

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

“DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA Y OBRAS SANITARIAS”



TITULO:

**“DISEÑO HIDRÁULICO SISTEMA DE AGUA POTABLE COMUNIDAD
CAÑADÓN BUENA VISTA”**

ELABORADO POR:

YOSSELY ZUBIETA RODRIGUEZ

ENERO 2016

TARIJA - BOLIVIA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**“DISEÑO HIDRÁULICO SISTEMA DE AGUA POTABLE
COMUNIDAD CAÑADÓN BUENA VISTA”**

ELABORADO POR:

YOSSELY ZUBIETA RODRIGUEZ

PROYECTO ELABORADO EN LA ASIGNATURA CIV 502

PROYECTO II ING. CIVIL

ENERO 2016

TARIJA – BOLIVIA

M.Sc. Ing. Ernesto Álvarez
DECANO FACULTAD CIENCIA
Y TECNOLOGÍA

M.Sc. Ing. Silvana Paz
DECANO FACULTAD CIENCIA
Y TECNOLOGÍA

TRIBUNAL:

Ing. Cesar Fernando Perez Peñalosa

Ing. Adrián Daniel Pacheco Velásquez

Ing. Oscar Torrez Ricaldi

HOJA DE EVALUACIÓN

Fecha de presentación _____

Calificación numeral _____

Literal _____

V°B° Docente CIV 502

Ing. Juan Carlos Loza

EVALUACIÓN FINAL

Fecha de defensa _____

Calificación numeral _____

Literal _____

V°B°

AGRADECIMIENTO

“A Dios por guiar mi camino, permitirme llegar a este momento y mis padres, por su amor, compañía, trabajo y sacrificios en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido un privilegio ser su hija, son los mejores padres”

ÍNDICE

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES.....	1
1.1. PROBLEMÁTICA ACTUAL.....	1
1.1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.1.2. Formulación del problema.....	2
1.1.3. Sistematización del problema.....	2
1.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO	3
1.2.1. Objetivo general.....	3
1.2.2. Objetivos específicos.....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	4
1.3.1. Justificación académica.....	4
1.3.2. Justificación técnica.....	4
1.3.3. Justificación social.....	5
1.3.4. Justificación institucional.....	5
1.4. MARCO REFERENCIAL.....	5
1.4.1. Marco espacial.....	5
1.4.2. Marco conceptual.....	7
1.4.3. Marco temporal.....	8
1.5. ALCANCE.....	9
1.6. INFORMACIÓN SOCIO ECONÓMICA.....	10
1.6.1. Acceso a la zona del proyecto.....	10
1.6.2. Área del proyecto.....	10
1.6.3. Características climatológicas.....	11
1.6.4. Precipitaciones.....	11
1.6.5. Población beneficiada.....	12
1.6.6. Tipo de población.....	13

1.6.7. Actividad económica de la población.....	13
1.6.8. Salud.....	14
1.6.9. Vivienda.....	14
1.9.10. Servicios básicos.....	14
1.9.10. Modalidades de recolección de residuos sólidos.....	15
1.9.11. Educación.....	15
1.6.12. Organizaciones existentes en la localidad.....	16

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. INFORMACIÓN BASICA PARA EL PROYECTO.....	17
2.1.1. Localización del sitio para la obra de toma.....	17
2.1.2. Levantamiento topográfico.....	17
2.1.3. Estudios geológicos.....	18
2.1.4. Estudio de suelos.....	18
2.1.5. Propiedad de la cuenca.....	19
2.1.6. Cobertura vegetal.....	24
2.1.7. Coeficiente de escorrentía.....	29
2.1.8. Tiempo de concentración (Tc).....	30
2.2. CALIDAD DEL AGUA.....	30
2.2.1. Parámetros de la calidad del agua.....	31
2.2.2. Requisitos de control básicos.....	31
2.3. PARÁMETROS DE DISEÑO	34
2.3.1. Índice de crecimiento poblacional.....	34
2.3.2. Periodo de diseño.....	35

