



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS  
SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERÍO  
PAMPAYACU, CENTRO POBLADO MENOR DE HUACHUMAY,  
DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DE MARAÑÓN,  
DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

**RUPP MORA MAIQUER YHIMI**

**ASESOR**

**ING. CARLOS JAVIER RAMIREZ MUÑOS**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN**

**DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2017**

## **TÍTULO**

**“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERÍO PAMPAYACU, CENTRO POBLADO MENOR DE HUACHUMAY, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DE MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO”.**

**AUTOR:**

**Maiquer Yhimi Rupp Mora**

---

**Ing. Victoria Agustin Diaz**  
**Presidente**

---

**Ing. Hilbe Rojas Salazar**  
**Secretario**

---

**Ing. Carlos Javier Ramírez Muños**  
**Vocal**

## DEDICATORIA

Mediante este proyecto quiero hacer un reconocimiento especial:

A Dios ya que él es el que todo lo puede, siempre está presente en todas las familias, siempre bendice a cada una de ellas y a quien siempre le pido que cuide y proteja a mis seres queridos y agradecerle por darme unos buenos padres los cuales mediante la voluntad de Dios me dieron la vida y estaré eternamente agradecido de ser su hijo.

A mi mamá MONICA MORA, ya que gracias a su esfuerzo, empeño, dedicación y arduo trabajo soy todo un profesional, la cual me enseñó a siempre ser humilde, trabajador, empeñoso y buena persona, con valores excepcionales que me enseñó mediante sus acciones y a nunca darme por vencido, siempre luchar por lo que quiero para mi futuro y nunca aceptar la derrota “ser un luchador como mi mamá”, te amo demasiado mamá y este logro es para ti y toda la familia, gracias por darme su apoyo.

A mi papá DIOGENES RUPP, ya que este proyecto lo hicimos ambos, sin su ayuda no lo hubiera podido lograr, gracias por ser quien me inculco el amor por la ingeniería civil, gracias por el apoyo y consejos permanentes durante toda mi vida, me enseñaste que para conseguir lo que se desea hay que trabajar mucho y sacrificarse para lograr llegar a las metas personales, me enseñaste que las limitaciones económicas no son una excusa para no salir adelante, que todo se consigue con mucho trabajo y perseverancia, me enseñaste ser “un luchador como tú papá”, te amo demasiado papá y este logro es para ti y toda la familia, gracias por darme su apoyo.

A mis hermanas BIGBAÍ Y MARIANGELES, agradecerles por todo su amor, apoyo y ser mi principal motivación, ellas me permitieron ser la persona que soy y agradecerles por soportarme, gracias a Dios por darme excelentes hermanas, este logro es para ustedes y vendrán muchos más las amo hermanas.

A mis entrañables amigos quienes han contribuido, tal vez sin saberlo, con el desarrollo de mi vida, mi formación personal y profesional, mis decisiones, mis ideales, mi pasado, mi presente y si Dios así lo permite, mi futuro, este logro es para a ustedes.

A mis profesores intachables, por sus enseñanzas y conocimientos, representando éste un gran esfuerzo. Estoy muy agradecido por sus consejos y motivaciones que me ayudaron muchísimo en mis años de formación y estoy completamente seguro que será muy útil en mi vida profesional, me esforzaré para seguir superándome y se sientan orgullosos al decir que fui su estudiante, este logro es para a ustedes.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi más profundo agradecimiento a la Municipalidad Provincial de Marañón por el apoyo con los equipos topográficos, y a los ingenieros, quienes desinteresadamente, y con espíritu bondadoso nos brindaron la información requerida para hacer realidad la presente investigación.

Mi más profundo agradecimiento a los habitantes del centro poblado Pampayacu por su hospitalidad, apoyo y colaboración cuando se hizo la visita de campo para realizar todos los estudios, ensayos, pruebas, evaluaciones y extracción de muestras necesarias para la investigación.

Mi especial agradecimiento a la Universidad Privada Cesar Vallejo y a los profesores de la carrera profesional de Ingeniería Civil quienes con su apoyo permanente Científico y Tecnológico ha hecho posible la culminación de nuestra carrera profesional.

Mi Agradecimiento muy sincero al ingeniero Giuseppe Pace Ravines, quien con su apoyo permanente y estímulo constante en la búsqueda del conocimiento y la información relevante ha hecho posible la culminación de la presente tesis.

