	0.100	2.20	0.22
Pingos de Eucalipto	m	0.150	0.50	0.08
Alambre de Amarre - Galvanizad	kg	0.005	2.54	0.01

SUBTOTAL O 6.85

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.59
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	18.24
VALOR OFERTADO	18.24

OBSERVACIONES: El precio del material incluye el transporte al sitio de la obra.

SON: DIECIOCHO DÓLARES CON VEINTE Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 78 DE 114

RUBRO : 78

UNIDAD: m²

DETALLE: Malla Electrosoldada, 10 cm x 10 cm x 6 mm

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.03
SUBTOTAL M						0.03
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.100	0.29
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.100	0.28
SUBTOTAL N						0.57
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Malla M6 10 (6.25x2.44)			u	0.066	23.12	1.53
Alambre # 18			kg	0.150	2.54	0.38
SUBTOTAL O						1.91
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						2.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	0.63
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						3.14
VALOR OFERTADO						3.14

SON: TRES DÓLARES CON CATORCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 79 DE 114

RUBRO : 79

UNIDAD: m²

DETALLE: Malla Electrosoldada 5/8", h = 1.00 m

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.03
SUBTOTAL M						0.03
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.100	0.29
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.100	0.28
SUBTOTAL N						0.57
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Malla Electrosoldada 5/8", 1m			m	1.000	4.50	4.50
Alambre de Amarre - Galvanizad			kg	0.150	2.54	0.38
SUBTOTAL O						4.88
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSF.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						5.48
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)						25.00 1.37
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						6.85
VALOR OFERTADO						6.85

SON: SEIS DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA****PROYECTO:** ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA**UBICACIÓN:** CABECERA PARROQUIAL FATIMA**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS****HOJA 80 DE 114**

RUBRO : 80

UNIDAD: kg

DETALLE: Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02	
SUBTOTAL M					0.06	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.004	0.01
Ferrero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.040	0.11
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.040	0.11
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.040	0.22
SUBTOTAL N					0.45	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	1.050	1.27	1.33		
Alambre # 18	kg	0.060	2.54	0.15		
SUBTOTAL O					1.48	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.99	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00 0.50	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.49	
VALOR OFERTADO					2.49	

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 81 DE 114

RUBRO : 81

UNIDAD: m3

DETALLE: Material Pétreo para Filtro

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.25	
SUBTOTAL M					0.25	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.300	0.88
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.500	4.17
SUBTOTAL N					5.05	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Piedra Claificada		m3	1.050	25.00	26.25	
SUBTOTAL O					26.25	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					31.55	
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS (%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					39.44	
VALOR OFERTADO					39.44	

SON: TREINTA Y NUEVE DÓLARES CON CUARENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 82 DE 114

RUBRO : 82

UNIDAD: m³

DETALLE: Hormigón Ciclópeo (60% H²S°, f'c = 180 kg/cm² - 40% Piedra), e = 0.10 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.57
Concreteira	1.00	6.00	6.00	0.700	4.20
SUBTOTAL M					6.77

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	4.500	13.23
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.250	0.71
Peón	EO E2	3.00	2.78	8.34	4.500	37.53
SUBTOTAL N						51.47

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento	kg	300.000	0.15	45.00
Arena	m ³	0.475	15.00	7.13
Ripio	m ³	0.950	10.00	9.50
Agua	m ³	0.240	0.15	0.04
SUBTOTAL O				61.67

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	119.91
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	149.89
VALOR OFERTADO	149.89

SON: CIENTO CUARENTA Y NUEVE DÓLARES CON OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 83 DE 114

RUBRO : 83

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón Simple, f'c = 210 kg/cm2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.18
Concretera	1.00	6.00	6.00	1.200	7.20
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.200	4.80
SUBTOTAL M					13.18

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	1.200	3.53
Albañil	EO D2	2.00	2.82	5.64	1.200	6.77
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	1.200	13.34

SUBTOTAL N 23.64

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento	kg	350.000	0.15	52.50
Arena	m3	0.650	15.00	9.75
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50
Agua	m3	0.240	0.15	0.04

SUBTOTAL O 71.79

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	108.61
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	27.15
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	135.76
VALOR OFERTADO	135.76

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DÓLARES CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 84 DE 114

RUBRO : 84

UNIDAD: m

DETALLE: Tubería PVC-D d = 160 mm, en Planta de Tratamiento

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10

SUBTOTAL M 0.10

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.300	0.85
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.400	1.11

SUBTOTAL N 1.96

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Tubo PVC-D d = 160 mm	m	1.000	10.87	10.87
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16
Polipega	gl	0.010	54.51	0.55

SUBTOTAL O 11.58

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.64
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25.00	3.41
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.05
VALOR OFERTADO	17.05

SON: DIECISIETE DÓLARES CON CINCO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 85 DE 114

RUBRO : 85

UNIDAD: m

DETALLE: Tubería PVC-D d = 200 mm, en Planta de Tratamiento

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01	
SUBTOTAL M					0.01	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Plomero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.020	0.06
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.020	0.06
SUBTOTAL N					0.12	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Tubería Perfilada PVC d=200mm		m	1.000	15.68	15.68	
Polilimpia		gl	0.005	32.97	0.16	
Polipega		gl	0.010	54.51	0.55	
SUBTOTAL O					16.39	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16.52	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00 4.13	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					20.65	
VALOR OFERTADO					20.65	

SON: VEINTE DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 86 DE 114

RUBRO : 86

UNIDAD: m2

DETALLE: Replanteo y Nivelación Superficial

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01	
Equipo Topográfico	1.00	2.01	2.01	0.020	0.04	
SUBTOTAL M					0.05	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Topógrafo 1	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.020	0.06
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.020	0.11
SUBTOTAL N					0.17	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Estacas de Madera		u	1.000	0.15	0.15	
Clavos		kg	0.100	1.78	0.18	
Pintura Esmalte		gl	0.050	17.00	0.85	
SUBTOTAL O					1.18	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSF.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.40	
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS (%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.75	
VALOR OFERTADO					1.75	

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 87 DE 114

RUBRO : 87

UNIDAD: m²

DETALLE: Limpieza y Desbroce

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04	
SUBTOTAL M					0.04	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.050	0.14
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	0.050	0.56
SUBTOTAL N					0.70	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.74	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.93	
VALOR OFERTADO					0.93	

SON: NOVENTA Y TRES CENTAVOS DE DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 88 DE 114

RUBRO : 88

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación a Máquina

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03	
Retroexcavadora	1.00	35.00	35.00	0.063	2.21	
Bomba de agua	1.00	3.00	3.00	0.063	0.19	
SUBTOTAL M					2.43	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Operador de Retroexcavadora	OP C1	1.00	3.03	3.03	0.063	0.19
Ayudante de Maquinaria	EO E2	0.50	2.82	1.41	0.063	0.09
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.063	0.35
SUBTOTAL N					0.63	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.06	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.83	
VALOR OFERTADO					3.83	

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 89 DE 114

RUBRO : 89

UNIDAD: kg

DETALLE: Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm²

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02	
Cortadora Eléctrica	1.00	0.97	0.97	0.040	0.04	
SUBTOTAL M					0.06	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.004	0.01
Fierrero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.040	0.11
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.040	0.11
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.040	0.22
SUBTOTAL N					0.45	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm ²		kg	1.050	1.27	1.33	
Alambre # 18		kg	0.060	2.54	0.15	
SUBTOTAL O					1.48	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.99	
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS (%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.49	
VALOR OFERTADO					2.49	

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 90 DE 114

RUBRO : 90

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón Ciclópeo (60% H²S°, f'c = 180 kg/cm² - 40% Piedra), e = 0.10 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.57
Concreteira	1.00	6.00	6.00	0.700	4.20
SUBTOTAL M					6.77

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	4.500	13.23
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.250	0.71
Peón	EO E2	3.00	2.78	8.34	4.500	37.53
SUBTOTAL N						51.47

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento	kg	300.000	0.15	45.00
Arena	m3	0.475	15.00	7.13
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50
Agua	m3	0.240	0.15	0.04
SUBTOTAL O				61.67

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	119.91
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	149.89
VALOR OFERTADO	149.89

SON: CIENTO CUARENTA Y NUEVE DÓLARES CON OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 91 DE 114

RUBRO : 91

UNIDAD: m3

DETALLE: Homigón Simple, f'c = 210 kg/cm2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.18	
Concretera	1.00	6.00	6.00	1.200	7.20	
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.200	4.80	
SUBTOTAL M					13.18	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	1.200	3.53
Albañil	EO D2	2.00	2.82	5.64	1.200	6.77
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	1.200	13.34
SUBTOTAL N						23.64
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Cemento		kg	350.000	0.15	52.50	
Arena		m3	0.650	15.00	9.75	
Ripio		m3	0.950	10.00	9.50	
Agua		m3	0.240	0.15	0.04	
SUBTOTAL O					71.79	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					108.61	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					135.76	
VALOR OFERTADO					135.76	

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DÓLARES CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 92 DE 114

RUBRO : 92

UNIDAD: m2

DETALLE: Encofrado - Desencofrado Muro h = 1.00 m - 4.00 m, Tablero Contrachapado

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21	
SUBTOTAL M					0.21	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Carpintero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.500	2.78
SUBTOTAL N					4.19	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Tablero Contr. e=9mm 1.22x2.40		u	0.330	18.90	6.24	
Clavos		kg	0.760	1.78	1.35	
Alfagías 6 x 6 cm		u	0.500	3.25	1.63	
Desmoldante		gl	0.120	0.50	0.06	
SUBTOTAL O					9.28	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.68	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00 3.42	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					17.10	
VALOR OFERTADO					17.10	

SON: DIECISIETE DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 93 DE 114

RUBRO : 93

UNIDAD: m2

DETALLE: Enlucido (Paleteado), Mortero 1:3

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.27

SUBTOTAL M	0.27
-------------------	------

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.150	0.44
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.900	2.54
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.900	2.50

SUBTOTAL N	5.48
-------------------	------

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento	kg	10.500	0.15	1.58
Arena Negra	m3	0.020	12.00	0.24
Tabla Encofrado / 25 cm	u	0.200	2.20	0.44
Puntales	m	0.250	0.25	0.06
Alambre de Amarre - Galvanizad	kg	0.010	2.54	0.03

SUBTOTAL O	2.35
-------------------	------

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P	0.00
-------------------	------

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.10
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)	25.00
OTROS INDIRECTOS (%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.13
VALOR OFERTADO	10.13

SON: DIEZ DÓLARES CON TRECE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 94 DE 114

RUBRO : 94

UNIDAD: m

DETALLE: Escalera HG d = 3/4"

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.29
Cortadora Eléctrica de Hierro	1.00	0.97	0.97	0.250	0.24
Compresor de 2 HP	1.00	2.54	2.54	0.250	0.64
SUBTOTAL M					2.61

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro Título SECAP	EO C1	1.00	3.03	3.03	0.250	0.76
Maestro Soldador Especializado	EO C1	4.00	3.03	12.12	0.250	3.03
Ayudante	EO E2	3.00	2.78	8.34	0.250	2.09
SUBTOTAL N						5.88

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Tubo HG 3/4" x 3m	u	0.333	10.76	3.58
Electrodos 6011 1/8	lb	0.040	2.30	0.09
SUBTOTAL O				3.67

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.16
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)	25.00
OTROS INDIRECTOS (%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15.20
VALOR OFERTADO	15.20

SON: QUINCE DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 95 DE 114

RUBRO : 95

UNIDAD: u

DETALLE : Tapa H²A°, Boca de Visita con Cerco, d = 6 mm y Marco Metálico

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.84

SUBTOTAL M	0.84
-------------------	-------------

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	2.000	5.64
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	2.000	5.56
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	2.000	5.56

SUBTOTAL N	16.76
-------------------	--------------

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Acero Estructural en Barras	kg	5.000	1.10	5.50
Alambre # 18	kg	0.100	2.54	0.25
Cemento	kg	12.500	0.15	1.88
Arena	m ³	0.080	15.00	1.20
Agua	m ³	0.040	0.15	0.01
Clavos	kg	0.200	1.78	0.36
Marco Metálico para 600 mm	u	1.000	12.89	12.89

SUBTOTAL O	22.09
-------------------	--------------

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	39.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00 9.92
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	49.61
VALOR OFERTADO	49.61

SON: CUARENTA Y NUEVE DÓLARES CON SESENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 96 DE 114

RUBRO : 96

UNIDAD: m2

DETALLE: Replanteo y Nivelación Superficial

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Equipo Topográfico	1.00	2.01	2.01	0.020	0.04	
SUBTOTAL M					0.05	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Topógrafo 1	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.020	0.06
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.020	0.11
SUBTOTAL N					0.17	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Estacas de Madera		u	1.000	0.15	0.15	
Clavos		kg	0.100	1.78	0.18	
Pintura Esmalte		gl	0.050	17.00	0.85	
SUBTOTAL O					1.18	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.40	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.75	
VALOR OFERTADO					1.75	

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 97 DE 114

RUBRO : 97

UNIDAD: m2

DETALLE: Limpieza y Desbroce

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04	
SUBTOTAL M					0.04	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.050	0.14
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	0.050	0.56
SUBTOTAL N					0.70	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.74	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.93	
VALOR OFERTADO					0.93	

SON: NOVENTA Y TRES CENTAVOS DE DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 98 DE 114

RUBRO : 98

UNIDAD: m³

DETALLE: Excavación sin Clasificar a Mano

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.28	
SUBTOTAL M					0.28	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	2.000	5.56
SUBTOTAL N					5.56	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.84	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					1.46	
25.00						
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.30	
VALOR OFERTADO					7.30	