2.3.3. Población inicial.....	35
2.3.4. Población futura.....	36
2.3.5. Población calculada.....	37
2.3.6. Dotación media diaria.....	37
2.3.7. Dotación futura.....	37
2.3.8. Consumo medio diario.....	38
2.3.9. Consumo máximo diario.....	38
2.3.10. Consumo máximo horario.....	38
2.4. FUENTES DE AGUA.....	39
2.4.1. Subterráneas.....	39
2.4.2. Superficiales.....	40
2.4.3. Lluvias.....	40
2.5. OBRA DE TOMA.....	41
2.5.1. Selección del lugar de la obra	41
2.5.2. Obra de toma superficial.....	42
2.6. ADUCCIÓN DE AGUA.....	61
2.6.1. Sistema de aducción por gravedad.....	62
2.7. DESINFECCIÓN EN EL SISTEMA DE AGUA.....	64
2.7.1. Criterios de alternativa de tratamiento del agua	65
2.8. TANQUE DE ALMACENAMIENTO.....	74
2.8.1. Volumen de regulación.....	75
2.8.2. Volumen contra incendios.....	76
2.8.3. Volumen de reserva.....	76
2.9. RED DE DISTRIBUCIÓN.....	77

2.9.1. Red abierta o ramificada.....	77
2.9.2. Distribución por gravedad.....	77
2.9.3. Caudal diseño.....	77
2.9.4. Determinación de caudales por nudo.....	78
2.9.5. Aspectos complementarios para el diseño de redes de distribución presión de servicio.....	78
2.9.6. Velocidades.....	78
2.9.7. Diámetros mínimos.....	78
2.9.8. Profundidad y anchos de las zanjas.....	79
2.9.9. Válvula reguladora de presión.....	79
2.9.10. Tubería de PVC.....	79

CAPÍTULO III

INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	81
3.1. INFORMACIÓN BASICA PARA EL PROYECTO.....	81
3.1.1. Localización del sitio para la obra de toma.....	81
3.1.2. Levantamiento topográfico.....	81
3.1.3. Estudios geológicos.....	82
3.1.4. Características de la cuenca.....	83
3.1.5. Cobertura vegetal.....	84
3.1.6. Coeficiente de escorrentía.....	84
3.1.7. Tiempo de concentración.....	85
3.1.8. Estaciones más cercanas.....	86
3.1.9. Estudio hidrológico.....	86
3.2. CALIDAD DE AGUA.....	90

3.3. PARÁMETROS DE DISEÑO.....	94
3.3.1. Índice de crecimiento poblacional.....	94
3.3.2. Periodo de diseño.....	94
3.3.3. Población inicial.....	95
3.3.4. Población futura.....	95
3.3.5. Dotación media diaria.....	95
3.3.6. Dotación futura.....	96
3.3.7. Consumo medio diario.....	97
3.3.8. Consumo máximo diario.....	97
3.3.9. Consumo máximo horario.....	97
3.4. OBRA DE CAPTACIÓN SUPERFICIAL.....	98
3.5. OBRA DE TOMA.....	98
3.5.1. Azud, vertedero y pozo disipación.....	99
3.5.2. Muros laterales.....	102
3.5.3. Bocatoma.....	103
3.5.4. Desgravador.....	103
3.5.5. Transición.....	104
3.5.4. Desarenador.....	104
3.5.5. Compuertas.....	105
3.6. ADUCCIÓN DE AGUA.....	105
3.7. DESINFECCIÓN EN EL SISTEMA DE AGUA.....	108
3.7.1. Filtro lento de arena.....	108
3.8. TANQUE DE ALMACENAMIENTO.....	110