Mi Agradecimiento muy sincero al ingeniero Carlos Javier Ramirez Muños, asesor de la presente tesis; quien con su apoyo permanente y estímulo constante en la búsqueda del conocimiento y la información relevante ha hecho posible la culminación de la presente tesis en la que volcamos nuestras inquietudes y experiencias.

Finalmente, agradezco a toda mi familia por su confianza, reconocimiento, interés y apoyo puestos en mi desarrollo profesional a través de estos años.

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Maiquer Yhimi Rupp Mora con DNI N° 70678869 a efecto de cumplir con los criterios de evaluación de la presente tesis, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 21 de Julio del 2017

---

**Maiquer Yhimi Rupp Mora**

## PRESENTACIÓN

La presente tesis: “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERÍO PAMPAYACU, CENTRO POBLADO MENOR DE HUACHUMAY, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DE MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO”, se plantea por la problemática de la falta del recurso hídrico en el caserío Pampayacu y La Victoria, precisamente no por la escases de este recurso vital, sino por el mal diseño, y/o construcción del sistema existente de agua potable, mediante el diseño que se está planteando se busca solucionar las deficiencias del saneamiento en general de dichos lugares, para ello se tuvo que realizar el estudio topográfico de la zona que sirvió como base para el cálculo de todos los diseños; se realizó el estudio de mecánica de suelos para conocer sus características físicas; se determinó las bases de diseño siendo estas la estimación de consumos, demanda, caudales, oferta hídrica y balance hídrico; se realizó el diseño del sistema de agua potable que comprende desde la cámara de captación de manantial de ladera, la línea de conducción que se planteó usando las cámaras rompe presión existentes; un reservorio proyectado para almacenar y realizar la desinfección del agua que abastecerá al barrio la victoria, una red de distribución de agua potable en el barrio la victoria; Se diseñó las unidades Básicas de Saneamiento que tienen un lavadero, una ducha y un inodoro; se plantea un sistema de saneamiento mixto, para las zonas alejadas comprende un pozo de infiltración y un pozo de percolación, mientras que para la zona urbanizada comprende en un pozo de infiltración y una red de alcantarillado que derivan las aguas hacia un biodigestor donde se realiza el tratamiento anaeróbico para que posteriormente el agua tratada pase a las zanjas de infiltración; Se realizó el estudio de impacto ambiental del proyecto; una vez realizado todos los diseños se elaboró la planilla de metrado para cada componente del proyecto; Se Calculó el presupuesto en el que estará valorizado la materialización del proyecto para ello se cotizo los materiales, equipos y mano de obra del lugar; Se elaboró el cronograma y por ultimo las especificaciones técnicas de cada partida que comprende en el presupuesto.

# ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....</b>	<b>4</b>
<b>PRESENTACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>14</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>15</b>
<b>GENERALIDADES.....</b>	<b>16</b>
<b>CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>17</b>
1.1 Realidad Problemática .....	17
1.2 Trabajos previos .....	20
1.3 Teorías relacionadas al tema .....	23
1.3.1 Marco conceptual.....	26
1.4 Formulación del problema.....	30
1.5 Justificación del estudio.....	31
1.6 Hipótesis .....	32
1.7 Objetivos.....	32
1.7.1 General .....	32
1.7.2 Específicos .....	32
<b>CAPITULO II: MÉTODO.....</b>	<b>33</b>
2.1 Tipo de estudio .....	33
2.2 Diseño de investigación.....	34
2.3 Variables, operacionalización .....	34
2.3.1 Identificación de variables .....	34
2.4 Población y muestra.....	37
2.4.1 Criterios de selección.....	37
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	37
2.5.1 Procedimientos de recolección de datos.....	38
2.6 Métodos de análisis de datos.....	39
2.7 Aspectos éticos .....	39
2.8 Aspectos administrativos .....	40
2.8.1 Recursos y presupuesto .....	40
2.8.1.1 Recursos .....	40