SON: SIETE DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 99 DE 114

RUBRO : 99

UNIDAD: m2

DETALLE: Encofrado - Desencofrado Muro h = 1.00 m - 4.00 m, Tablero Contrachapado

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21

SUBTOTAL M	0.21
-------------------	-------------

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Carpintero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.500	2.78

SUBTOTAL N	4.19
-------------------	-------------

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Tablero Contr. e=9mm 1.22x2.40	u	0.330	18.90	6.24
Clavos	kg	0.760	1.78	1.35
Alfagías 6 x 6 cm	u	0.500	3.25	1.63
Desmoldante	gl	0.120	0.50	0.06

SUBTOTAL O	9.28
-------------------	-------------

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.10
VALOR OFERTADO	17.10

SON: DIECISIETE DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 100 DE 114

RUBRO : 100

UNIDAD: m2

DETALLE: Enlucido (Paleteado), Mortero 1:3

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.27

SUBTOTAL M

0.27

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.150	0.44
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.900	2.54
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.900	2.50

SUBTOTAL N

5.48

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento	kg	10.500	0.15	1.58
Arena Negra	m3	0.020	12.00	0.24
Tabla Encofrado / 25 cm	u	0.200	2.20	0.44
Puntales	m	0.250	0.25	0.06
Alambre de Amarre - Galvanizad	kg	0.010	2.54	0.03

SUBTOTAL O

2.35

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSF.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.10
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00	2.03
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.13
VALOR OFERTADO		10.13

SON: DIEZ DÓLARES CON TRECE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 101 DE 114

RUBRO : 101

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón Simple, f'c = 210 kg/cm2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.18	
Concreteira	1.00	6.00	6.00	1.200	7.20	
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.200	4.80	
SUBTOTAL M					13.18	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	1.200	3.53
Albañil	EO D2	2.00	2.82	5.64	1.200	6.77
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	1.200	13.34
SUBTOTAL N					23.64	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Cemento		kg	350.000	0.15	52.50	
Arena		m3	0.650	15.00	9.75	
Ripio		m3	0.950	10.00	9.50	
Agua		m3	0.240	0.15	0.04	
SUBTOTAL O					71.79	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					108.61	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					135.76	
VALOR OFERTADO					135.76	

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DÓLARES CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 102 DE 114

RUBRO : 102
 DETALLE: Empedrado

UNIDAD: m2

Herramienta Menor 5% de M.O. 0.13

SUBTOTAL M 0.13

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.100	0.29
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.200	0.56
Peón	EO E2	3.00	2.78	8.34	0.200	1.67

SUBTOTAL N 2.52

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Mezcla Material Cohesivo 70%	m3	0.040	10.50	0.42
Piedra	m3	0.070	13.00	0.91

SUBTOTAL O 1.33

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 3.98

INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25.00 1.00

OTROS INDIRECTOS(%) 0.00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 4.98

VALOR OFERTADO **4.98**

SON: CUATRO DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 103 DE 114

RUBRO : 103

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación Zanja a Mano, h = 0.00 m - 2.00 m, Suelo Natural

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16
SUBTOTAL M					0.16

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Topógrafo 1	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.300	0.88
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.200	0.59
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.300	1.67
SUBTOTAL N						3.14

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.30
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00 0.83
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.13
VALOR OFERTADO	4.13

SON: CUATRO DÓLARES CON TRECE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 104 DE 114

RUBRO : 104

UNIDAD: m

DETALLE: Tubería PVC-D d = 200 mm, en Planta de Tratamiento

Herramienta Menor 5% de M.O. 0.01

SUBTOTAL M 0.01

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Plomero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.020	0.06
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.020	0.06

SUBTOTAL N 0.12

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Tubería Perfilada PVC d=200mm	m	1.000	15.68	15.68
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16
Polipega	gl	0.010	54.51	0.55

SUBTOTAL O 16.39

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.52
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00 4.13
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	20.65
VALOR OFERTADO	20.65

SON: VEINTE DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 105 DE 114

RUBRO : 105

UNIDAD: m

DETALLE : Cama de Arena para Tubería e = 0.10 m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03	
SUBTOTAL M					0.03	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.070	0.21
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.070	0.20
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.070	0.19
SUBTOTAL N					0.60	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Arena		m3	0.060	15.00	0.90	
SUBTOTAL O					0.90	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.53	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.91	
VALOR OFERTADO					1.91	

SON: UN DÓLAR CON NOVENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 106 DE 114

RUBRO : 106

UNIDAD: m3

DETALLE: Relleno Compactado con Material de Excavación

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06	
Compactadora	1.00	6.25	6.25	0.300	1.88	
SUBTOTAL M					1.94	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.100	0.29
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.150	0.83
SUBTOTAL N					1.12	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Agua		m3	0.100	0.15	0.02	
SUBTOTAL O					0.02	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.08	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.85	
VALOR OFERTADO					3.85	

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 107 DE 114

RUBRO : 107

UNIDAD: u

DETALLE: Válvula de Paso - Bronce d = 160 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL M					0.14	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.200	0.59
Plomero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.400	1.13
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.400	1.11
SUBTOTAL N					2.83	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Válvula de Paso Bronce d=160mm		u	1.000	198.57	198.57	
Polilimpia		gl	0.005	32.97	0.16	
Polipega		gl	0.010	54.51	0.55	
SUBTOTAL O					199.28	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					202.25	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					252.81	
VALOR OFERTADO					252.81	

SON: DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS DÓLARES CON OCHENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 108 DE 114

RUBRO : 108

UNIDAD: u

DETALLE: Codo 90° PVC-D d = 160 mm

Herramienta Menor 5% de M.O. 0.07

SUBTOTAL M **0.07**

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Plomero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.250	0.71
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.250	0.70

SUBTOTAL N **1.41**

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Codo de 90° PVC d=160mm	u	1.000	8.60	8.60
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16
Polipega	gl	0.010	54.51	0.55

SUBTOTAL O **9.31**

SUBTOTAL P **0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10.79
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25.00	2.70
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13.49
VALOR OFERTADO	13.49

SON: TRECE DÓLARES CON CUARENTA Y NUEVE CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 109 DE 114

RUBRO : 109

UNIDAD: u

DETALLE: Tee PVC-D d = 160 mm

Herramienta Menor 5% de M.O. 0.07

SUBTOTAL M 0.07

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Plomero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.250	0.71
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.250	0.70

SUBTOTAL N 1.41

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Tee PVC d = 160 mm	u	1.000	14.42	14.42
Polilimpia	gl	0.005	32.97	0.16
Polipega	gl	0.010	54.51	0.55

SUBTOTAL O 15.13

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.61
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)	25.00
OTROS INDIRECTOS (%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	20.76
VALOR OFERTADO	20.76

SON: VEINTE DÓLARES CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 110 DE 114

RUBRO : 110

UNIDAD: u

DETALLE : Caja de Revisión de 0.90 m x 0.90 m x 0.80 m, incluye Tapa de H°A°

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.26

SUBTOTAL M 2.26

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	4.000	11.76
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	4.000	11.12
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	4.000	22.24

SUBTOTAL N 45.12

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Acero Estructural en Barras	kg	8.880	1.10	9.77
Alambre # 18	kg	0.100	2.54	0.25
Ladrillo Mambón	u	60.000	0.15	9.00
Cemento	kg	73.600	0.15	11.04
Arena	m3	0.090	15.00	1.35
Agua	m3	0.040	0.15	0.01
Clavos	kg	0.440	1.78	0.78

SUBTOTAL O 32.20

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	79.58
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25.00	19.90
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	99.48
VALOR OFERTADO	99.48

SON: NOVENTA Y NUEVE DÓLARES CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 111 DE 114

RUBRO : 111

UNIDAD: m²

DETALLE: Rotura/Retiro de Pavimento Asfáltico

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05	
Cargadora Frontal	1.00	25.00	25.00	0.010	0.25	
Compresor 250 CFM	1.00	14.00	14.00	0.060	0.84	
Martillo Neumático	1.00	25.00	25.00	0.060	1.50	
SUBTOTAL M					2.64	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Operador Equipo Pesado G1	OP C1	1.00	3.03	3.03	0.010	0.03
Operador Equipo Liviano	EO D2	2.00	2.94	5.88	0.060	0.35
Ayudante de Operador Equipo	EO E2	3.00	2.94	8.82	0.060	0.53
SUBTOTAL N					0.91	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.55	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.44	
VALOR OFERTADO					4.44	

SON: CUATRO DÓLARES CON CUARENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA
UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 112 DE 114

RUBRO : 112

UNIDAD: m²

DETALLE: Reposición de Pavimento Asfáltico

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03	
Rodillo Neumático	1.00	22.00	22.00	0.020	0.44	
Rodillo Liso	1.00	35.00	35.00	0.020	0.70	
Terminadora de Asfalto	1.00	45.00	45.00	0.020	0.90	
SUBTOTAL M					2.07	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Operador Equipo Pesado G1	OP C1	3.00	3.03	9.09	0.020	0.18
Ayudante de Operador Equipo	EO E2	3.00	2.94	8.82	0.020	0.18
Peón	EO E2	3.00	2.78	8.34	0.020	0.17
SUBTOTAL N					0.53	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
Material Cribado	m ³	0.040	4.00	0.16		
Material Triturado	m ³	0.030	2.80	0.08		
Asfalto AP-3 RC-350	kg	7.850	1.03	8.09		
Diesel	gl	1.900	1.03	1.96		
SUBTOTAL O					10.29	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12.89	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16.11	
VALOR OFERTADO					16.11	

SON: DIECISEIS DÓLARES CON ONCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 113 DE 114

RUBRO : 113

UNIDAD: m2

DETALLE: Rotura/Retiro de Adoquinado

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04	
SUBTOTAL M					0.04	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.150	0.42
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.150	0.42
SUBTOTAL N					0.84	
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.88	
INDIRECTOS Y UTILIDADES (%)					25.00	
OTROS INDIRECTOS (%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.10	
VALOR OFERTADO					1.10	

SON: UN DÓLAR CON DIEZ CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA****PROYECTO:** ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA CABECERA PARROQUIAL FATIMA-CANTÓN Y PROVINCIA PASTAZA**UBICACIÓN:** CABECERA PARROQUIAL DE FATIMA**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS****HOJA 114 DE 114**

RUBRO : 114

UNIDAD: m2

DETALLE: Reposición de Adoquinado

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.12

SUBTOTAL M					0.12
-------------------	--	--	--	--	------

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.040	0.12
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.200	0.56
Peón	EO E2	3.00	2.78	8.34	0.200	1.67

SUBTOTAL N						2.35
-------------------	--	--	--	--	--	------

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Adoquín Vehic. fc=350 kg/cm2	m2	0.500	7.80	3.90
Cemento	kg	0.250	0.15	0.04
Arena	m3	0.075	15.00	1.13

SUBTOTAL O					5.07
-------------------	--	--	--	--	------

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P					0.00
-------------------	--	--	--	--	------

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.54
--------------------------------------	--	--	--	--	------

INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25.00				1.89
-----------------------------------	-------	--	--	--	------

OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
----------------------------	--	--	--	--	------

COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.43
------------------------------	--	--	--	--	------

VALOR OFERTADO					9.43
-----------------------	--	--	--	--	-------------

SON: NUEVE DÓLARES CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PARROQUIA FATIMA, 16 AGOSTO 2018

FIRMA DEL OFERENTE

D. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

REPLANTEO Y NIVELACIÓN

DEFINICIÓN. -

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

ESPECIFICACIONES. -

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Institución dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

FORMA DE PAGO. -

El replanteo se medirá en metros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas y, por metro cuadrado en el caso de estructuras. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

REPLANTEO Y NIVELACION ESTRUCTURAS

REPLANTEO Y NIVELACION ZANJA

ESBROCE, LIMPIEZA Y DESBOSQUE

DEFINICIÓN. -

Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc. y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce y limpieza.

ESPECIFICACIONES. -

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Todo el material proveniente del desbroce y limpieza, deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador o los planos.

El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante, y deberá ser estibado en los sitios que se indique; no pudiendo ser utilizados por el Constructor sin previo consentimiento de aquel.

FORMA DE PAGO. -

El desbroce y limpieza se medirá tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

No se estimará para fines de pago el desbroce y limpieza que efectúe el Constructor fuera de las áreas que se indique en el proyecto, o disponga el ingeniero Fiscalizador de la obra.

CONCEPTOS DE TRABAJO. –

DESBROCE Y LIMPIEZA m2

DESTRONQUE DE ARBOLES m3

EXCAVACIONES

DEFINICIÓN. –

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

ESPECIFICACIONES. -

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador. El fondo de la zanja

será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo. En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida. Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática. La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

EXCAVACIÓN A MANO EN TIERRA

Se entenderá por excavación a mano sin clasificar la que se realice en materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 5 cm, y el 40% del volumen excavado.

EXCAVACIÓN A MANO EN CONGLOMERADO Y ROCA

Se entenderá por excavación a mano en conglomerado y roca, el trabajo de remover y desalojar fuera de la zanja los materiales, que no pueden ser aflojados por los métodos ordinarios.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia

y cohesión, aceptando la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmento con un volumen mayor de 200 dm³, y que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

EXCAVACIÓN CON PRESENCIA DE AGUA (FANGO)

La realización de esta excavación en zanja, se ocasiona por la presencia de aguas cuyo origen puede ser por diversas causas.

Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, siendo necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones, pueden ser tabla estacados, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas y otros.

EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN TIERRA

Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería.

Excavación a máquina en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de material (sin clasificar) no incluido en las definiciones de roca, conglomerado y fango.

EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN CONGLOMERADO Y ROCA.

