

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



**DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON
EL SISTEMA CONDOMINIAL URBANIZACIÓN SAN
ANTONIO “LOMAS TOMATITAS Y
COMPARACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA CON EL
SISTEMA CONVENCIONAL”**

Por:

Lorgia Lizeth Fuentes Betancur

Tesis de grado presentada a consideración de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

NOVIEMBRE DE 2010

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

.....
Ing. Eduardo Coila Flores
PROFESOR GUÍA

.....
Ing. Alberto Yurquina
DECANO FACULTAD
DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

.....
MSc. Lic. Marlene Hoyos Montecinos
DIRECTORA P.E.T.

APROBADO POR:

TRIBUNAL:

.....
Ing. Diego Fanor Clavijo Ponce

.....
Ing. Jua Willams Lima Leyton

El tribunal calificador de la presente tesis, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el trabajo, siendo las mismas únicamente responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

A todas las personas que formaron parte en mi formación espiritual y profesional, especialmente a Andrea y Alberto.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme derecho a la vida, salud y educación.

ÍNDICE

Pág.

Capítulo I GENERALIDADES

| | |
|---------------------------------|---|
| 1.1 Situación Geopolítica | 1 |
| 1.2 Clima | 4 |
| 1.3 Topografía | 4 |
| 1.4 Aspecto económico | 4 |
| 1.5 Población | 5 |
| 1.6 Servicios Públicos | 5 |

Capítulo II ESTUDIOS DE POBLACIÓN

| | |
|---|----|
| 2.1 Generalidades | 7 |
| 2.2 Crecimiento de Población | 7 |
| 2.3. Estudios Existentes | 8 |
| 2.4 Cálculo de la Población futura a servir | 9 |
| 2.5 Cálculo de la densidad | 11 |

Capítulo III BASES DE CÁLCULO PARA LA DETERMINACIÓN DE CAUDALES

| | |
|---|----|
| 3.1 Generalidades | 12 |
| 3.2 Aguas Servidas | 12 |
| 3.3 Consumo de Agua Potable | 13 |
| 3.4 Dotación Futura de Agua | 13 |
| 3.4.1 Coeficiente de Recuperación | 14 |
| 3.4.2 Infiltración | 15 |

| | |
|---|----|
| 3.4.3 Variación de Caudal | 16 |
| 3.4.4 Coeficiente de Aguas Servidas | 18 |

Capítulo IV

MÉTODO CONVENCIONAL

| | |
|--|----|
| 4.1 Generalidades | 20 |
| 4.2 Fórmulas Hidráulicas | 21 |
| 4.3 Criterio de Proyecto | 23 |
| 4.3.1 Diámetro Mínimo | 23 |
| 4.3.2 Altura de lámina de agua | 23 |
| 4.3.3 Profundidad mínima y profundidad más conveniente | 25 |
| 4.3.4. Velocidad de Escurrimiento | 25 |
| 4.3.5 Pendiente de colectores | 26 |
| 4.3.6 El caudal mínimo de escurrimiento | 26 |
| 4.3.7 Longitud de tramos | 26 |
| 4.3.8 Tubos de caída | 27 |
| 4.3.9 Caída en Cámara | 27 |

Capítulo V

CRITERIOS DE DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO

SISTEMA CONDOMINIAL

| | |
|---|----|
| 5.1 Fórmulas para diseño | 28 |
| 5.2 Criterio de la tensión tractiva | 29 |
| 5.2.1 Tensión tractiva mínima | 30 |
| 5.3 Pendiente mínima admisible | 31 |
| 5.3.1 Pendiente mínima admisible para diferentes relaciones de caudal | 31 |
| 5.3.2 Pendiente mínima admisible para diferentes relaciones de caudal | 33 |
| 5.4 Coeficiente de rugosidad | 33 |
| 5.5 Diámetro mínimo | 33 |
| 5.6 Profundidad de instalación | 33 |

| | Pág. |
|---|-------------|
| 5.6.1 Recubrimiento mínimo | 34 |
| 5.6.2 Conexión de descargas domiciliarias | 35 |
| 5.7 Dimensiones del ancho de zanja | 35 |

Capítulo VI

DISEÑO GEOMÉTRICO – TRAZADO DE REDES

| | |
|--|----|
| 6.1 Red pública | 36 |
| 6.1.1 Trazado de red condominial | 37 |
| 6.1.2 Trazado de red convencional | 39 |
| 6.2 Ramal condominial | 40 |
| 6.3 Cámaras de inspección | 41 |
| 6.4 Conexiones de ramal condominial | 43 |
| 6.5 Actividades previas al cálculo hidráulico | 45 |
| 6.6 Diseño de la red pública | 47 |
| 6.7 Planta de tratamiento | 51 |
| 6.7.1 Tanque Séptico | 52 |
| 6.7.1.1 Volumen para la digestión y almacenamiento | 52 |
| 6.7.1.2 Volumen total | 53 |

Capítulo VII

| | |
|---|----|
| 7.1 Cómputos, Precios Unitarios y Presupuesto Final | 56 |
| 7.1.1 Método Convencional | 56 |
| 7.1.2 Método Condominial | 56 |
| 7.2 Costo Total del Emisor | 57 |
| 7.3 Costo Total de la Planta de Tratamiento | 58 |
| 7.4 Comparación de Presupuesto | 58 |
| 7.5 Especificaciones Técnicas | 59 |

Capítulo VIII

CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

| | |
|---------------------------|----|
| 8.1 Conclusiones | 60 |
| 8.2 Recomendaciones | 60 |
| 8.3 Bibliografía | 61 |

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I: Precios unitarios

ANEXO II: Especificaciones técnicas