2.8.1.2	Presupuesto .....	41
2.8.1.3	Financiamiento .....	41
2.8.1.4	Cronograma de ejecución .....	42
<b>CAPITULO III: ASPECTOS GENERALES .....</b>		<b>45</b>
3.1	<b>CARACTERÍSTICAS LOCALES .....</b>	<b>45</b>
3.1.1	Ubicación geográfica .....	45
3.1.2	Limites .....	46
3.1.3	Topografía .....	46
3.1.4	Altitud .....	46
3.1.5	Clima .....	47
3.1.6	Hidrología .....	47
3.1.7	Suelo .....	47
3.1.8	Vías de comunicación .....	47
3.2	<b>CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS .....</b>	<b>48</b>
3.2.1	Producción y empleo .....	48
3.2.2	Nutrición y salud .....	48
3.2.3	Educación .....	48
3.3	<b>DIAGNOSTICO DE LOS SERVICIOS .....</b>	<b>49</b>
3.3.1	Diagnóstico del sistema actual de agua potable .....	49
3.3.2	Diagnóstico del sistema de saneamiento .....	51
3.4	<b>META FÍSICA DEL PROYECTO .....</b>	<b>52</b>
3.4.1	Sistema de agua Potable .....	52
3.4.2	Sistema de alcantarillado y UBS arrastre hidráulico .....	52
3.5	<b>PERIODO DE VIDA ÚTIL DE LOS DISEÑOS .....</b>	<b>53</b>
<b>CAPITULO IV: ESTUDIO TOPOGRÁFICO .....</b>		<b>55</b>
4.1	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>55</b>
4.2	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>55</b>
4.3	<b>RECONOCIMIENTO DEL TERRENO .....</b>	<b>55</b>
4.4	<b>REDES DE APOYO .....</b>	<b>57</b>
4.4.1	Red de Apoyo Planimétrico .....	58
4.4.2	Red de Apoyo Altimétrico o Circuito de Nivelación .....	58
4.5	<b>METODOLOGÍA DE TRABAJO .....</b>	<b>58</b>
4.5.1	Preparación y Organización .....	58
4.5.2	Trabajo de Campo .....	59
4.5.3	Trabajo de Gabinete .....	60
4.6	<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>60</b>
4.7	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>63</b>
<b>CAPITULO V: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS .....</b>		<b>65</b>



<b>5.1</b>	<b>GENERALIDADES</b> .....	<b>65</b>
<b>5.2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>65</b>
<b>5.3</b>	<b>SISMICIDAD</b> .....	<b>66</b>
<b>5.4</b>	<b>TRABAJOS DE CAMPO</b> .....	<b>66</b>
5.4.1	Ensayo de Infiltración .....	66
5.4.2	Calicatas .....	67
5.4.3	Toma y transporte de muestras .....	68
<b>5.5</b>	<b>TRABAJO DE LABORATORIO</b> .....	<b>69</b>
5.5.1	Contenido de humedad .....	70
5.5.2	Análisis granulométrico .....	70
5.5.3	Límites de Atterberg .....	71
5.5.4	Peso unitario del suelo .....	73
5.5.5	Capacidad portante.....	74
5.5.6	Clasificación de Suelo .....	74
<b>5.6</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO</b> .....	<b>77</b>
5.6.1	Perfil Estratigráfico .....	77
<b>5.7</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS EN LABORATORIO</b> .....	<b>78</b>
5.7.1	Análisis del contenido de humedad .....	78
5.7.2	Análisis mecánico por tamizado .....	79
5.7.3	Análisis de los límites de Atterberg .....	80
5.7.4	Análisis del Peso Unitario del Suelo .....	80
5.7.5	Análisis de la capacidad portante del suelo .....	81
<b>5.8</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>81</b>
<b>CAPITULO VI: BASES DE DISEÑO</b> .....		<b>83</b>
<b>6.1</b>	<b>GENERALIDADES</b> .....	<b>83</b>
<b>6.2</b>	<b>ESTIMACIÓN DE CONSUMOS</b> .....	<b>83</b>
6.2.1	Consumos Domestico.....	83
6.2.2	Consumo en Institución Educativa Inicial e Institución Educativa Primaria ....	83
6.2.3	Consumos en Institución Educativa Secundaria .....	83
6.2.4	Consumo en Postas Médicas.....	84
6.2.5	Consumo en Iglesias .....	84
6.2.6	Consumo en Locales Municipales.....	84
6.2.7	Factores de Variación de Consumo .....	84
<b>6.3</b>	<b>DEMANDA EXISTENTE</b> .....	<b>86</b>
6.3.1	Población Actual .....	86
6.3.2	Número de Viviendas Actual .....	86
6.3.3	Número Actual de Institución Educativas Nivel Inicial y Nivel Primaria.....	87
6.3.4	Número Actual de Institución Educativas Nivel Secundaria .....	87
6.3.5	Número Actual de Postas Médicas.....	88
6.3.6	Número Actual de Iglesias .....	89
6.3.7	Número Actual de Locales Municipales .....	89
<b>6.4</b>	<b>DENSIDAD DE LA POBLACIÓN</b> .....	<b>90</b>
<b>6.5</b>	<b>TASA DE CRECIMIENTO</b> .....	<b>90</b>
<b>6.6</b>	<b>DEMANDA PROYECTADA</b> .....	<b>91</b>