Se entenderá por excavación a máquina en conglomerado y roca, el trabajo de romper y desalojar con máquina fuera de la zanja los materiales mencionados.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente Granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos con un volumen mayor de 200 dm³ y, que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

EXCAVACIÓN A MÁQUINA CON PRESENCIA DE AGUA (EN FANGO)

La realización de excavación a máquina de zanjas, con presencia de agua, puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes por diversas causas.

Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones, pueden ser tabla estacados, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas y otros.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe limitar efectuar excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua.

FORMA DE PAGO. -

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto

y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

EXCAVACIÓN ZANJA A MANO H=0.00-2.75m (EN TIERRA) m3

EXCAVACIÓN ZANJA A MANO H=2.76-3.99m (EN TIERRA) m3

EXCAVACIÓN ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA) m3

RASANTEO DE ZANJAS

DEFINICIÓN. -

Se entiende por rasanteo de zanja a mano la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente.

ESPECIFICACIONES. -

El arreglo del fondo de la zanja se realizará a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm, de tal manera que la estructura quede apoyada en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

El rasanteo se realizará de acuerdo a lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la Entidad Contratante.

FORMA DE PAGO. -

La unidad de medida de este rubro será el metro cuadrado y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación de 2 decimales.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

RASANTEO DE ZANJA A MANO M2

RELLENOS

DEFINICIÓN. -

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de sub-rasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

ESPECIFICACIONES. -

RELLENO

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente

con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

COMPACTACIÓN

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

MATERIAL PARA RELLENO: EXCAVADO, DE PRÉSTAMO, TERROCEMENTO

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m³. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

- ❖ No debe contener material orgánico.
- ❖ En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm.
- ❖ Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

FORMA DE PAGO. -

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m³, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACIÓN) m³

RELLENO COMPACTADO (MATERIAL PRESTAMO) m³

RELLENO COMPACTADO TERROCEMENTO) m³

REPOSICION MATERIAL DE CIMENTACIÓN) m³

ACARREO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

DEFINICIÓN. -

ACARREO

Se entenderá por acarreo de material producto de excavaciones, la operación de cargar y transportar dicho material hasta los bancos de desperdicio o almacenamiento que se encuentren en la zona de libre colocación, que señale el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

El acarreo, comprenderá también la actividad de movilizar el material producto de las excavaciones, de un sitio a otro, dentro del área de construcción de la obra y a una distancia mayor de 100 m, medida desde la ubicación original del material, en el caso de que se requiera utilizar dicho material para reposición o relleno. Si el acarreo se realiza en una distancia menor a 100 m, su costo se deberá incluir en el rubro que ocasione dicho acarreo.

El acarreo se podrá realizar con carretillas, al hombro, mediante acémilas o cualquier otra forma aceptable para su cabal cumplimiento.

En los proyectos en los que no se puede llegar hasta el sitio mismo de construcción de la obra con materiales pétreos y otros, sino que deben ser descargados cerca de ésta debido a que no existen vías de acceso carrozables, el acarreo de estos materiales será considerado dentro del análisis del rubro.,

FORMA DE PAGO. -

ACARREO

Los trabajos de acarreo de material producto de la excavación se medirán para fines de pago en la forma siguiente:

El acarreo del material producto de la excavación en una distancia dentro de la zona de libre colocación, se medirá para fines de pago en metros cúbicos (m³) con dos

decimales de aproximación, de acuerdo a los precios estipulados en el Contrato, para el concepto de trabajo correspondiente.

Por zona de libre colocación se entenderá la zona comprendida entre el área de construcción de la obra y 1 (uno) kilómetro alrededor de la misma.

TRANSPORTE

El transporte para el pago será calculado como el producto del volumen realmente transportado, por la distancia desde el centro de gravedad del lugar de las excavaciones hasta el sitio de descarga señalado por el fiscalizador.

Para el cálculo del transporte: el volumen transportado será el realmente excavado medido en metros cúbicos en el sitio de obra, y la distancia en Kilómetros y fracción de Km. será la determinada por el fiscalizador en la ruta definida desde la obra al sitio de depósito.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

TRANSPORTE MANUAL MATERIAL	m3-km
ACARREO MECÁNICO HASTA 1 km (carga, transporte, volteo)	m3
TRANSPORTE (CARGA Y VOLTEO)	m3-km

PROTECCIÓN Y ENTIBAMIENTO

DEFINICIÓN. -

Protección y entibamiento son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes de la excavación, e impedir o retardar la penetración del agua subterránea, sea en zanjas u otros.

ESPECIFICACIONES. -

El constructor deberá realizar obras de entibado, soporte provisional, bombeo, en aquellos sitios donde se encuentren estratos aluviales sueltos, permeables o

deleznables, que no garanticen las condiciones de seguridad en el trabajo. Donde se localizarán viviendas cercanas, se deberán considerar las separaciones y las medidas de soporte provisionales que aseguren la estabilidad de las estructuras.

PROTECCIÓN APUNTALADA

Las tablas se colocan verticalmente contra las paredes de la excavación y se sostienen en esta posición mediante puntales transversales, que son ajustados en el propio lugar. El objeto de colocar las tablas contra la pared es sostener la tierra e impedir que el puntal transversal se hunda en ella. El espesor y dimensiones de las tablas, así como el espaciamiento entre los puntales dependerán de las condiciones de la excavación y del criterio de la fiscalización.

PROTECCIÓN EN ESQUELETO

Esta protección consiste en tablas verticales, como en el anterior sistema, largueros horizontales que van de tabla a tabla y que sostienen en su posición por travesaños apretados con cuñas, si es que no se dispone de puntales extensibles, roscados y metálicos.

Esta forma de protección se usa en los suelos inseguros que al parecer solo necesitan un ligero sostén, pero que pueden mostrar una cierta tendencia a sufrir socavaciones de imprevisto.

PROTECCIÓN EN CAJA

La protección en caja está formada por tablas horizontales sostenidas contra las paredes de la zanja por piezas verticales, sujetas a su vez por puntales que no se extienden a través de la zanja. Este tipo de protección se usa en el caso de materiales que no sean suficientemente coherentes para permitir el uso de tablonés y en condiciones que no hagan aconsejable el uso de protección vertical, que sobresale sobre el borde de la zanja mientras se está colocando. La protección en caja se va

colocando a medida que avanza las excavaciones. La longitud no protegida en cualquier momento no debe ser mayor que la anchura de tres o cuatro tablas.

FORMA DE PAGO. -

La colocación de entibados será medida en m2 del área colocada directamente a la superficie de la tierra, el pago se hará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato

CONCEPTOS DE TRABAJO. –

ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA m2

ENTIBADO CONTINUO POZOS m2

ACERO DE REFUERZO

DEFINICIÓN. -

ACERO EN BARRAS:

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

MALLA ELECTROSOLDADA:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electrosoldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos.

ESPECIFICACIONES. -

ACERO EN BARRAS:

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y

aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm², grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

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

MALLA ELECTROSOLDADA:

La malla electrosoldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia, y cumpliendo la norma ASTM A 497.

Toda malla electrosoldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamento, ligadura y anclaje. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

FORMA DE PAGO. -

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

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

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

ACERO REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm² (CORTE Y COLOCADO) kg

MALLA ELECTROSOLDADA 10.10 m²

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

DEFINICIÓN. -

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

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

ESPECIFICACIONES. -

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

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por si solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los

apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

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

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2 mm. Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

FORMA DE PAGO. -

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales. Los encofrados de bordillos (2 lados) y los encofrados filos de losa se medirán en metros con aproximación de dos decimales

Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

ENCOFRADO/DESENCOFRADO GUIAS DE PARED	m
ENCOFRADO/DESENCOFRADO VIGAS CIMENTACION	m ²

HORMIGONES

DEFINICIÓN. -

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales

ESPECIFICACIONES. -

GENERALIDADES

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

CLASES DE HORMIGÓN

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

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen 4 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGÓN	f'c (Kg/cm²)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS 180 + 40% Piedra

El hormigón de 280 kg/cm² de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm² con un 25 % adicional de cemento. El hormigón de 210 kg/cm² está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm² se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

CEMENTO

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

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

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado. Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

AGREGADO FINO

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

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

ENSAYOS Y TOLERANCIAS

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

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

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

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

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

TIPO DE ENSAYO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras sustancias dañinas	2.00
Total máximo permisible	4.00

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

AGREGADO GRUESO

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

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

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

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

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

TAMIZ INEN	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBE PASAR POR LOS TAMICES	
(aberturas cuadradas) No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 11/2"(38mm)	11/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)		90-100
2" (50 mm)	100	20-55
1 1/2" (38 mm)	90-100	0-10
1" (25 mm)	100	20- 45
3/4(19mm)	90-100	0-10

3/8(10mm)	30- 55	
No. 4(4.8mm)		0-5

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

ENSAYOS Y TOLERANCIAS

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

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.-

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

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

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

PIEDRA

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

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

ENSAYOS Y TOLERANCIAS:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

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

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

AGUA

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se

emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

ADITIVOS

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

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

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

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

AMASADO DEL HORMIGÓN

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

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

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

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

HORMIGÓN MEZCLADO EN CAMIÓN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MANIPULACIÓN Y VACIADO DEL HORMIGÓN

MANIPULACIÓN

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

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

VACIADO

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

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

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

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

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

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

VACIADO DEL HORMIGÓN BAJO AGUA:

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

VACIADO DEL HORMIGÓN EN TIEMPO FRÍO:

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

Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.

La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.

La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

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

VACIADO DEL HORMIGÓN EN TIEMPO CÁLIDO:

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

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

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

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

CONSOLIDACIÓN

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

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado.

El apisonado, varillado o paletado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de

acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

A excepción de la resistencia del hormigón simple en replantillo, que será de 140 Kg/cm², todos los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, 1 roto a los 7 días y los 3 a los 28 días), para cada estructura individual.

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

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

De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán muestras por cada camión que llegue a la obra.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del

hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

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

CURADO DEL HORMIGÓN

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

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

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

DOSIFICACIÓN AL PESO

Sin olvidar que los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, se incluye la siguiente tabla de dosificación al peso, para que sea utilizada como referencia.

RESISTENCIA 28 DIAS (Mpa.)	DOSIFICACIÓN X M3				RECOMENDACIÓN DE USO
	C(kg)	A(m3)	R(m3)	Ag.(lt)	
350	550	0,452	0,452	182	Estruc. alta resistencia
300	520	0,521	0,521	208	Estruc. alta resistencia
270	470	0,468	0,623	216	Estruc. mayor importancia
240	420	0,419	0,698	210	Estruc. mayor importancia
210	410	0,544	0,544	221	Estruc. normales
180	350	0,466	0,699	210	Estruc. menor importancia
140	300	0,403	0,805	204	Cimientos- piso- aceras
120	280	0,474	0,758	213	Bordillos

C = Cemento

A = Arena

R = Ripio o grava

Ag. = Agua

Nota: Agregados de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, finos (tierra) y buena granulometría.

Agua Potable, libre de aceites, sales y/o ácidos.

FORMA DE PAGO. -

El hormigón será medido en metros cúbicos con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes. El hormigón simple de bordillos se medirá en metros lineales con 2 decimales de aproximación.

Las losetas de hormigón prefabricado se medirán en unidades.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

HORMIGÓN PREMEZCLADO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	m3
HORMIGÓN SIMPLE $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$	m3
HORMIGÓN SIMPLE $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	m3
HORMIGÓN SIMPLE $f'c=240 \text{ kg/cm}^2$	m3

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

DEFINICIÓN. -

Se entenderá por juntas de PVC, la cinta de ancho indicado en los planos y que sirve para impermeabilizar aquel plano de unión que forman dos hormigones que han sido vertidos en diferentes tiempos, que pertenecen a la misma estructura, y además tienen que formar un todo monolítico.

ESPECIFICACIONES. -

Las juntas de PVC serán puestas en los sitios y forma que indique los planos del proyecto y/o la fiscalización. Los planos que formen las juntas de PVC serán perpendiculares a la principal línea de flujo de agua y en general estarán colocados en los puntos de mínimo esfuerzo cortante.

Antes de verter el hormigón nuevo las superficies de construcción serán lavadas y cepilladas con un cepillo de alambre y rociadas con agua, hasta que estén saturadas y mantenidas así hasta que el hormigón sea vaciado. Si la fiscalización así lo indica se pondrán chicotes de barras extras para garantizar de esta forma unión monolítica entre las partes.

FORMA DE PAGO. -

Las cintas o juntas de PVC serán medidas en metros lineales con dos decimales de aproximación determinándose directamente en obra las cantidades correspondientes.

La unión de estructuras antiguas con nuevas se medirá en metros cuadrados, con 2 decimales de aproximación

CONCEPTOS DE TRABAJO. –

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN EPÓXICO	m
JUNTAS IMPERMEABLES PVC 15 CM	m
JUNTAS ESTRUCTURA ANTIGUA – NUEVA	m2

MORTEROS

DEFINICIÓN. -

Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena y agua en proporciones adecuadas.

ESPECIFICACIONES. -

Los componentes de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales de capacidad conocida.

Se mezclarán convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad, tenga consistencia normal y no haya exceso de agua. Prohíbese terminantemente el uso de carretillas para la dosificación o medida de los volúmenes de materiales que entran en los morteros.

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

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

FORMA DE PAGO. -

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

CONCEPTOS DE TRABAJO. –

MORTERO CEMENTO: ARENA 1:1 m³

MORTERO CEMENTO-ARENA 1:2 m³

ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

DEFINICIÓN. -

ROTURAS

Se entenderá por rotura de elementos a la operación de romper y remover los mismos en los lugares donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías de agua y alcantarillado.