3.9. RED DE DISTRIBUCIÓN.....	111
3.9.1. Tubería de PVC.....	119
3.9.2. Válvula de purga lodos.....	120
3.9.3. Válvula de purga aire.....	121
3.9.4. Cámara de rompe – presión.....	121
3.9.5. Puente colgante.....	122
CONCLUSIONES.....	124
BIBLIOGRAFÍA.....	127
ANEXOS.....	129
Anexo 1.- Informe de calidad de agua	
Anexo 2.- Estudio hidrológico	
Anexo 2.1.- Datos Meteorológicos	
Anexo 3.- Diseño hidráulico	
Anexo 4.- Cómputos métricos	
Anexo 5.- Presupuesto general	
Anexo 6.- Reporte fotográfico	
Anexo 7.- Cronograma de trabajo	
Anexo 8.- Planos	

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CAPÍTULO I

1.1. Ubicación provincia Arce.....	6
1.2. Ubicación comunidad Cañadón Buena Vista.....	6
1.3. Área beneficiada	7
1.4. Porcentaje Hombres y Mujeres.....	13

CAPÍTULO II

2.4. Obra de toma directa.....	46
2.2. Obra de toma tirolesa.....	49
2.3. Obra de toma derivadora.....	52
2.4. Relación de las áreas del desarenador y cortina.....	60
2.5. Filtro lento de arena.....	67
2.6. Hipoclorador Tipo I.....	73

CAPÍTULO III

3.1. Perfil transversal quebrada.....	82
3.2. Perfil longitudinal quebrada.....	83
3.3. Perfil del azud.....	100
3.4. Colchón amortiguador.....	102
3.5. Perfil longitudinal aducción.....	105
3.6. Perfil longitudinal tramo 2.....	113
3.7. Perfil longitudinal tramo 3.....	114
3.8. Perfil longitudinal tramo 4.....	115
3.9. Perfil longitudinal tramo 5.....	116
3.10. Perfil longitudinal tramo 6.....	117
3.11. Perfil longitudinal tramo 8.....	118

3.12. Perfil longitudinal tramo 7.....	119
----------------------------------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I

1.1. Distancia de la comunidad.....	10
1.2. Temperatura media anual Bermejo.....	11
1.3. Promedio de las temperaturas extremas mensuales Bermejo.....	11
1.4. Precipitación media anual.....	11
1.5. Lista de Beneficiarios.....	12
1.6. Estructura de explotación.....	16

CAPÍTULO II

2.1. Forma de la cuenca.....	21
2.2. Características de la curva hipsométrica.....	22
2.3. Clasificación de pendiente en las cuencas.....	23
2.4. Coeficiente de escorrentía.....	29
2.5. Parámetros de control acuerdo al número de habitantes.....	31
2.6. Requisitos físicos y organoléptico.....	32
2.7. Requisitos químicos.....	33
2.8. Requisitos microbiológicos.....	34
2.9. Periodo de diseño.....	35
2.10. Aplicación de método de cálculo para estimación de población futura.....	36
2.11. Dotación media diaria.....	37
2.12. Valores del coeficiente K2.....	39
2.13. Valores de k y n.....	55
2.14. Coeficiente de Flamant.....	63
2.15. Clasificación de la clase de tratamiento.....	65
2.16. Clase de tratamiento mínimo necesario.....	66
2.17. Volúmenes necesarios de hipoclorito de calcio.....	74
2.18. Profundidad y ancho de zanja.....	79

CAPÍTULO III

3.1. Propiedades de la cuenca.....	83
------------------------------------	----

3.2. Tiempo de concentración.....	86
3.3. Estaciones pluviométricas.....	86
3.4. Caudal máximo.....	88
3.5. Caudales aforados.....	89
3.6. Resultado de la calidad del agua.....	92
3.7. Habitantes de la comunidad.....	95
3.8. Población futura proyectada.....	95
3.9. Distribución de dotación.....	96
3.10. Valores del coeficiente K2.....	98
3.11. Caudales de cada nudo.....	111
3.12. Clase de tubería.....	119
3.13. Ubicación de cámaras.....	121

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

CAPÍTULO I

1.1. Escuela Cañadón Buena Vista.....	15
---------------------------------------	----

CAPÍTULO III

3.1. Aforos caudales (fuente captación).....	89
----------------------------------------------	----