6.6.1	Población proyectada .....	91
6.6.2	Número de Viviendas proyectado .....	91
6.6.3	Número proyectado de Institución Educativas Nivel Inicial y Nivel Primaria ..	92
6.6.4	Número proyectado de Institución Educativas Nivel Secundaria .....	93
6.6.5	Número proyectado de Postas Médicas .....	93
6.6.6	Número proyectado de Iglesias .....	94
6.6.7	Número proyectado de Locales Municipales .....	94
<b>6.7</b>	<b>DETERMINACIÓN DE CAUDALES DE DISEÑO .....</b>	<b>95</b>
6.7.1	Caudales para población proyectada en el caserío Pampayacu .....	95
6.7.2	Caudales para población proyectada en el barrio La Victoria .....	96
6.7.3	Caudales para población proyectada en ambas zonas de estudio .....	97
<b>6.8</b>	<b>ANÁLISIS DE OFERTA .....</b>	<b>98</b>
6.8.1	Tipo de fuente .....	98
6.8.2	Ubicación de la fuente .....	99
6.8.3	Tipo de aforo .....	99
<b>6.9</b>	<b>BALANCE HÍDRICO .....</b>	<b>99</b>
<b>CAPITULO VII: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE .....</b>		<b>102</b>
<b>7.1</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>102</b>
<b>7.2</b>	<b>CÁMARA DE CAPTACIÓN .....</b>	<b>102</b>
7.2.1	Tipo de captación .....	102
7.2.2	Diseño hidráulico y dimensionamiento .....	103
<b>7.3</b>	<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN .....</b>	<b>105</b>
7.3.1	Criterio de diseño .....	106
7.3.2	Características de cada tramo .....	107
<b>7.4</b>	<b>CÁMARA ROMPE PRESIÓN .....</b>	<b>110</b>
<b>7.5</b>	<b>RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO .....</b>	<b>110</b>
7.5.1	Consideraciones básicas .....	110
7.5.2	Caseta de válvulas .....	111
7.5.3	Reservorio 01 (existente - Pampayacu) .....	112
7.5.4	Reservorio 02 (proyectado – barrio La Victoria) .....	113
<b>7.6</b>	<b>RED DE DISTRIBUCIÓN .....</b>	<b>114</b>
7.6.1	Consideraciones básicas de diseño .....	114
7.6.2	Tipo de redes .....	115
7.6.3	Conexiones domiciliarias .....	115
7.6.4	De los cálculos realizados se tiene el siguiente diseño: .....	115
<b>CAPITULO VIII: DISEÑO DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO CON</b>		
<b>ARRASTRE HIDRÁULICO .....</b>		<b>118</b>
<b>8.1</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>118</b>
<b>8.2</b>	<b>ARQUITECTURA DE UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO .....</b>	<b>118</b>
8.2.1	Requisitos previos .....	118
8.2.2	Diseño de la UBS de arrastre Hidráulico .....	119
<b>8.3</b>	<b>DISEÑO DE RED O SISTEMA DE AGUA POTABLE FRÍA DE UNA UBS .....</b>	<b>119</b>
<b>8.4</b>	<b>DISEÑO DE RED O SISTEMA DE DESAGÜE DE UNA UBS .....</b>	<b>120</b>