REPOSICIONES – DEFINICIÓN

Se entenderá por reposición, la operación de construir el elemento que hubiere sido removida en la apertura de las zanjas. Este elemento reconstruido deberá ser de materiales de características similares a las originales.

REEMPEDRADO (CON MATERIAL EXISTENTE)

Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía con una capa de cantos rodados o piedra partida que constituye el material existente del desempedrado, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fiscalizador.

EMPEDRADO (INCLUYE MATERIAL)

Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía que se encuentre ya preparada, con una capa de cantos rodados o piedra partida, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fiscalizador.

READOQUINADO (CON MATERIAL EXISTENTE)

Se entenderá por re adoquinado la operación de reposición con el material retirado y que fue adecuadamente almacenado bajo responsabilidad del Contratista.

Los adoquines de hormigón nuevos que se utilicen deberán ser construidos en prensas mecánicas en forma de prismas de caras regulares y uniformes, las dimensiones y forma de los mismos se indicarán en los planos o lo que indique el fiscalizador.

ADOQUINADO (300 KG/CM2)

Se entenderá por adoquinado la provisión y la operación de construir la capa de rodadura, con la utilización de una capa de arena fina y la colocación de los adoquines sobre ella, empleando arena adecuada y adoquines nuevos, materiales que cumplirán las especificaciones correspondientes previamente determinadas.

Los adoquines deberán ser nuevos, contruidos en prensas mecánicas en forma de prismas de caras regulares y uniformes, las dimensiones y forma de los mismos serán los determinados en los planos o los que indique el fiscalizador.

Los adoquines deberán cumplir las siguientes normas:

INEN 1483 Terminología y clasificación

INEN 1484 Muestreo

INEN 1485 Determinación de la resistencia a la compresión

INEN 1486 Dimensiones, área total y área de la superficie de desgaste.

INEN 1487 Determinación de la porción soluble en ácido del árido fino.

INEN 1488 Adoquines. Requisitos

El contratista deberá suministrar al fiscalizador, antes de su utilización, muestras representativas de los adoquines a fin de realizar las pruebas de calidad. Los valores de resistencia a la compresión a los 28 días serán de 300 kg/cm².

SUB-BASE

Este trabajo consistirá en la construcción de capas de material de sub-base de la Clase indicada en los planos, compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración

o de cribado, que deberá cumplir los requerimientos especificados en la Sección 816 de las "Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes MOP-001 F-2000". La capa de sub-base se colocará sobre la subrasante previamente preparada y aprobada, de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señalada en los planos, o determinada por el Fiscalizador.

BASE GRANULAR

Este trabajo consistirá en la construcción de la capa de material de base granular de la clase indicada en los planos, compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración, que deberá cumplir los requerimientos especificados en la Sección 814 de las "Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes MOP-001 F-2000". La capa de base granular se colocará sobre la sub-base previamente preparada y aprobada, de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos, o determinadas por el Fiscalizador.

Los materiales, el equipo, los ensayos y tolerancias; los procedimientos de trabajo (preparación, selección y mezclado, tendido, conformación y compactación) se sujetarán a la sección 404 BASES, de las Especificaciones Generales para construcción de caminos y puentes MOP - 001 F-2000.

ESPECIFICACIONES. -

Cuando el material resultante de la rotura pueda ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de las mismas, deberá ser dispuesto de forma tal que no interfiera con la prosecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señalen el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

Los trabajos de reposición de pavimentos asfálticos de las clases que se determinen, estarán de acuerdo a las características de los asfaltos removidos en las vías para la apertura de las zanjas necesarias para la instalación de tuberías o estructuras necesarias inherentes a estas obras, y se sujetarán a las especificaciones generales para construcción de caminos y puentes vigentes del Ministerio de Obras Públicas. MOP-001-F 2000.

FORMA DE PAGO. -

La rotura de cualquier elemento indicado en los conceptos de trabajo será medida en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales. La reposición de igual manera se medirá en metros cuadrados con dos decimales de aproximación.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

ROTURA ACERA/GRADAS	m ²
ROTURA CONTRAPISO	m ²
ROTURA PAVIMENTO 1"-2"	m ²

RÓTULOS Y SEÑALES

ESPECIFICACIONES. -

El letrero será de tol recubierto con pintura anticorrosiva y esmalte de colores, asegurado a un marco metálico; el mismo será construido en taller y se sujetará a las especificaciones de trabajos en metal y pintura existentes para el efecto, y a entera satisfacción del Fiscalizador.

LOCALIZACIÓN

Deberá ser colocado en un lugar visible y que no interfiera al tránsito vehicular ni peatonal.

FORMA DE PAGO. -

El suministro e instalación del rotulo con características del proyecto se medirá en metros cuadrados con aproximación de un decimal.

CONCEPTOS DE TRABAJO. –

RÓTULOS CON CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	m2
RÓTULOS DE SEÑALIZACIÓN	m2

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ALCANTARILLADO

SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍAS HORMIGÓN SIMPLE

DEFINICIÓN

Se entiende por suministro e instalación de tubería de hormigón simple, en las diferentes clases, las actividades que debe realizar el Constructor para suministrar, transportar, instalar y probar las tuberías de hormigón simple, ya sea de macho y campana o de caja y espiga, de conformidad con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

ESPECIFICACIONES. -

La tubería de hormigón a suministrar deberá cumplir con la siguiente norma:

INEN 1590 "TUBOS Y ACCESORIOS DE HORMIGÓN SIMPLE. REQUISITOS"

Previo a la instalación de las tuberías, el ingeniero fiscalizador podrá solicitar que el constructor, realice los ensayos correspondientes que prueben el cumplimiento de las indicadas normas y la calidad del tubo a suministrar.

INSTALACIÓN EN LA ZANJA DE LA TUBERÍA DE HORMIGÓN.

La instalación de la tubería de hormigón para alcantarillado, comprende las siguientes actividades que debe efectuar el Constructor:

PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN.

Las tuberías, serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1.00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La colocación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tengan una desviación mayor a 5.00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cuando se trate de tubería de hasta 600 mm de diámetro, o de 10.00 (diez) milímetros cuando se trate de diámetros mayores, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que el cuadrante inferior de su circunferencia descansa en toda su superficie sobre la plantilla o fondo de la zanja.

ADECUACIÓN DEL FONDO DE LA ZANJA (RASANTEO).

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, por lo menos en una profundidad de 20 cm, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los

esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

CONSTRUCCIÓN DE JUNTAS.

Las juntas de las tuberías de hormigón se realizarán con mortero cemento-arena en proporción 1:3; debiendo proceder a limpiar cuidadosamente los extremos de los tubos a unirse, quitándose la tierra o materiales extraños con cepillo de alambre, luego se humedecerán los extremos de los tubos que formarán la junta.

Para la tubería de espiga y campana, se llenará con mortero la semicircunferencia inferior de la campana, inmediatamente se coloca la espiga del siguiente tubo y se rellena con mortero suficiente la parte superior de la campana, conformando totalmente la junta. El revoque de la junta se realizará colocando un anillo a bisel en todo el perímetro. Se evitará que el anillo forme rebordes internos, utilizando balaustres o varas de madera de tal forma que, la junta interiormente sea lisa, regular y a ras con la superficie del tubo; el sistema varía de acuerdo al diámetro de la tubería que se está colocando.

Para la tubería de caja y espiga se seguirá un procedimiento similar al anterior, para sellar con un anillo de mortero en todo el perímetro, con un espesor de 3 cm; con un ancho de por lo menos 6 cm en todo caso será el Ingeniero Fiscalizador quién indique los espesores y anchos a utilizarse.

PRUEBA HIDROSTÁTICA ACCIDENTAL.

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas

de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

- Cuando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

PRUEBA HIDROSTÁTICA SISTEMÁTICA.

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m³ de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua que pueda dañar a las últimas juntas de mortero, que aún estén frescas. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas en su parte inferior, ya que de no ser así presentarían fugas en estos sitios.

FORMA DE PAGO. -

El suministro, transporte, instalación y prueba de la tubería de hormigón para alcantarillado se medirá en metros lineales, con aproximación a la décima. Al efecto se determinará directamente en la obra la longitud de la tubería instalada según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador, no considerándose para fines de pago las longitudes de tubo que penetren en el tubo siguiente ni las que ingresan en las paredes de los pozos, el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el Contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

TUBERÍA HORMIGÓN SIMPLE CL2 100MM (MAT/TRAN/INST) M

TUBERÍA HORMIGÓN SIMPLE CL2 150MM (MAT/TRAN/INST) M

CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN

DEFINICIÓN. -

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

ESPECIFICACIONES. -

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

FORMA DE PAGO. -

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos, cerco y tapa de HF. La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo. El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

POZO REVISIÓN H.S. H=1.26-1.75M SIN TAPA Y PELDAÑOS u

POZO REVISIÓN H.S. H=1.26-1.75M (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS) u

CONSTRUCCIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

DEFINICIÓN. -

Se entiende por construcción de cajas domiciliarias de hormigón simple, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado.

ESPECIFICACIONES. -

Las cajas domiciliarias serán de hormigón simple de 180 kg/cm² y de profundidad variable de 0,60 m a 1,50 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Ingeniero Fiscalizador. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 150 mm. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida independiente al alcantarillado, se permitirá para uno o varios lotes que por un mismo ramal auxiliar, éstos se conecten a la red, en este caso el ramal auxiliar será mínimo de 200 mm. Los tubos de conexión deben ser enchufados a las cajas domiciliarias de hormigón simple, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

FORMA DE PAGO. -

Las cantidades a cancelarse por las cajas domiciliarias de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán las unidades efectivamente realizadas.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

CAJA DOMICILIARIA H=0.60-1.50M CON TAPA H.A. u

CAJA REVISIÓN 0.6X0.6 M CON TAPA H.A. u

CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS DE CALZADA Y ACERA

DEFINICIÓN. -

Se entiende por sumideros de calzada o de acera, la estructura que permite la concentración y descarga del agua lluvia a la red de alcantarillado. El constructor deberá realizar todas las actividades para construir dichas estructuras, de acuerdo con los planos de detalle y en los sitios que indique el proyecto y/u ordene el ingeniero fiscalizador, incluye suministro, transporte e instalación.

ESPECIFICACIONES. -

Los sumideros de calzada para aguas lluvias serán construidos en los lugares señalados en los planos y de acuerdo a los perfiles longitudinales transversales y planos de detalles; estarán localizados en la parte más baja de la calzada favoreciendo la concentración de aguas lluvias en forma rápida e inmediata.

Los sumideros de calzada irán localizados en la calzada propiamente dicha, junto al bordillo o cinta gotera y generalmente al iniciarse las curvas en las esquinas.

Los sumideros se conectarán directamente a los pozos de revisión. El tubo de conexión deberá quedar perfectamente recortado en la pared interior del pozo formando con este una superficie lisa.

REJILLA

De acuerdo con los planos de detalle, las rejillas deben tener una sección de 0.55 m x 0.45 m y una altura total de cerco y rejilla de 0.25 m, las rejillas se colocarán sujetas al cerco mediante goznes de seguridad con pasadores de $d=5/8"$ puestos a presión a través de los orificios dejados en el cerco.

La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que en frío de una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa).

FORMA DE PAGO. -

La construcción de sumideros de calzada o acera, en sistemas de alcantarillado, se medirá en unidades. Al efecto se determinará en obra el número de sumideros construidos de acuerdo a los planos y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

En el precio unitario se deberá incluir materiales como cemento, agregados, encofrado, el cerco y la rejilla (en el caso de que el rubro considere la provisión del cerco y la rejilla). Se deberá dar un acabado liso a las paredes interiores del sifón.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

INSTALACIÓN REJILLA Y CERCO SUMIDERO CALZADA u

TAPAS Y CERCOS

DEFINICIÓN. -

Se entiende por colocación de cercos y tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

ESPECIFICACIONES. -

Los cercos y tapas para los pozos de revisión pueden ser de hierro fundido y de hormigón armado; su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos.

Los cercos y tapas de HF para pozos de revisión deberán cumplir con la Norma ASTM-A48 y será aprobada por la empresa La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que dé en frío una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); Llevarán las marcas ordenadas para cada caso

Las tapas de hormigón armado deben ser diseñadas y construidas para el trabajo al que van a ser sometidas, el acero de refuerzo será de resistencia $f_y = 4.200 \text{ Kg/cm}^2$. y el hormigón mínimo de $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

FORMA DE PAGO. -

Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

INSTALACIÓN TAPA Y CERCO HF POZO REVISIÓN	u
TAPA H.A. 100X60X10 CM F'C=280KG/CM2 (PROVISIÓN Y MONTAJE)	u
TAPA HF 100X60 CM CON CERCO (PROVISIÓN Y MONTAJE)	u

PASOS PEATONALES

DEFINICIÓN. -

Es una construcción provisional que el Constructor realizará en los sitios especificados en los planos o los que el Fiscalizador considere pertinente, con el objeto de precautelar la seguridad de los trabajos y evitar posibles accidentes entre las personas y animales que circulan en los sitios aledaños a la construcción.

ESPECIFICACIONES. -

El contratista construirá por su cuenta los pasos peatonales de madera, con materiales que serán de su propiedad y deberá ser retirado al terminar la obra.

Los pasos peatonales de madera se lo construirá con un ancho mínimo de 1.20 m, en los sitios que presenten un potencial peligro para los transeúntes del sector o para los animales circundantes. Para su construcción se recomienda utilizar tabla de monte de 30 cm y alfajías de 15x15 cm.

FORMA DE PAGO. -

El rubro de Pasos peatonales de madera será medido y pagado por metro lineal, considerando el precio estipulado en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO. –

PASOS PEATONALES DE MADERA 1.2m ANCHO m

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR POLVO

Este trabajo consistirá en la aplicación, según las órdenes de la Fiscalización, de un paliativo para controlar el polvo que se produzca, como consecuencia de la construcción de la obra o del tráfico público que transita por el proyecto y los desvíos.

El control de polvo podrá hacerse mediante el empleo de agua, los lugares tratados y la frecuencia de aplicación deberán ser aprobados por la Fiscalización.

El agua será distribuida de modo uniforme por carros cisternas equipados con un sistema de rociadores a presión o por distribuidores de asfalto a presión, a opción del contratista. El equipo empleado deberá contar con la aprobación de la Fiscalización. La tasa de aplicación será entre los 0.90 y los 3.5 litros por metro cuadrado, conforme indique la Fiscalización.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los costos para contrarrestar la contaminación por polvo no serán medidos ni pagados, y será responsabilidad del Contratista controlar las emisiones de particuladas, deberá prever dentro de los costos indirectos del contrato.

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Los cursos de agua superficial y las aguas subterráneas deben ser protegidos de las descargas de desechos líquidos y sólidos, sea por derrames accidentales o provocados,

por lo que el Contratista debe tomar las medidas que sean del caso para evitar la contaminación de los cursos hídricos, durante toda la ejecución de las obras.

En el caso de que el Contratista vierta, descargue o riegue accidentalmente cualquier tipo de desechos que pudiera alcanzar drenajes naturales o los cuerpos de agua en mención, éste deberá notificar inmediatamente al Fiscalizador sobre el particular, y deberá tomar las acciones pertinentes para contrarrestar la contaminación producida.

Las instalaciones de tratamiento para disposición de desechos líquidos deberán ser construidas previamente a la instalación o construcción de cualquier facilidad. La construcción de tanques sépticos, campos de infiltración, sitios de confinamiento para basuras y letrinas puede ser realizada únicamente de acuerdo a lo prescrito en las especificaciones ambientales particulares o previa aprobación del Fiscalizador.

Las aguas de lavado procedentes de las plantas de hormigonado, deberán ser recolectadas y tratadas antes de que sean descargadas a los cuerpos receptores finales. Para este efecto será necesario disponer, al menos de sedimentadores y desarenadores aguas abajo de las fuentes de producción de las aguas de lavado. Los procedimientos para el control de fluidos superficiales contaminantes (aguas de lavado, aceites, gasolinas, etc.) pueden incluir entre otros, el uso de represamientos de chequeo para el control de la erosión por drenaje, la recolección de fluidos e desecho en trampas de grasa u otros instrumentos de retención, y la instalación de equipos para evitar derrames.

Se prohíbe terminantemente la descarga de fango o lodos en los cuerpos de agua: éstos, con aprobación expresa del Fiscalizador, se depositarán en áreas secas, con el fin de proteger a las especies que viven en los ecosistemas húmedos.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta especificación, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

El Contratista tendrá la obligación de adoptar las medidas de seguridad ocupacional e industrial necesarias en los frentes de trabajo, determinados por el Departamento de Riesgos del Trabajos del IESS.

Para minimizar los riesgos del trabajo, el Contratista deberá proveer a su personal la vestimenta básica como cascos protectores, ropa impermeable, botas de goma con puntas de acero, mascarillas de polvo y demás implementos recomendados por las leyes de Seguridad Industrial. Deberá preocuparse que sus proveedores o eventuales subcontratistas cumplan estas disposiciones.

El Contratista tomará las medidas y precauciones para asegurar que todo su personal tenga atención médica oportuna en casos de emergencia, avalado por profesionales o Centros de Salud donde se prevea recurrir en caso de necesidad, bajo aprobación de la Fiscalización.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los costos que demande el cumplimiento de esta especificación deberán estar incluidos en los costos indirectos del contrato.

LONGITUD CONTROLADA EN EL AVANCE DE LOS TRABAJOS

El contratista presentará un programa para realizar los trabajos de excavación e instalaciones por tramos. El mismo no afectará el funcionamiento de la red vial, no provocará incomunicación entre los sectores de la ciudad y/o sus centros de abastecimiento (mercados, comercio, canales, etc.). La programación será aprobada por Fiscalización.

En zonas urbanas de escaso tráfico para un determinado frente de instalación de tuberías, los extremos entre las actividades de: excavación y relleno, incluyendo reconfiguración del terreno y reposición de la capa de rodadura no podrán estar separados más de 150 m.

En la zona central (mayor volumen de tráfico), el frente de los trabajos de excavación y relleno no será superior a 50 m.

En zonas despobladas o peri-urbanas la separación será a criterio de la Fiscalización.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los costos que demanden el cumplimiento de esta especificación están incluidos en los correspondientes costos unitarios del presupuesto de obras en cuanto se refiere a reposición de capa de rodadura, excavación y relleno.

TRANSPORTE DE MATERIALES

El transporte de materiales para la obra, deberá ser programado y realizado de manera que se evite todo daño a: caminos públicos o privados, servicios de utilidad pública, construcciones, cultivos y otros bienes públicos o privados.

El constructor deberá tomar las medidas pertinentes para asegurar que los vehículos carguen de manera que no se exceda la carga máxima por eje, autorizada. La Fiscalización podrá suspender el viaje de cualquier vehículo que transporte más peso que el autorizado, o rechazar los materiales transportados, que deberán ser retirados a costo del contratista, sin perjuicio de responder por eventuales daños o perjuicios que fueran imputables a esta infracción.

El transporte de materiales de construcción, escombros, restos de vegetación y otros materiales, se hará únicamente en vehículos provistos de dispositivos que controlen la dispersión de partículas en el aire y fragmentos ó líquidos hacia el suelo. Fiscalización ordenará el retiro de los vehículos que no cumplan esta disposición.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los costos correspondientes a esta especificación se deberán incluir en los costos unitarios del correspondiente rubro del contrato.

REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Esta especificación será de utilidad especialmente en aquellos sitios donde las redes a construirse se las deba realizar en calles pavimentadas o intercepten caminos pavimentados (asfalto, empedrado, adoquinado, etc.).

En estos casos el contratista no botará los pavimentos removidos al lado del camino, en la carretera, en las calles, o en los cursos naturales de agua, sino que los depositará en sitios alejados de las vías y en lugares seleccionados por la Fiscalización. La reposición de los sitios cuyo pavimento haya sido removido se lo hará una vez terminada la obra y con pavimentos de la misma calidad al anterior, siendo su diseño responsabilidad del contratista.

En el caso de calles adoquinadas y/o empedradas, se apilará el adoquín o la piedra convenientemente para su posterior reutilización. La arena utilizada en el adoquinado se almacenará siguiendo la especificación 4.6 Almacenamiento de Materiales.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este rubro no será medido ni pagado, pues está contemplado dentro de las especificaciones generales y constará dentro del presupuesto de obras del contrato con su respectivo precio unitario.

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

El Contratista en la zona del proyecto y en los accesos, deberá proporcionar una adecuada rotulación informativa, preventiva, de existencia de peligros en las zonas de trabajo, y de restricciones.

En cuanto a la función, las señales se clasificarán en:

- Señales informativas
- Señales preventivas y reglamentarias o restrictivas.

Las señales informativas servirán para advertir a los trabajadores y público en general sobre la presencia en las vecindades del proyecto ó de un componente del mismo y para proporcionar recomendaciones que deben observarse para control de la zona de trabajo. Estas señales serán rectangulares y tendrán las siguientes dimensiones:

- TIPO I; 1,20 x 0,70 m
- TIPO II; 0,60 x 0,50 m

Las señales preventivas (TIPO...) tendrán por objetivo advertir a los trabajadores y usuarios acerca de la existencia y naturaleza de peligros potenciales en las zonas de trabajo, e indicar la existencia de ciertas limitaciones o prohibiciones que se presenten. Entre otros los casos principales que ameritarán la colocación de este tipo de señales serán:

- Cruce de peatones.
- Circunstancias que representen peligro.
- Prohibición o limitación de paso de ciertos vehículos.
- Restricciones diversas como: disposición de basuras, restricciones de emisión de ruido, etc.
- Indicación de áreas restringidas.

La Localización de los rótulos se tendrá que hacer previa la aprobación de la Fiscalización.

El Contratista colocará señalización preventiva e informativa clara a través del uso de letreros, los mismos que se ubicarán en lugares visibles y alejados del sitio de obra por lo menos 50 m.

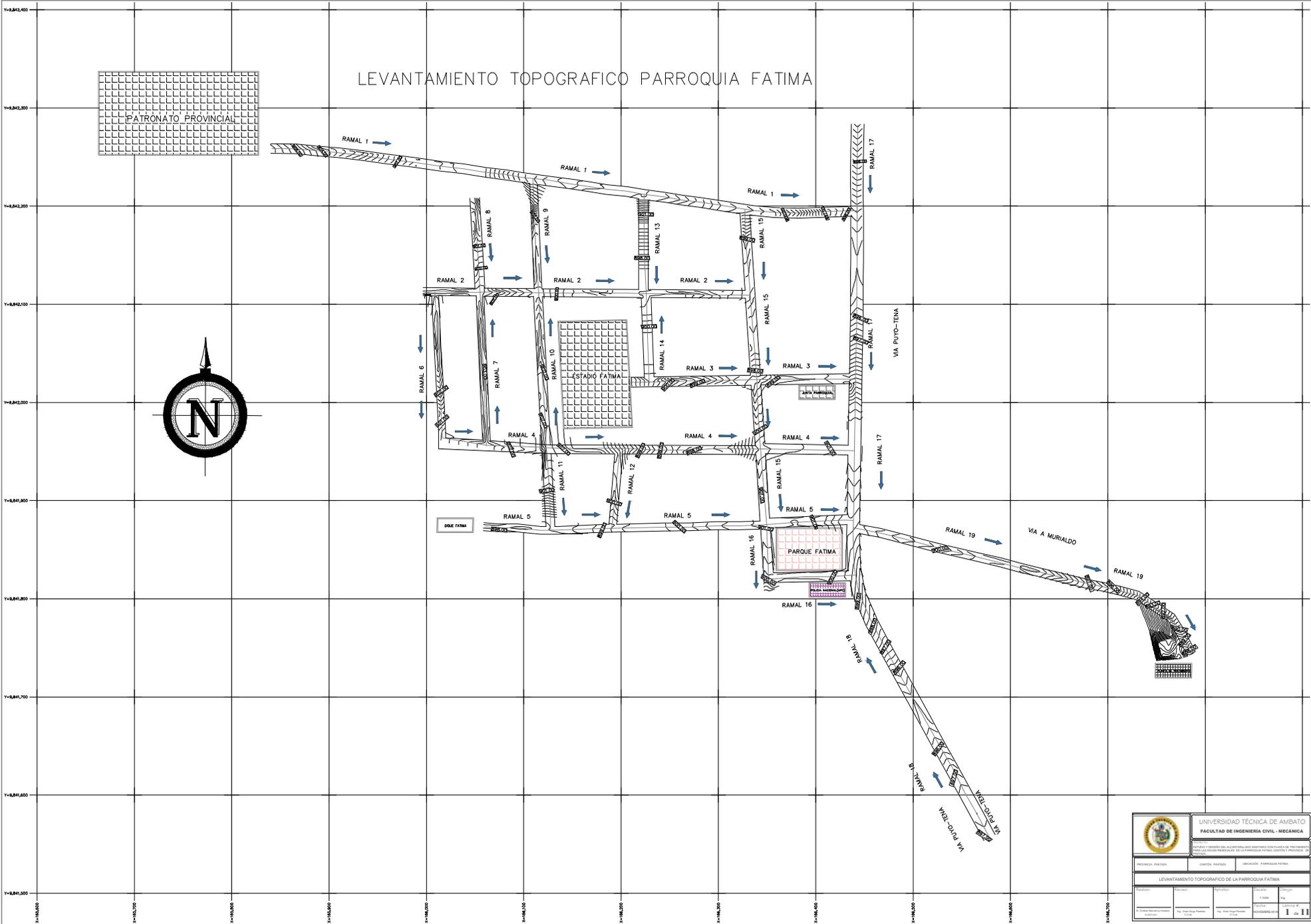
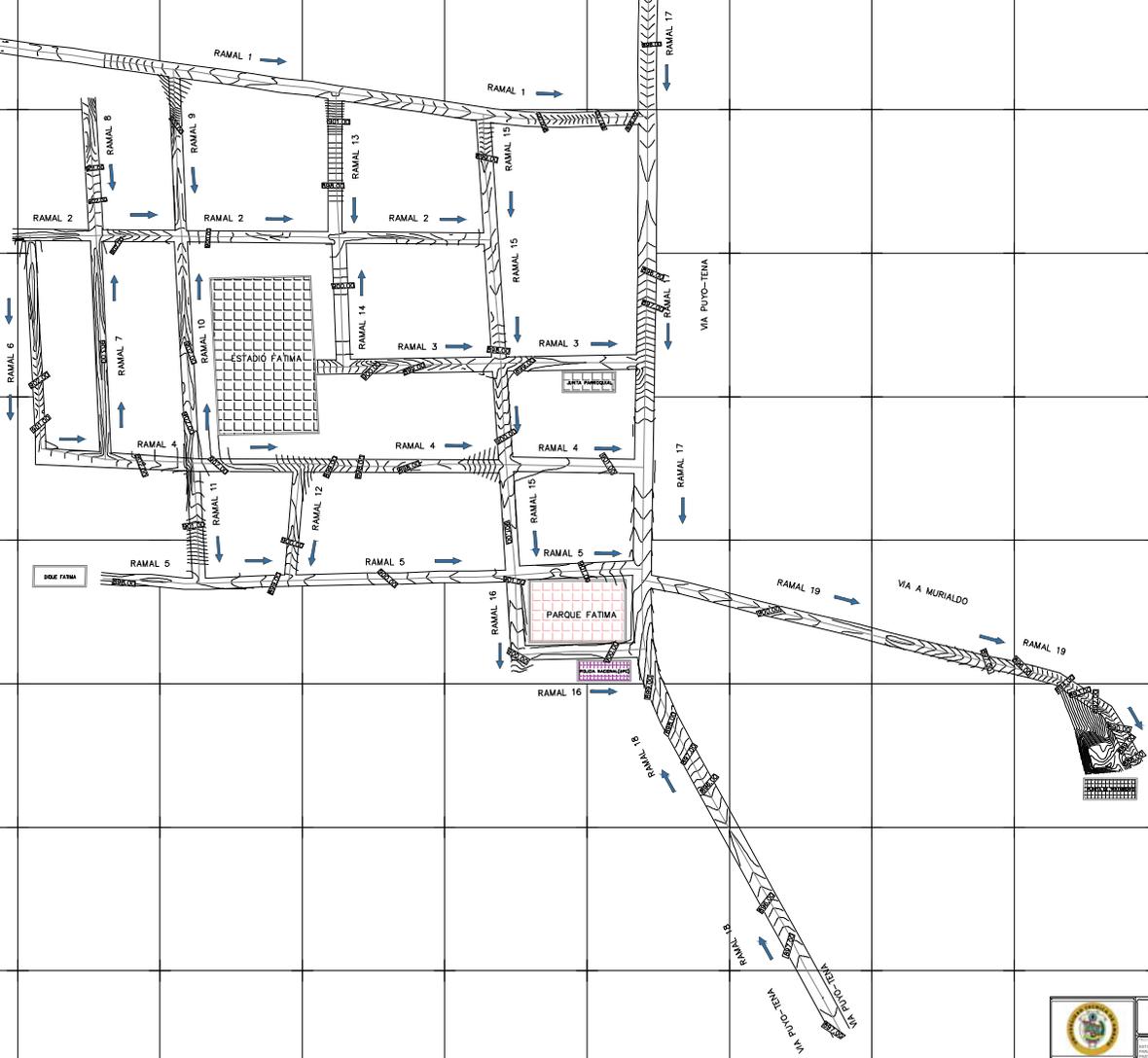
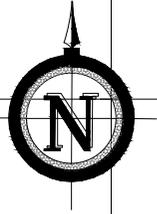
El Contratista obligatoriamente ubicará la suficiente señalización para informar al peatón y conductores las limitaciones y peligros existentes.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