8.5	DISEÑO DE POZO DE INFILTRACIÓN O ABSORCIÓN.....	121
8.6	DISEÑO DE POZO DE PERCOLACIÓN.....	122
<b>CAPITULO IX: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO, BIODIGESTOR Y ZANJAS DE INFILTRACIÓN.....</b>		<b>125</b>
9.1	GENERALIDADES.....	125
9.2	DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....	125
9.2.1	Disposiciones Específicas Para Diseños .....	125
9.2.2	Conexión Predial .....	132
9.2.3	Características del diseño .....	133
9.3	DISEÑO DEL BIODIGESTOR .....	134
9.3.1	Descripción.....	134
9.3.2	Cálculo de la capacidad del Biodigestor. ....	134
9.3.3	Material. ....	135
9.3.4	Color .....	135
9.3.5	Especificaciones técnicas .....	135
9.3.6	Componentes .....	136
9.3.7	Dimensiones de la caja de registro de lodos .....	137
9.4	DISEÑO DE LAS ZANJAS DE INFILTRACIÓN .....	137
9.4.1	Descripción.....	137
9.4.2	Cálculo de las dimensiones de la zanja: .....	137
<b>CAPITULO X: IMPACTO AMBIENTAL.....</b>		<b>140</b>
10.1	INTRODUCCIÓN.....	140
10.1.1	Presentación.....	140
10.1.2	Generalidades .....	140
10.1.3	Objetivos .....	141
10.2	MARCO LEGAL .....	142
10.2.1	Marco Legal Aplicable.....	142
10.3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	180
10.3.1	Ubicación del proyecto.....	180
10.3.2	Área del Proyecto de Explotación.....	181
10.3.3	Accesibilidad .....	181
10.3.4	Tiempo de ejecución .....	181
10.3.5	Descripción de las actividades.....	181
10.4	Determinación del área de influencia del proyecto.....	182
10.4.1	Generalidades .....	182
10.4.2	Criterios para la determinación del área de influencia socio ambiental directa	183
10.5	Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales .....	185
10.5.1	Generalidades .....	185
10.5.2	Metodología de identificación y evaluación de impactos ambientales.....	188
10.5.3	Análisis de impactos ambientales .....	193
10.5.4	Descripción de impactos ambientales.....	203
10.6	Plan de manejo ambiental .....	208
10.6.1	Generalidades .....	208

10.6.2	Programa de medidas preventivas, correctivas y compensatorias generalidades .....	208
10.6.3	Objetivo.....	209
10.6.4	Medidas de Mitigación .....	209
<b>10.7</b>	<b>Programa de seguimiento y monitoreo ambiental .....</b>	<b>213</b>
10.7.1	Monitores ambientales.....	213
10.7.2	Aspectos especiales de monitoreo durante la construcción .....	214
<b>10.8</b>	<b>Programa de contingencias .....</b>	<b>215</b>
10.8.1	Ámbito del plan.....	216
10.8.2	Unidad de contingencia.....	216
10.8.3	Implantación del plan de contingencias .....	216
<b>10.9</b>	<b>Programa de abandono de obra .....</b>	<b>216</b>
10.9.1	Objetivos .....	217
10.9.2	Ejecutores y responsables del programa.....	217
10.9.3	Obligaciones del programa de cierre.....	217
10.9.4	Procedimientos de retiro .....	217
10.9.5	Criterios para el abandono y cierre .....	218
10.9.6	Abandono de obra y limpieza del sitio .....	218
10.9.7	Monitoreo en el periodo post cierre .....	219
10.9.8	Cronograma de actividades.....	219
<b>CAPITULO XI: MEMORIA DE CÁLCULO.....</b>		<b>221</b>
<b>11.1</b>	<b>TASA DE CRECIMIENTO.....</b>	<b>221</b>
11.1.1	Datos obtenidos del INEI y del censo realizado.....	222
11.1.2	Método Geométrico (Interés Compuesto).....	222
11.1.3	Método Aritmético (Interés Simple).....	224
11.1.4	Tasa de crecimiento cuando se cuenta con solo 2 censos .....	225
<b>11.2</b>	<b>POBLACIÓN FUTURA .....</b>	<b>227</b>
11.2.1	Población futura ambos sectores.....	227
11.2.2	Población futura caserío Pampayacu .....	229
11.2.3	Población futura barrio La Victoria.....	231
<b>11.3</b>	<b>DOTACIÓN DE AGUA (Lt/hab/día) .....</b>	<b>232</b>
<b>11.4</b>	<b>PARÁMETROS DE DISEÑO .....</b>	<b>234</b>
11.4.1	Parámetros básicos ambos sectores.....	234
11.4.2	Parámetros básicos caserío Pampayacu.....	235
11.4.3	Parámetros básicos barrio La Victoria .....	236
<b>11.5</b>	<b>DEMANDA.....</b>	<b>237</b>
11.5.1	Proyección de la demanda de agua potable ambos sectores .....	237
11.5.2	Parámetros básicos caserío Pampayacu.....	240
11.5.3	Parámetros básicos barrio La Victoria .....	243
<b>11.6</b>	<b>BALANCE HÍDRICO .....</b>	<b>245</b>
<b>11.7</b>	<b>DISEÑO DE LA CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA .....</b>	<b>248</b>
<b>11.8</b>	<b>DISEÑO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN .....</b>	<b>255</b>
<b>11.9</b>	<b>DISEÑO DE CÁMARA ROMPE PRESIÓN TÍPICA .....</b>	<b>267</b>
<b>11.10</b>	<b>DISEÑO DEL RESERVORIO .....</b>	<b>268</b>