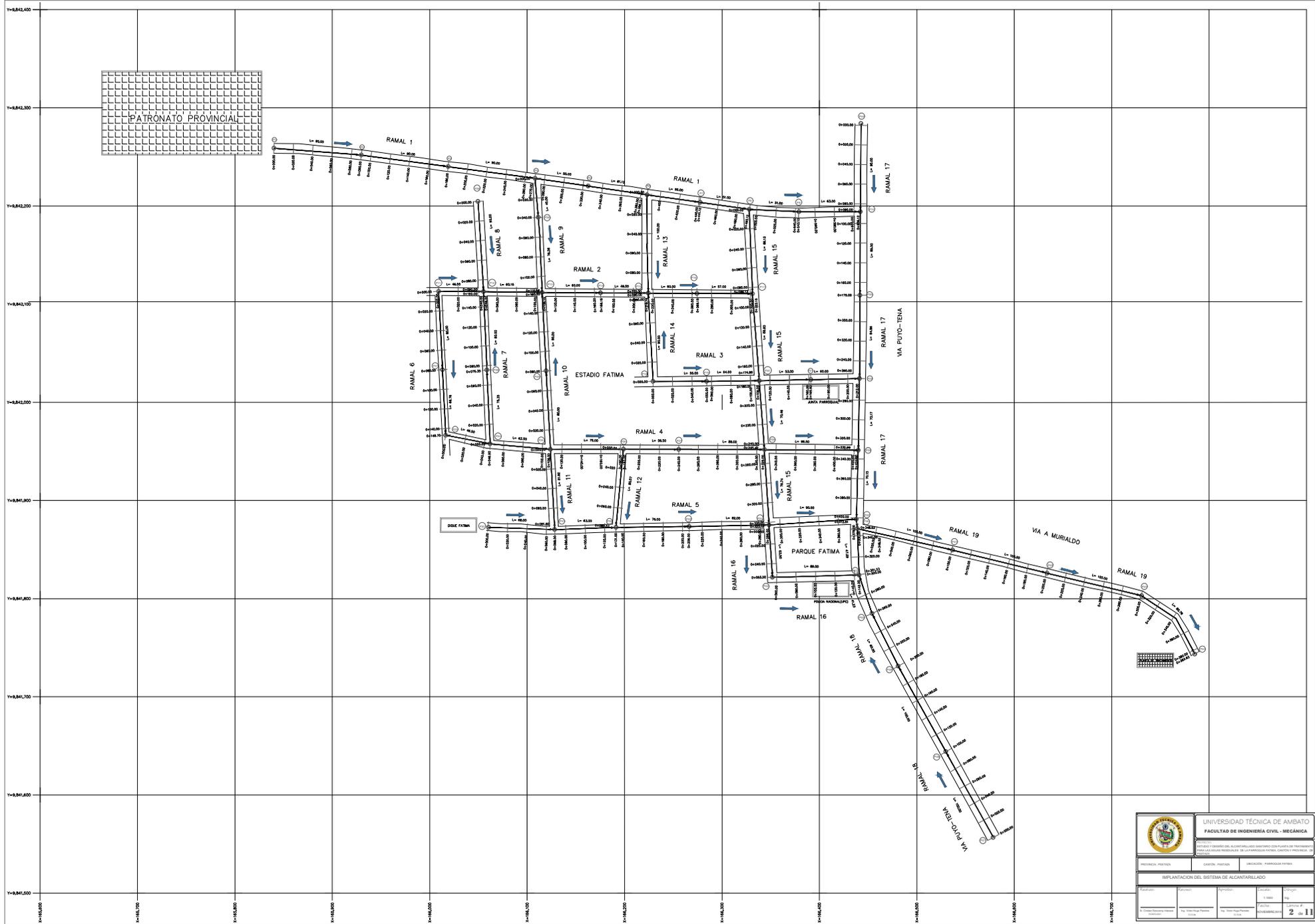
Las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado para los letreros Tipo I, II, III, se pagarán por unidad a los precios contractuales que consten en el contrato.

PLANOS.

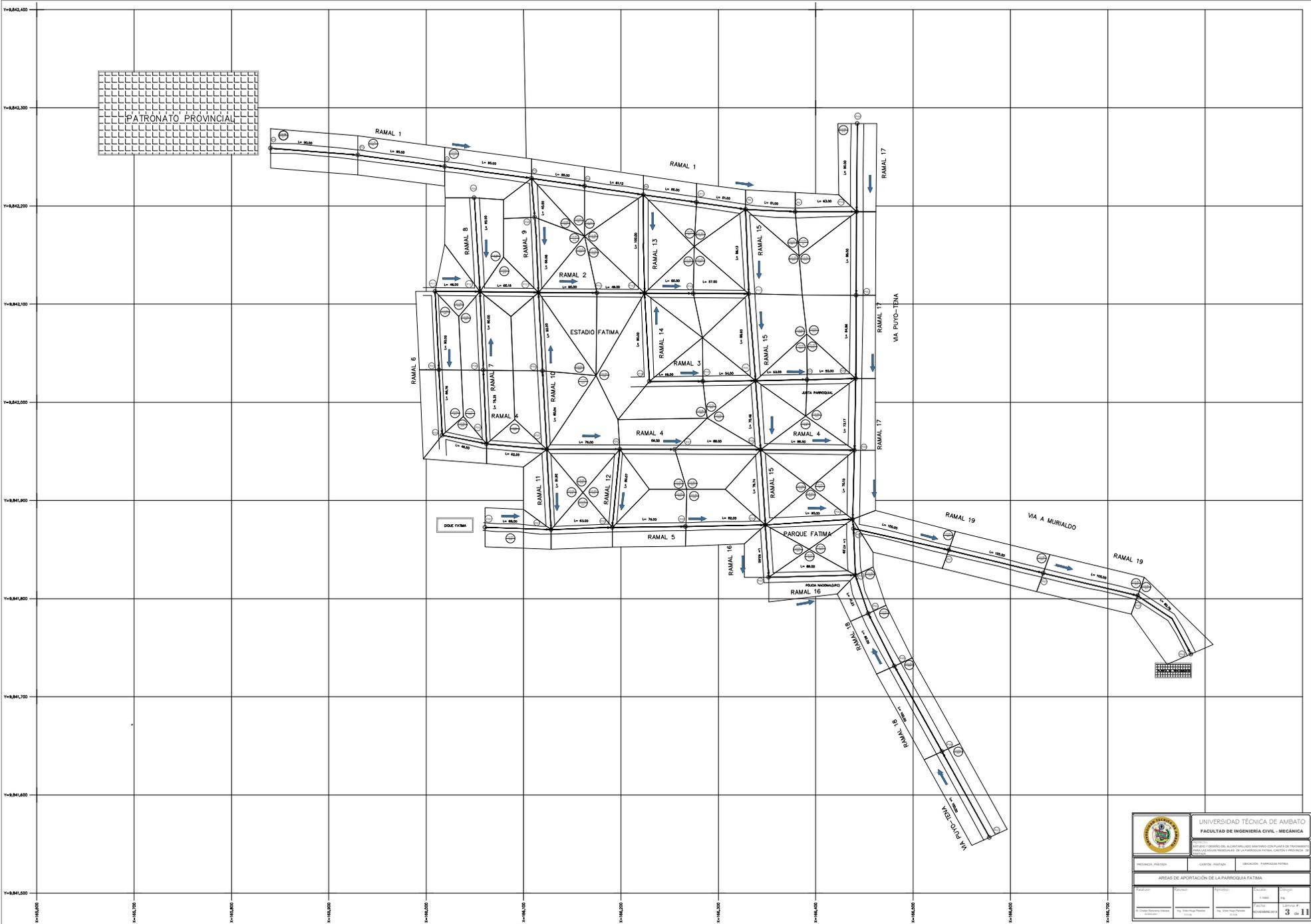
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PARROQUIA FATIMA



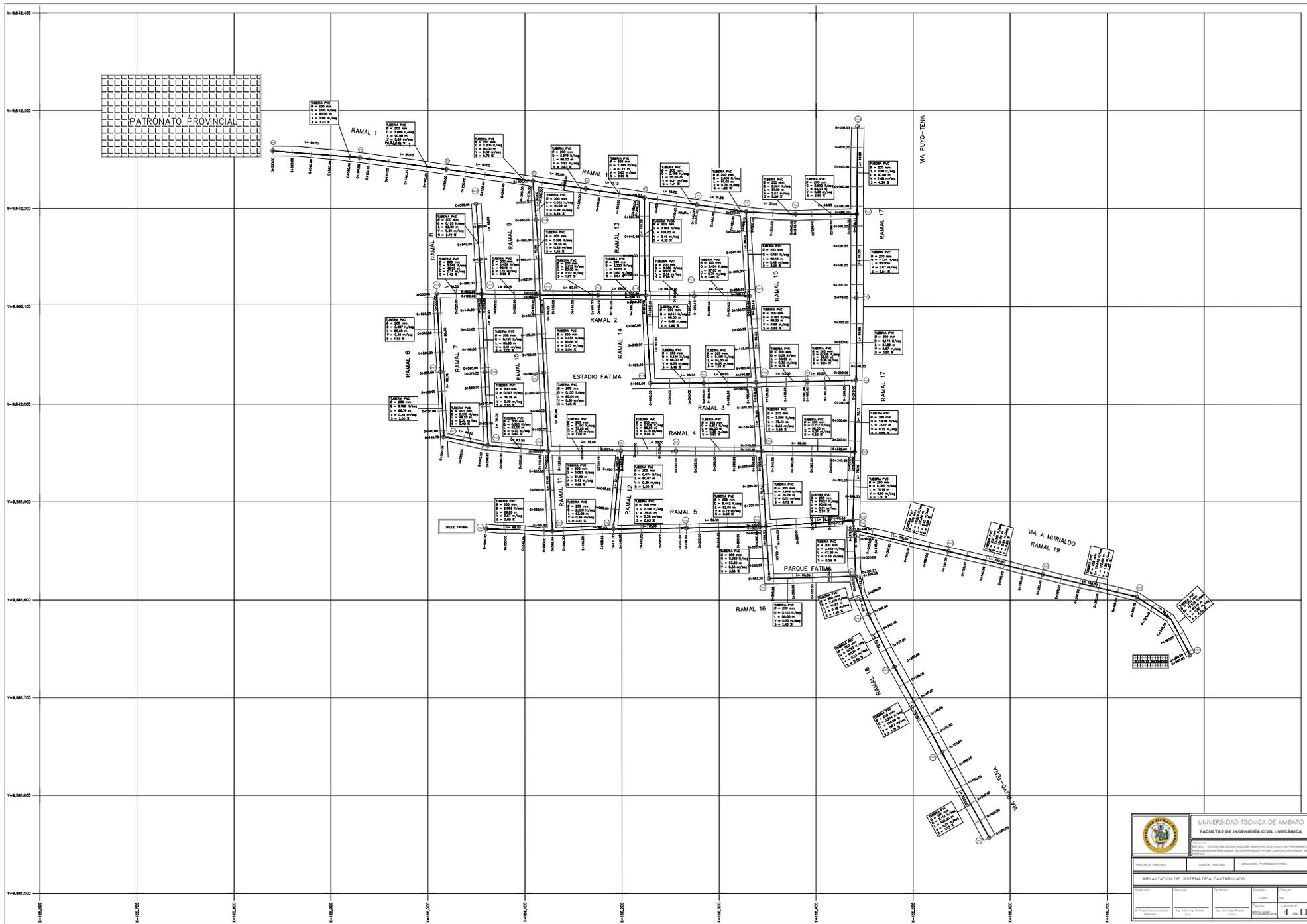
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - MECÁNICA	
PROFESOR: PASTOR	COPISTA: PASTOR	UBICACIÓN: PARROQUIA FATIMA	
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LA PARROQUIA FATIMA			
Elaborado:	Dibujado:	Revisado:	Fecha:
Corregido:	Proyectado:	Escala:	Hoja:
© 2008 Universidad Técnica de Ambato		No. de Hojas: 10 No. de Hojas Usadas: 10 1 de 11	