11.11	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE .....	277
11.12	CÁLCULO DE LA TASA DE INFILTRACIÓN .....	279
11.13	DISEÑO DE LA UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO CON ARRASTRE HIDRÁULICO .....	283
11.13.1	Red o sistema de agua potable fría de una UBS .....	284
11.13.2	Red o sistema de desagüe de una UBS .....	287
11.13.3	Diseño de pozo de infiltración o absorción.....	287
11.13.4	Diseño de pozo percolador .....	289
11.14	DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO .....	292
11.15	DISEÑO DEL BIODIGESTOR Y ZANJAS DE INFILTRACIÓN.....	296
11.15.1	Diseño del biodigestor autolimpiable.....	296
11.15.2	Diseño de zanjas de infiltración.....	299
<b>CAPITULO XII: PLANILLA DE METRADO.....</b>		<b>302</b>
12.1	RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS .....	302
12.2	PLANILLA DE METRADOS DE OBRAS PROVISIONALES .....	308
12.3	PLANILLA DE METRADOS DE CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA .....	309
12.4	PLANILLA DE METRADO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN .....	313
12.5	PLANILLA DE METRADO RESERVORIO RECTANGULAR APOYADO DE CONCRETO ARMADO .....	315
12.6	PLANILLA DE METRADO DE CASETA DE VÁLVULAS PARA RESERVORIO .....	318
12.7	PLANILLA DE METRADO DE VALVULA DE PURGA .....	320
12.8	PLANILLA DE METRADO DE LAVADERO DE CONCRETO .....	321
12.9	PLANILLA DE METRADOS DE CASETA PARA UBS .....	324
12.10	PLANILLA DE METRADOS DE INSTALACIONES SANITARIAS .....	327
12.11	PLANILLA DE METRADO DE POZO DE INFILTRACIÓN .....	328
12.12	PLANILLA DE METRADOS DE POZO PERCOLADOR .....	329
12.13	PLANILLA DE METRADO DE REDES DE ALCANTARILLADO .....	331
12.14	PLANILLA DE METRADOS DE BIODIGESTOR 7000L Y ZANJAS DE INFILTRACIÓN.....	333
12.15	PLANILLA DE METRADO DE ADMINISTRACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, MITIGACIÓN AMBIENTAL Y VARIOS .....	335
<b>CAPITULO XIII: PRESUPUESTOS DE OBRA.....</b>		<b>337</b>
13.1	RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO DE OBRA.....	337
13.2	CALCULO DE MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS .....	337
13.3	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	340
13.4	PROCESOS EDUCATIVOS Y CAPACITACIONES EN ADMINISTRACIÓN OPERACIONES Y MANTENIMIENTO .....	341
13.5	CALCULO DE FLETE .....	342
13.6	ESTRUCTURA DE GASTOS GENERALES .....	344
13.7	DESAGREGADOS DE SUPERVISIÓN .....	346
13.8	COSTO DE MANO DE OBRA.....	347
13.9	PRESUPUESTO GENERAL .....	348
<b>CAPITULO XIV: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....</b>		<b>358</b>
<b>CAPITULO XV: RELACIÓN DE INSUMOS.....</b>		<b>425</b>
<b>CAPITULO XVI: COTIZACIÓN DE MATERIALES .....</b>		<b>429</b>

<b>CAPITULO XVII: FÓRMULA POLINÓMICA .....</b>	<b>433</b>
<b>CAPITULO XVIII: CRONOGRAMA DE OBRA.....</b>	<b>436</b>
<b>18.1 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....</b>	<b>436</b>
<b>18.2 CRONOGRAMA VALORIZADO .....</b>	<b>437</b>
<b>CAPITULO XIX: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....</b>	<b>440</b>
<b>CAPITULO XX: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>569</b>
<b>20.1 CONCLUSIONES.....</b>	<b>569</b>
<b>20.2 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>570</b>
<b>CAPITULO XXI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>572</b>
<b>CAPITULO XXII: ANEXOS.....</b>	<b>575</b>

## RESUMEN

En el siguiente proyecto integrado se plantea diseños tanto en el sistema de agua potable como en el sistema de saneamiento mixto. Se realiza el diseño de una captación de manantial de ladera en la fuente ubicada en el lugar conocido como "Jatun Waylla". Dicha captación abastecerá al caserío Pampayacu y al barrio La Victoria. Se realiza el diseño de la línea de conducción para el caserío Pampayacu y para el barrio la Victoria usando las cámaras rompe presión existente en el sistema, de manera que cumpla con las velocidades y presiones, la línea de conducción tiene una longitud total de 2908.68m. Se diseña un reservorio de 3.84m<sup>3</sup> apoyado rectangular para el barrio La Victoria, mientras que para el caserío Pampayacu se usará el reservorio existente en la zona. Para el barrio la Victoria se diseña la red de distribución usando el sistema abierto con diámetros que varían entre ¾" y ½". No se diseña la red de agua para el caserío Pampayacu, se trabaja con la red existente. Se realiza el diseño de 14 pozos de percolación para las Unidades Básicas Saneamiento de arrastre hidráulico del barrio La Victoria y 9 pozos de percolación para las viviendas que se encuentran en las zonas alejadas del caserío Pampayacu. Se realiza el diseño de las redes colectoras para el caserío Pampayacu en la zona urbanizada con un total de 49 conexiones domiciliarias, 24 buzones y una longitud total de tubería de 1816.92m. Se realiza el diseño del biodigestor de 7000 litros con 115.28m de zanjas de infiltración. En cuanto al presupuesto se tiene el costo directo S/. 1073843.16 soles, el valor referencial S/. 1519294.78 soles, el presupuesto total S/. 1661308.62 soles. El análisis de impacto ambiental realizado para este proyecto nos da a conocer las posibles dificultades medio ambientales que se pueden presentar antes, durante y después de la ejecución del proyecto, siendo estos impactos en su mayoría positivos.

**PALABRAS CLAVE:** Diseño agua, topografía, Rural, Alcantarillado, Biodigestor

## ABSTRACT

In the next integrated project, designs are proposed in both the potable water system and the mixed sanitation system. The design of a catchment of hillside spring in the source located in the place known as "Jatun Waylla". This collection will supply the village of Pampayacu and the neighborhood of La Victoria. The design of the driving line for the Pampayacu hamlet and for the neighborhood La Victoria using the cameras breaks the existing pressure in the system, so that it meets the speeds and pressures, the line of driving has a total length of 2908.68m. A 3.84m<sup>3</sup> rectangular supported reservoir is designed for the La Victoria neighborhood, while the Pampayacu farm will use the existing reservoir in the area. For La Victoria neighborhood, the distribution network is designed using the open system with diameters ranging from ¾" to ½". The water network is not designed for the Pampayacu farm, it works with the existing network. The design of 14 percolation wells is carried out for the Basic Units Hydraulic trawl sanitation of the La Victoria neighborhood and 9 percolation wells for the houses located in the remote areas of the Pampayacu hamlet. The design of the collecting nets for the Pampayacu hamlet in the urbanized area was carried out with a total of 49 domiciliary connections, 24 mailboxes and a total pipeline length of 1816.92m. The design of the biodigester of 7000 liters is carried out with 115.28m of infiltration ditches. The budget has the direct cost S /. 1073843.16 soles, the reference value S /. 1519294.78 soles, the total budget S /. 1661308.62 soles. The environmental impact analysis carried out for this project reveals the possible environmental difficulties that may occur before, during and after project execution, these impacts being mostly positive.

**KEYWORDS:** Sanitatio, Rural, Sewerage, Biodigester