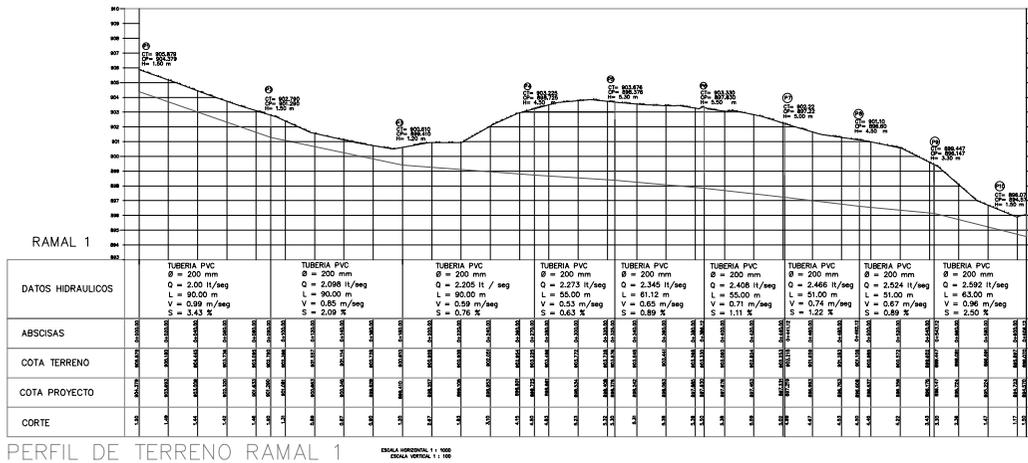
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - MECÁNICA	
		<small>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, AV. GENERAL GARCÍA ORDOÑEZ S/N, TEL. 076 222 2222 DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL, CÁTEDRA DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO BÁSICO Y OBRAS DE OBRAS DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CIUDAD DE AMBATO</small>	
<small>PROFESOR: PABLO GARCÍA</small>		<small>COORDINADOR: PABLO GARCÍA</small>	
IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO			
<small>Elaborado:</small> PABLO GARCÍA	<small>Revisado:</small> PABLO GARCÍA	<small>Aprobado:</small> PABLO GARCÍA	<small>Fecha:</small> 2023-11-11
<small>Escala:</small> 1:1000		<small>Hoja:</small> 2 de 11	



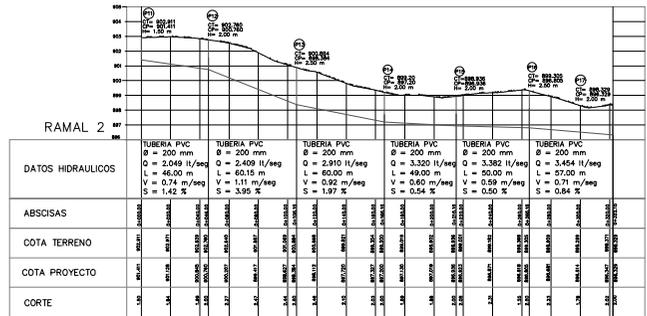
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - MECÁNICA		<small>PROYECTO: PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LA PARROQUIA FATIMA</small>	
		<small>PROYECTO: PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LA PARROQUIA FATIMA</small>	
ÁREAS DE APORTACIÓN DE LA PARROQUIA FATIMA			
<small>Elaborado por:</small> <small>Fecha:</small>	<small>Revisado por:</small> <small>Fecha:</small>	<small>Aprobado por:</small> <small>Fecha:</small>	<small>Hoja:</small> <small>Total:</small>
<small>© 2010 Universidad Técnica de Ambato</small>			3 de 11



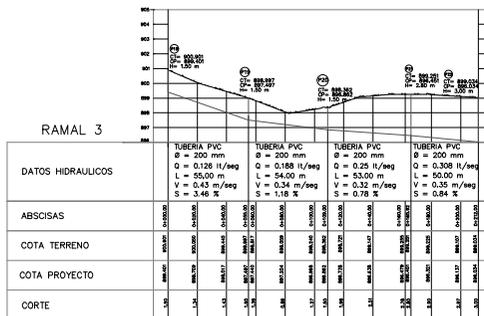
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - MECÁNICA	
<small>PROFESOR: PABLO</small>		<small>COORDINADOR: PABLO</small>	
IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO			
<small>Escala:</small> <small>Proyecto:</small> <small>Fecha:</small>	<small>Autores:</small> <small>Revisado:</small>	<small>Proyecto:</small> <small>Fecha:</small>	<small>Hoja:</small> <small>de:</small>
<small>© Universidad Técnica de Ambato</small>		<small>4 de 11</small>	



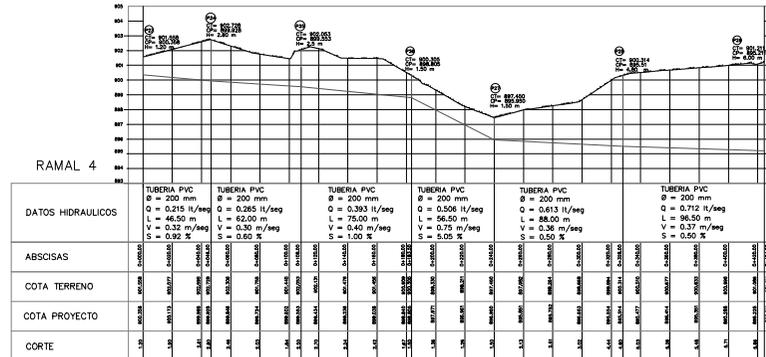
PERFIL DE TERRENO RAMAL 1



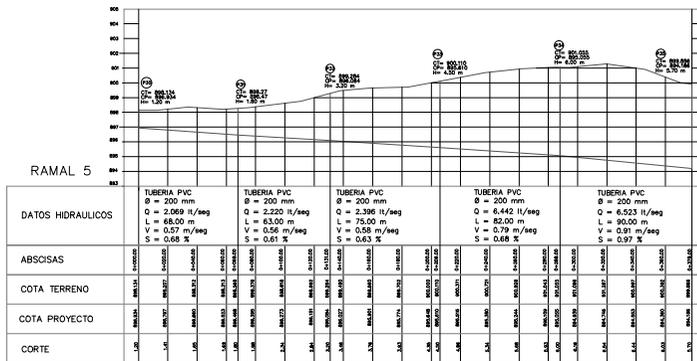
PERFIL DE TERRENO RAMAL 2



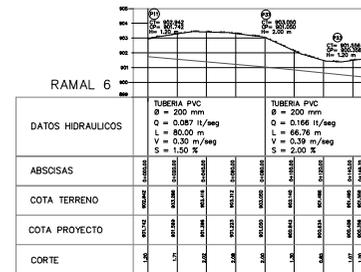
PERFIL DE TERRENO RAMAL 3



PERFIL DE TERRENO RAMAL 4



PERFIL DE TERRENO RAMAL 5



PERFIL DE TERRENO RAMAL 6

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - MECÁNICA

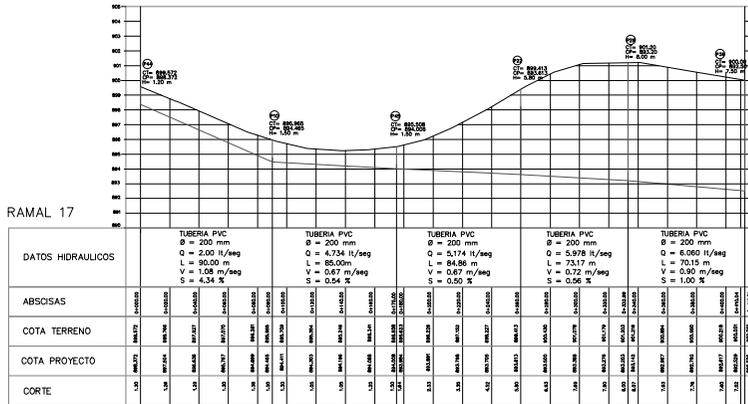
PROFESOR: PABLO GARCÍA
CATEDRÁTICO: PABLO GARCÍA
DISEÑADOR: PABLO GARCÍA

DATOS HIDRAULICOS - DESDE EL RAMAL 1 HASTA EL 5

Fecha:	Elaborado:	Revisado:	Proyecto:
Elaborado por:	Elaborado por:	Elaborado por:	Elaborado por:
Elaborado por:	Elaborado por:	Elaborado por:	Elaborado por:
Elaborado por:	Elaborado por:	Elaborado por:	Elaborado por:

5 de 11

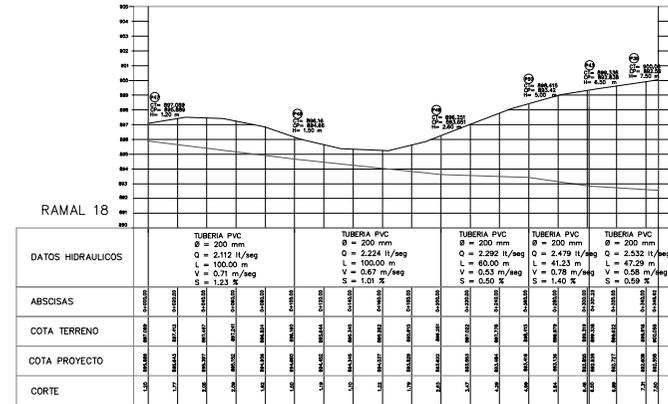
RAMAL 17



PERFIL DE TERRENO RAMAL 13

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 10

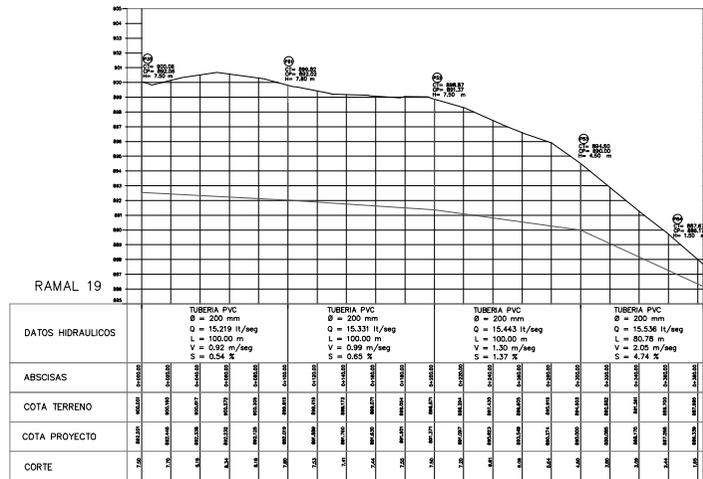
RAMAL 18



PERFIL DE TERRENO RAMAL 18

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 10

RAMAL 19



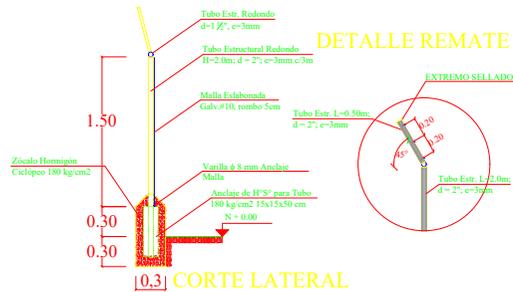
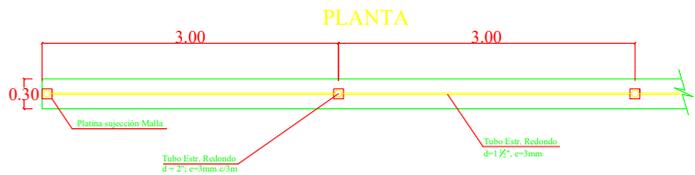
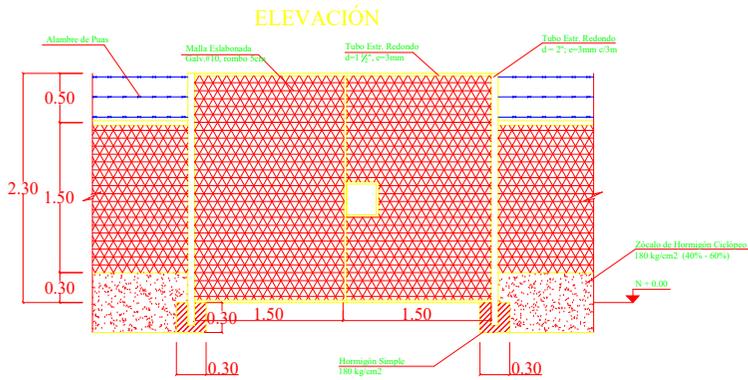
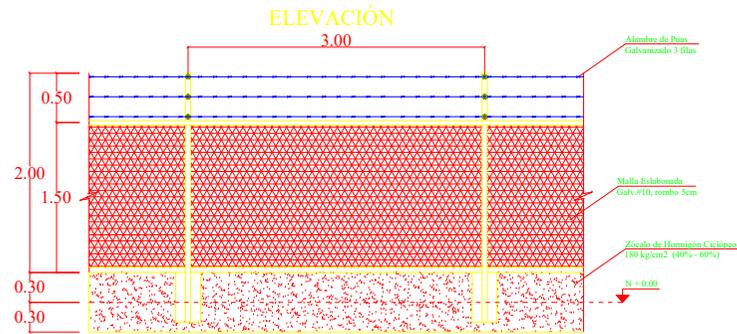
PERFIL DE TERRENO RAMAL 19

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 10

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - MECÁNICA	
PREPARADO: PASTORA CORTEJO: PASTORA DISEÑO: PASTORA PASTOR		DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL - MECÁNICA	
DATOS HIDRAULICOS: DESDE EL RAMAL 17 HASTA EL RAMAL 19			
Estado: <input type="checkbox"/>	Servicio: <input type="checkbox"/>	Proyecto: <input type="checkbox"/>	Fecha: <input type="checkbox"/>
No. de Hojas: <input type="checkbox"/>	No. de Hojas Totales: <input type="checkbox"/>	No. de Hojas Revisadas: <input type="checkbox"/>	No. de Hojas Aprobadas: <input type="checkbox"/>
Fecha de Emisión: 07/08/2014			Hoja: 7 de 11

CERRAMIENTO PERIMETRAL

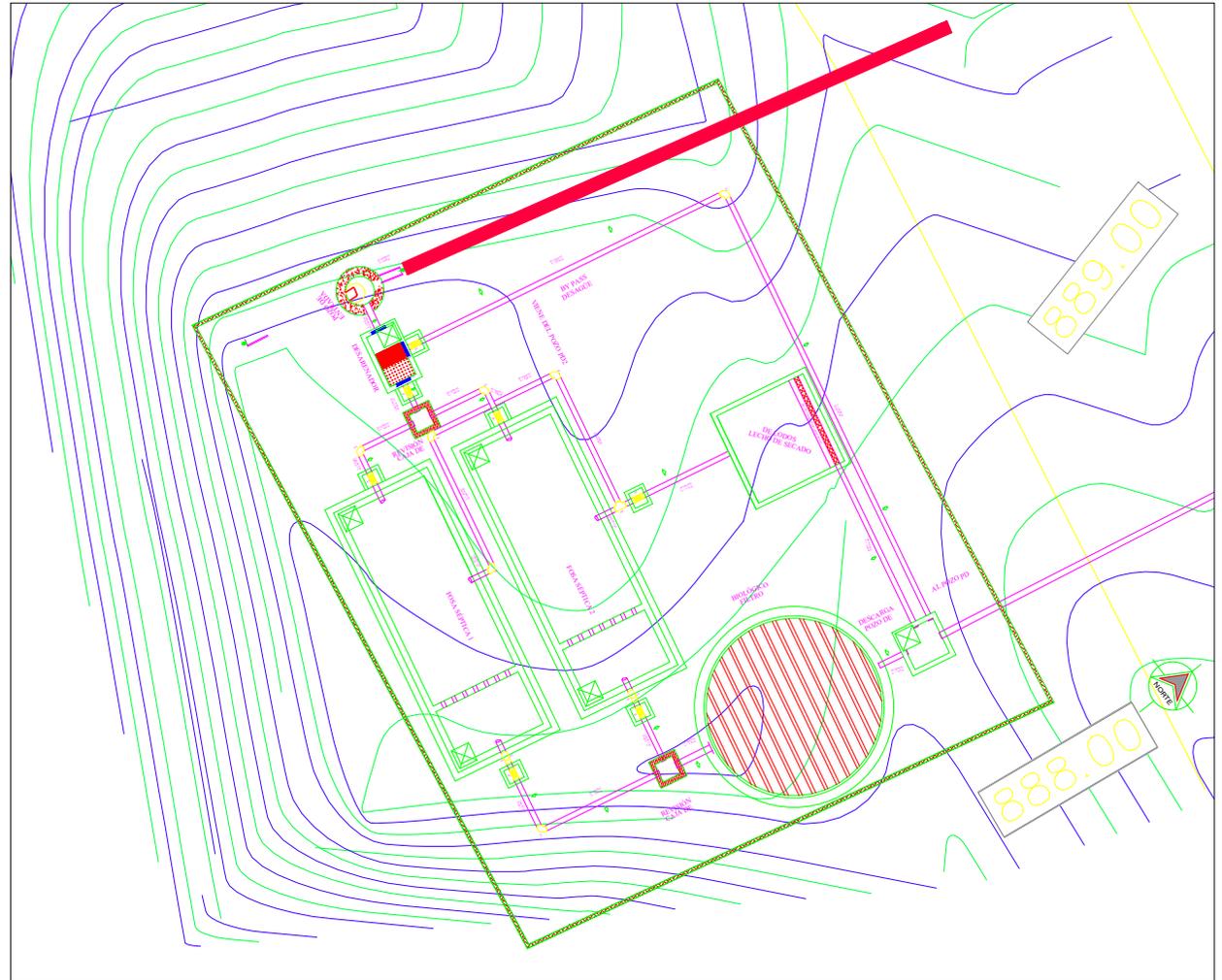
SIN ESCALA



[0,3] CORTE LATERAL

IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

ESCALA: 1:75



NOTA:

- DESARENADOR: CAJA DE REVISIÓN: Detalles Plano N° 11
- FOSA SÉPTICA: Detalles Plano N° 12
- LECHO DE SECADO DE LODOS: Detalles Plano N° 13
- FILTRO BIOLÓGICO: Detalles Plano N° 14
- POZO Y MURO DE DESCARGA: Detalles Plano N° 15

LISTA DE ACCESORIOS

SIGNO	DIAMETRO mm	CANT.	LONG. m	DESCRIPCIÓN
A1		3		COMPUERTA METÁLICA (acero inoxidable)
A2	160	7		VALVULA DE PASO DE BRONCE (incluye adaptadores)
A3	160	11		CODO PVC 90°
A4	160	1		TEE PVC
	160		88.25	TRAMO TUBO DE PVC
	200		1.35	TRAMO TUBO DE PVC



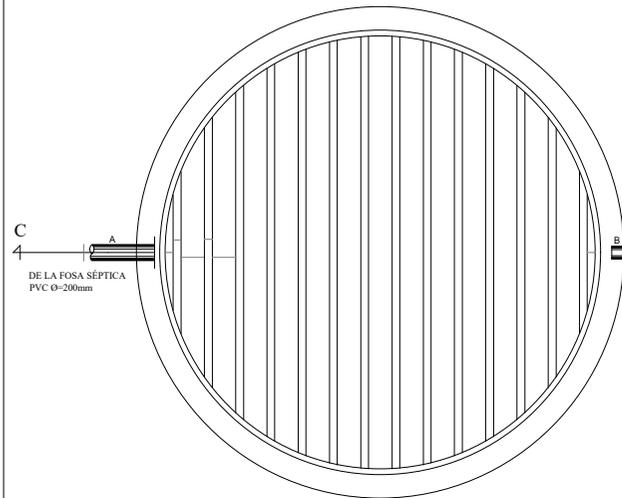
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - MECÁNICA

PROYECTO:
ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO CON PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS RESIDUALES DE LA PARROQUIA FATIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA

PROVINCIA: PASTAZA CANTÓN: PASTAZA UBICACIÓN: PARROQUIA FATIMA

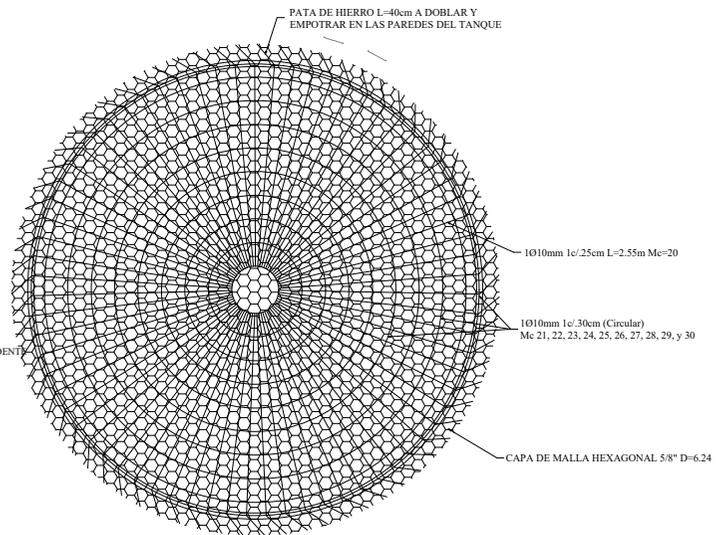
IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Realizado: Revisado: Aprobado: Escala: 1:1000 Dibujo: Ing. Víctor Hugo Paredes 11/06 Ing. Víctor Hugo Paredes 11/06 Ing. Víctor Hugo Paredes 11/06 Fecha: 8 de 11



PLANTA FILTRO BIOLÓGICO

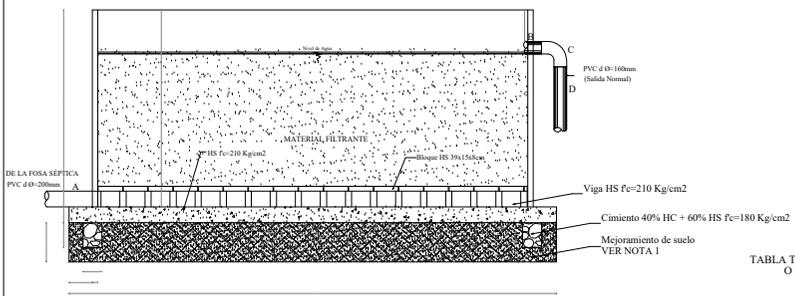
Escala 1:30



ARMADO LOSA DE FONDO

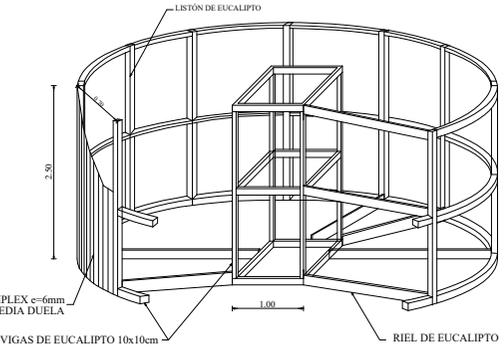
Escala 1:30

PLANILLA DE ACERO										
VARILLA CORRUGADA										
No.	Tipo	Vuelto	Cantidad	DIMENSIONES			Long. Total	Peso	Kg.	OBSERVACIONES
				L	F	T				
LOSA DE FONDO FILTRO BIOLÓGICO										
1	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
2	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
3	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
4	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
5	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
6	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
7	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
8	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
9	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
10	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
11	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
12	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
13	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
14	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
15	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
16	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
17	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
18	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
19	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
20	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
21	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
22	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
23	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
24	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
25	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
26	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
27	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
28	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
29	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
30	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
MALLA HEXAGONAL 58" D=6.24										
PARED FILTRO BIOLÓGICO										
1	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
2	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
3	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
4	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
5	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
6	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
7	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
8	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
9	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
10	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
11	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
12	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
13	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
14	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
15	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
16	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
17	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
18	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
19	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
20	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
21	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
22	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
23	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
24	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
25	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
26	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
27	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
28	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
29	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
30	1	1	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
TIPOS DE DOBLADO										
RECOMENDACIONES DOBLANDO										
RESUMEN DE ACEROS										
RESUMEN DE HORMIGÓN										
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS										



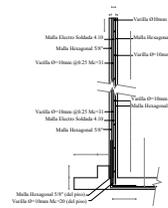
CORTE C - C'

Escala 1:30



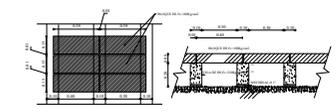
DETALLE DE ENCOFRADO

Escala 1:30



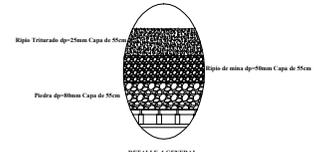
ARMADO DE PAREDES

Escala 1:20



DETALLE SUELO FALSO

Escala 1:20



DETALLE GENERAL

LOS PIEDROS SERÁN DENTRO DE TIERRAS, ARENAS, MATERIAL ORGÁNICO Y OTRAS BARRAS...
 PIEDRA de 80mm 5% de cantidad...
 ARENAS de 80mm 5% de cantidad...
 MATERIAL ORGÁNICO de 80mm 5% de cantidad...
 BARRAS de 80mm 5% de cantidad...
 TIERRAS de 80mm 5% de cantidad...
 PARA CUBRIR LA CUBIERTA DE TIERRAS Y CANGALLOS TIERRAS Y BARRAS DE 80mm QUE EN ESTOS DENTRO DE LOS BARROS.

			UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - MECÁNICA		
PROYECTO: SISTEMA Y REBORD DEL ALcantarillado SANITARIO CON PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS RESIDUALES DE LA PARROQUIA					
PROVINCIA: PASTAZA	CANTÓN Y PROVINCIA: DE PASTAZA CANTÓN PASTAZA		UBICACIÓN: PARROQUIA PASTAZA		
Contiene: FILTRO BIOLÓGICO					
Realizó:	Revisó:	Aprobó:	Escala:	Dibujó:	
Ing. Víctor Hugo Parada	Ing. Víctor Hugo Parada	Ing. Víctor Hugo Parada	1:1000	Ing.	
Fecha:	Lámina #:		11 de 11		